

## MULTIPLICAÇÃO

### I - Definição, Terminologia e Representação Simbólica.

Os livros de Matemática usam três definições de multiplicação, baseando-as nos conjuntos, nas diferentes maneiras de dispor os elementos dos conjuntos e no "produto cruzado" (Produto Cartesiano).

Charles D'Augustine no livro "Metodos Modernos para o ensino da Matemática" mostra como usar cada uma destas definições para ensinar à criança que o produto dos fatores 2 e 3 é 6.

Mostraremos aqui como ele as apresenta:

1. Ao usar a definição que se baseia nos conjuntos, poderíamos apresentar à criança três conjuntos disjuntos, cada um contendo dois objetos. Em seguida, levaríamos a criança a determinar o número de elementos dos três conjuntos (Em muitos exemplos, antes da criança determinar o número de objetos dos três conjuntos, pode-se fazer a união dos conjuntos). O número obtido, cujo nome é 6, seria então designada como o produto de 3 e 2.

2. Usando a definição que se baseia nas diferentes disposições dos elementos dos conjuntos, apresentariamos à criança três fileiras de pontos com dois pontos em cada fileira, dispostos como no desenho abaixo:

$$3 \times 2 = \begin{array}{|c|} \hline \text{---} \\ \hline \text{---} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$$

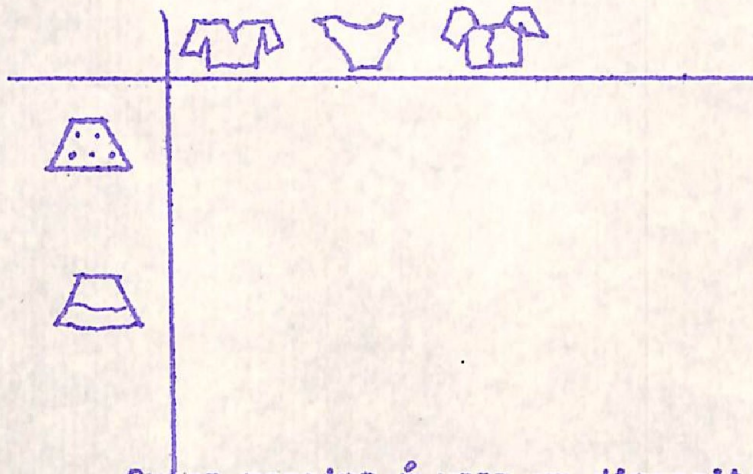
3      2

O aluno seria, então, levado a determinar a propriedade numérica do conjunto assim disposto. Obteria 6, que designaria o produto de 3 e 2.

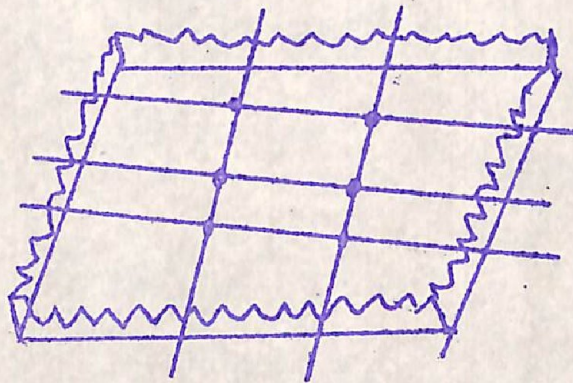
3. Há várias maneiras de apresentar a definição que se baseia no "produto cruzado". Uma delas é descrever uma situação natural de formar pares entre os elementos de dois conjuntos. Se uma menina, por exemplo, tivesse três blusas e duas saias, de quantas maneiras poderia se vestir? Observe a fig. abaixo.

O 6 designaria o produto de 3 e 2.





Outra maneira é usar um dispositivo semelhante ao abaixo apresentada com varetas coloridas. Para encontrar o produto de 3 e 2, a criança selecionaria três varetas de uma cor - pretas por exemplo - e duas de outra cor - vermelhas - As varetas pretas seriam colocadas horizontalmente no dispositivo e as vermelhas na posição vertical, como aparece na Fig. abaixo. Em seguida, o aluno deveria ser levado a determinar o número de pontos em que as varetas se cruzam. Há seis pontos em que as varetas pretas se cruzam com as varetas vermelhas. Por isso, dizemos que o produto de 3 e 2 é 6.



Há duas notações relativas à multiplicação que devem ser ensinadas aos seus alunos. Na forma horizontal, a leitura é feita da esquerda para a direita. Na forma vertical, lemos de baixo para cima.

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 30 \end{array}$$

Forma vertical

$$6 \times 5 = 30$$

Forma horizontal

Há muitas maneiras de se ler a sentença  $6 \times 5 = 30$

6 conjuntos de 5 bolas são 30 bolas

6 vezes 5 é igual a 30

6 vezes 5, 30

O produto dos fatores 6 e 5 é 30

O produto dos fatores 6 e 5 é igual a 30

5 multiplicado por 6 é 30

5 multiplicado por 6 é igual a 30.



Observe que há dois conjuntos de termos para cada sentença matemática. O professor deve ter o cuidado de não misturar esses termos durante a explicação. Por exemplo, não seria apropriado dizer "o fator 6 e o multiplicando 5. Quando usar a palavra fator para se referir a um numeral empregue-a também para denominar o outro numeral.

Fator		Fator		Produto
6	x	5	=	30
Multiplicador		Multiplicando		Produto

Multiplicando	5	Fator
Multiplicador	x 6	Fator
Produto	<u>30</u>	Produto

## II - Experiências de Prontidão para a Multiplicação

Um dos primeiros exercícios de prontidão para a multiplicação são as atividades de contagem usadas para desenvolver a prontidão para a adição. Essas atividades de contagem servem para desenvolver a prontidão para a multiplicação no momento em que a criança começa a contar partindo de um múltiplo do número que está servindo de base para encontrar os números da série. Por exemplo, ela pode começar a contar de dois em dois, partindo de 8.

Um outro exercício de prontidão é levar a criança a determinar as somas de dobros, triplos, quádruplos etc. utilizando conjuntos iguais. Por ex;  $4 + 4$ ,  $6 + 6 + 6$ ,  $3 + 3 + 3 + 3$ .

O professor mesmo na 1ª série, pode desenvolver atividades que prepararão a criança para a multiplicação. Há perguntas que conduzem ao desenvolvimento da prontidão, como: "Quantos sapatos nós temos; quando há dois pares de sapatos?" e "Quantas pessoas há quando temos dois conjuntos de gêmeos?"

## III Número de fatos fundamentais de multiplicação

Incluindo os agrupamentos com zero, há 100 fatos fundamentais tanto na adição como na subtração, mas somente 90 fatos fundamentais na multiplicação e na divisão. Esta diferença se dá as diferentes funções de zero. É possível ter o agrupamento  $4 \times 0$  representando uma situação social, mas o agrupamento reverso,  $0 \times 4$ , nunca pode representar uma experiência significativa.



O zero no multiplicador, como em 20, 204, 20301 deve ser considerado como um guardador de lugar. Nunca é necessário multiplicar por zero.

Há 9 agrupamentos possíveis de zero com os algarismos simples:  $1 \times 0$ ,  $2 \times 0$ , ... nos quais é necessário multiplicar zero por um número. Nos 90 fatos fundamentais da multiplicação e divisão há 81 fatos significativos e 9 fatos com zero.

#### IV - Como ensinar os Fatos Básicos de Multiplicação

O flanelógrafo, o quadro magnético, o dispositivo de colocar varetas, o quadro "valor de lugar", "material multibase", botões, tampas de garrafas, geo plano, discos e o quadro de carretéis são recursos que ajudam a ensinar o conceito de multiplicação.

A introdução dos fatos de multiplicação apresenta três aprendizagens novas para a criança:

1. A notação ou registro do fato
2. A significação do processo
3. A linguagem da multiplicação.

O professor não se deve preocupar em fazer a criança entender que a maneira de escrever o fato como notação é convencional. Por outro lado, é de importância que a criança entenda a significação do processo e a linguagem usada para transmitir uma situação de multiplicação.

O professor introduz os fatos de multiplicação em seqüência, mas a esta altura eles não são ainda organizados sob a forma de tabela. A tabela mostra o arranjo sistemático dos fatos. Mais tarde a criança fará o arranjo, em seqüência, dos fatos de multiplicação a fim de descobrir o padrão dos números. Ele deve descobrir que cada produto sucessivo, na tabela de 3, aumenta de 3. Da mesma maneira deve descobrir que um dos números de cada agrupamento permanece o mesmo enquanto que o outro em cada sucessivo agrupamento cresce de uma unidade.

Na multiplicação, os fatos com zero podem ser introduzidos como um grupo ou uma família. Se uma criança descobre o padrão dos



fatos com zero, deveria ser capaz de dar a resposta a cada um desses fatos. É necessário que a criança aprenda o agrupamento  $3 \times 0$  no exemplo 40

$$\begin{array}{r} 40 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

Do trabalho com exemplos semelhantes saberá que o produto de zero multiplicado por qualquer número é zero.

Aí, então, deve ser capaz de escrever os nove fatos de multiplicação incluindo zero e finalmente chegar a generalização de que o produto de zero e um número é zero.

#### V - Fixando os Fatos de Multiplicação

Depois que a criança descobre alguns dos fatos de multiplicação, como os fatos de 3, ela deve ter variadas experiências com os mesmos a fim de conseguir o domínio desses fatos.

##### Sugestões:

1. Levar cada criança a fazer, para si um cartão de estudo do fato. O cartão deve ter cerca de 5cm por 7cm. Uma das faces do cartão deve conter o agrupamento simbólico, e a outra, a representação visual do agrupamento, como mostrado abaixo.

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$



A criança usa estes cartões em trabalho individual ou trabalho com um companheiro.

2. Dar exercícios orais que levem a criança a usar um cartão semelhante ao do desenho para mostrar a resposta.

3. Levar as crianças a escrever todos os nºs. de 1 a 30 em seqüência para os fatos de 3. Depois levá-las a riscar cada terceiro número. Quando riscado um nº, deverão escrever o agrupamento que tem esse nº como produto. Ex: Se ela riscar 21 o agrupamento será  $3 \times 7$  ou  $7 \times 3$ .

4. Levar as crianças a contar de 3 em 3 ou de 4 em 4 etc.... começando de qualquer múltiplo do nº como o 18 (para o 3).

5. Levar a classe a fazer grandes cartazes com figuras diversas onde, possam ser mostrados alguns dos usos familiares do número em estudo



Levar as crianças a inventar problemas sobre as gravuras.

## VI - Formação de Tabelas

Cada criança deve fazer uma tabela para si. A classe deve fazer um cartaz contendo a tabela dos fatos de multiplicação para expor.

O professor faz no quadro negro, um traçado da tabela a ser usada. Cada criança faz uma cópia do mesmo. A seguir o professor preenche a primeira fila com os respectivos produtos. Depois de certificar-se de que as crianças compreenderam o padrão a ser seguido, o professor lhes pede que completem a tabela.

Eis uma tabela composta dos fatos de multiplicação

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81

Depois que todas as crianças tiverem a tabela, o professor deve levar a classe e apontar algumas das características distintivas do mesmo.

Multiplicação por número simples.

e) Sem reserva.

$$\begin{array}{r} 43 \\ \times 3 \\ \hline 129 \end{array} \quad \begin{array}{r} 46 \\ \times 3 \\ \hline 138 \end{array}$$

Assim que a criança conhece os fatos de 2, pode usá-los em multiplicação com números de 2 algarismos, uma vez que a reserva não seja envolvida.

Ela pode usar material para mostrar que compreende o processo e dar ênfase ao valor do lugar



Ex: O produto de 3 e 21

0  
0  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00

0  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00

0  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00  
00

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 3 \\ \hline 63 \end{array}$$

b) Com reserva

Duas novas aprendizagens são essenciais para a introdução da reserva na multiplicação de um número de dois algarismos por um número simples. Essas aprendizagens não são necessárias se a reserva não for envolvida. Tais aprendizagens são:

1. O conhecimento da sequência dos passos no processo
2. A habilidade de somar o número carregado, isto é, a reserva, ao produto no lugar das dezenas.

Uma criança deve saber que se multiplica as unidades e depois as dezenas. Ela deve saber também que soma a reserva vinda do lugar das unidades ao produto das dezenas. No último caso é necessário tratar com números não vistos. Quando o produto é um número de dois algarismos, como 14 a soma da reserva constitui-se em uma adição dos algarismos finais. É aconselhável que o professor leve as crianças a escrever a sequência dos passos no processo

Multiplicar 26 por 3 \_\_\_\_\_ Sugestões

- a) Somar 26 três vezes.
- b) Desde que 26 é 1 a mais que 25, somar 25 três vezes e juntar 3 mais
- c) Reagrupar 26 como 20 e 6, multiplicar cada nº por 3 e então somar os produtos.

Usar fichas e o quadro

### Multiplicação por número de dois ou mais algarismos

A multiplicação por um número de dois algarismos consiste na multiplicação por um número simples e por um múltiplo de 10. Assim, multiplicar por 34 é o mesmo que multiplicar por 4 e por 30.

Para que a criança entenda a multiplicação por um número



de dois algarismos, ela deve saber como multiplicar por 10 ou por um múltiplo de 10 sem o uso de materiais.

No exemplo  $24 \times 10$  o 1 representa o nº de dezenas. O produto será 24 dezenas. Uma vez que não há unidade no lugar das unidades, deve haver um zero naquele lugar para mostrar que o produto é 24 dezenas ou 240.

Exemplo: multiplicar  $14 \times 12$  \_\_\_\_\_ Sugestões:

a) Levar a classe a dar o valor posicional dos algarismos em 14, e então, multiplicar.

a)

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 10 \\ \hline 120 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 4 \\ \hline 48 \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 14 \\ \hline 48 \\ +120 \\ \hline 168 \end{array} \quad \begin{array}{l} (4 \times 12) \\ (10 \times 12) \end{array}$$

- 2) Levar as crianças a dizer a sequência dos passos em (c). A classe deve entender por que o zero é escrito no lugar das unidades quando multiplicado por 10.
- 3) Levar as crianças a descrever o desenvolvimento do processo e a dizer a razão para cada passo.
- 4) Levar as crianças a explicação dos passos usando como modelo um exercício já efetuado.
- 5) Levar a classe a praticar o processo resolvendo exemplos semelhantes aos dados.

Se a criança estiver pronta para multiplicar por um número de dois algarismos ela não deve ter necessidade de usar tal material. Ela deve entender o processo pelo conhecimento que tem da estrutura do sistema de numeração.