

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'Augustino 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:

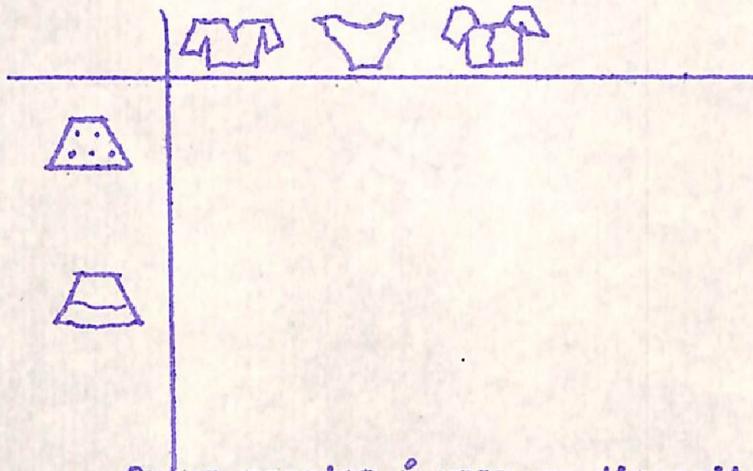
$$3 \times 2 = \begin{array}{|c|} \hline \text{---} \\ \hline \text{---} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array}$$

3 2

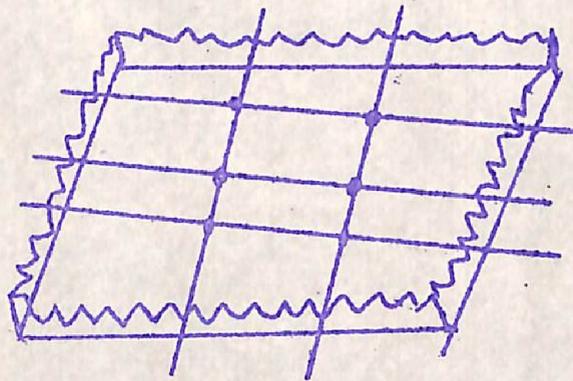
O aluno seria, então, levado a determinar a propriedade numérica do conjunto assim disposto. Obteria 6, que designaria o produto de 3 e 2.

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 4×0 representando uma situação social, mas o agrupamento reverso, 0×4 , 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: 1×0 , 2×0 , ... 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 3×0 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 n.ºs. de 1 a 30 em seqüência para os fatos de 3. Depois levá-las a riscar cada terceiro número. Quando riscado um n.º, deverão escrever o agrupamento que tem esse n.º como produto. Ex: Se ela riscar 21 o agrupamento será 3×7 ou 7×3 .

4. Levar as crianças a contar de 3 em 3 ou de 4 em 4 etc.... começando de qualquer múltiplo do n.º 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

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

No exemplo 24×10 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 14×12 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.