

MATERIAL DOURADO DE MONTESSORI: Trabalhando com os algoritmos da Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão

Joveliana Amado da Silveira¹

Resumo: *O Material Dourado de Maria Montessori, educadora italiana, composto de peças de madeira com diferentes geometrias (cubos, placas, barras e cubinhos) é utilizado como ferramenta para facilitar a aprendizagem das quatro operações fundamentais. O uso deste material desperta no aluno a concentração, o interesse e a imaginação criadora. No presente artigo apresenta-se a metodologia de uso deste material através de exemplos gráficos básicos.*

Abstract: *Maria Montessori's Golden Material, composed of different geometric wood pieces (cubes, plates, bars and small cubes), has been used as an educational instrument to make the four mathematics operations learning process easier. The use of this kind of instrument has motivated the student's concentration, interest and creativity. This paper presents the methodology to use this material, by basic graphic examples.*

I - INTRODUÇÃO:

Maria Montessori (1870-1952) nasceu na Itália, era médica-psiquiatra, tratava de crianças anormais ou deficientes mentais, para as quais criou um método e material apropriado de ensino. Após várias experiências, comprovou que métodos semelhantes poderiam também ter êxito com crianças normais.

Dedicou seu trabalho para crianças com problemas mentais, contribuindo sobremaneira na modificação do ambiente escolar, respeitando, no entanto, a liberdade de ação de cada um. Também criou móveis e utensílios de tamanho proporcional ao da criança, abolindo, desta forma, as carteiras tradicionais e introduzindo o uso de mesinhas leves individuais, de tal forma que a própria criança pudesse deslocá-las de lugar.

Maria Montessori foi a criadora da "Casa dei Bambini" (Casa das Crianças). A primeira surgiu em 1907. Esta casa era um ambiente de educação pré-escolar, destinada às camadas mais pobres da população. Montessori foi uma das representantes européias da "Escola Nova", chamada "Escolanovismo", movimento de renovação educacional, iniciado no século XIX, o qual chegou até nossos dias.

O **Método Montessori** tem por objetivo a educação da vontade e da atenção e nele a criança tem a liberdade de escolher o material a ser utilizado, outro de seus objetivos é desenvolver a cooperação. O material pode ser utilizado individualmente ou em grupos.

É de suma importância a contribuição de Montessori na área da Pedagogia, pois criou

1. Joveliana Amado da Silveira foi aluna do Curso de Pedagogia noturno da Universidade Federal de Uberlândia nos anos de 1994 a 1996

um vasto e atraente material destinado a desenvolver as funções sensoriais e a aprendizagem da leitura, da escrita e do cálculo. O material utilizado se constitui em peças sólidas de diversas formas e tamanhos: caixas par abrir, fechar e encaixar; botões para abotoar; série de cores, de tamanhos, de formas e espessuras diferentes. Coleções de superfícies de diferentes texturas e campainhas

com diferentes sons.

O *Material Dourado* é um dos materiais que foram criados por Maria Montessori. Este Material baseia-se nas regras do sistema de numeração, inclusive para o trabalho com múltiplos. Confeccionado em madeira, é composto por cubos, placas, barras e cubinhos. O cubo é formado por dez placas, a placa por dez barras e a barra por dez cubinhos (veja Figura 1).

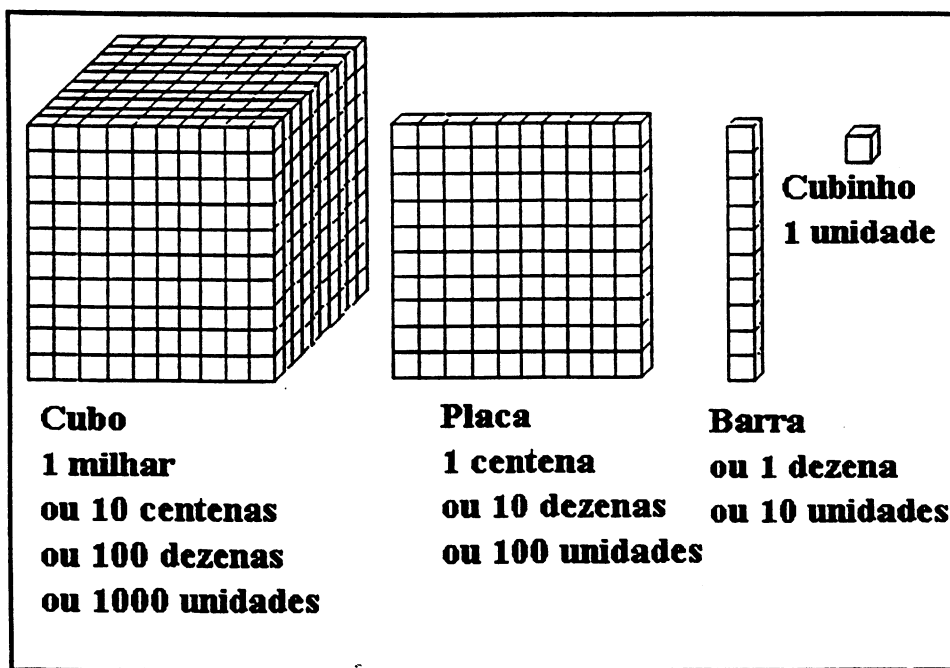


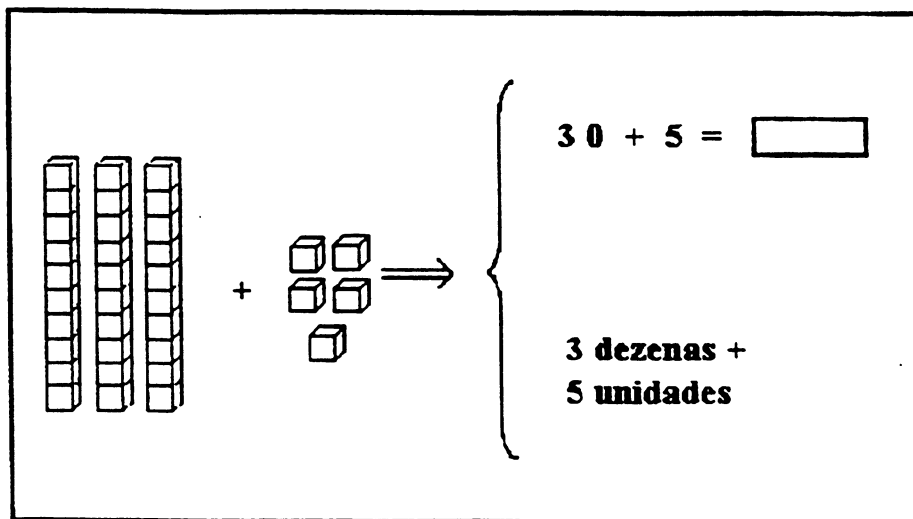
Figura 1. Demonstrativo do Cubo, Placa, Barra e Cubinho.

II.1 - Adição:

II - DESENVOLVIMENTO:

A seguir é descrito COMO TRABALHAR COM O MATERIAL DOURADO

Para introduzir a adição de números representados por um numeral de um algarismo (o das unidades) e um numeral de dois algarismos (o das dezenas), deve-se preocupar em ensinar a decompor os números em suas ordens e classes. Exemplo:



II.1.1 - Adição sem reserva:

Diz-se que uma adição é sem reserva

quando a soma dos dois algarismos não ultrapassa 9.

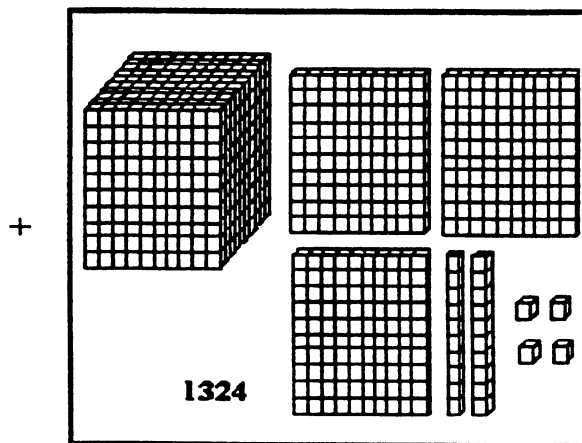
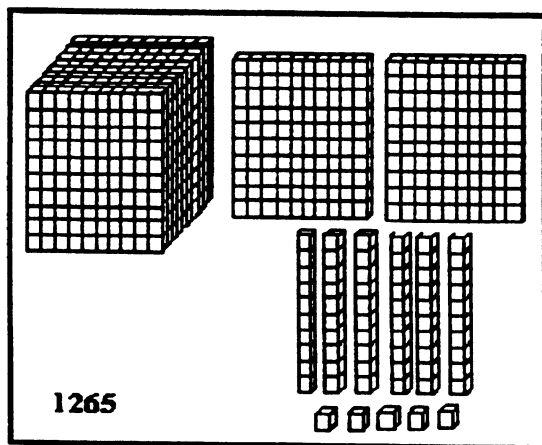


Figura 2. Ilustração da adição sem reserva

Reunindo as unidades (os cubinhos), as dezenas (barrinhas), as centenas (placas) e as unidades de milhar (cubo maior), fica-se com

2 unidades de milhar, 5 centenas, 8 dezenas e 9 unidades.

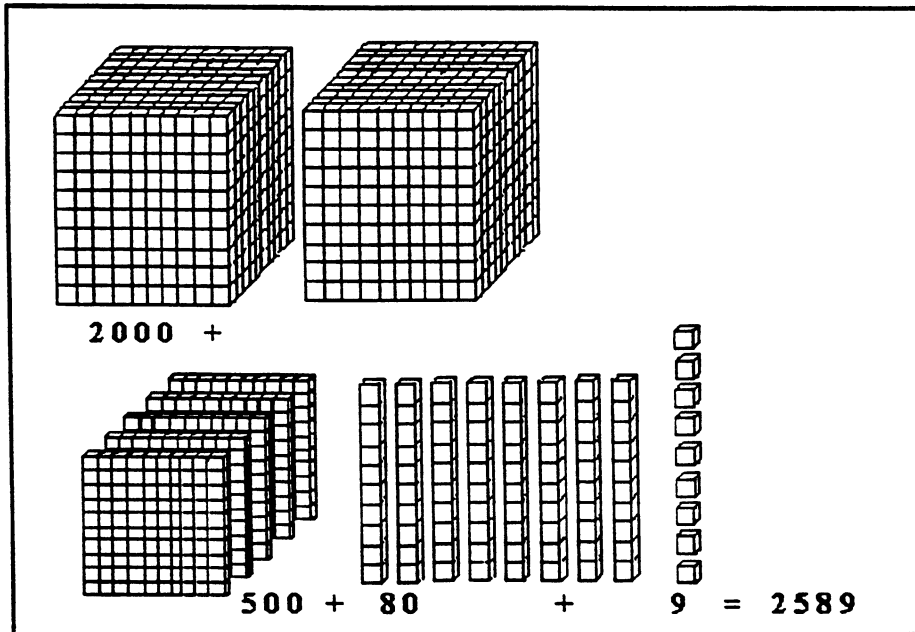


Figura 3 . Ilustração da adição sem reserva.

II.1.2 - Adição com reserva:

Diz-se que uma adição é “com reserva”

quando a soma dos dois algarismos ultrapassa 10 unidades, ou seja, quando acontece a técnica do “vai um”.

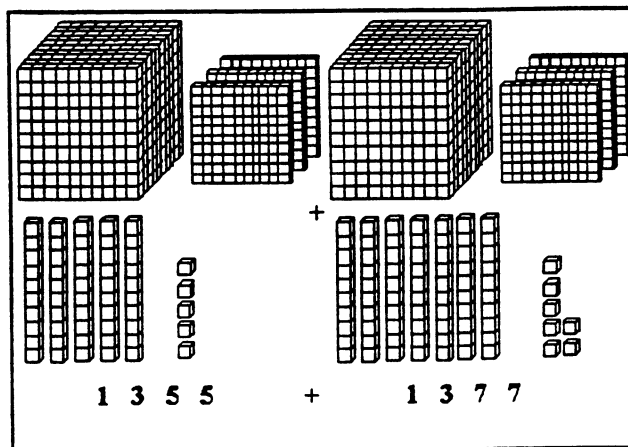


Figura 4. Ilustração de adição com reserva.

Reunindo as unidades, as dezenas, as centenas e as unidades de milhar, fica-se com:

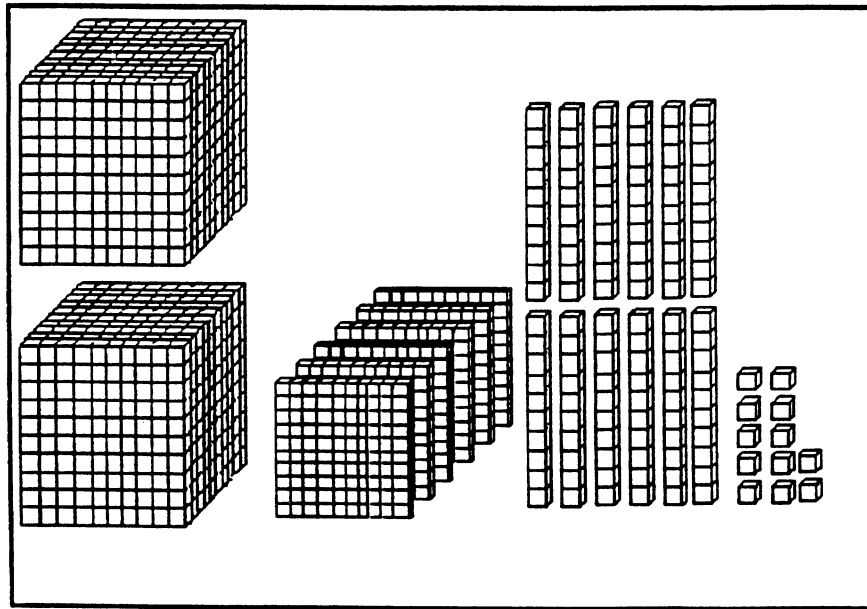


Figura 5. Ilustração de adição com reserva.

Deve-se agora reunir 10 unidades (cubinhos) e depois adicionar dez dezenas e trocá-las por uma centena (placa).

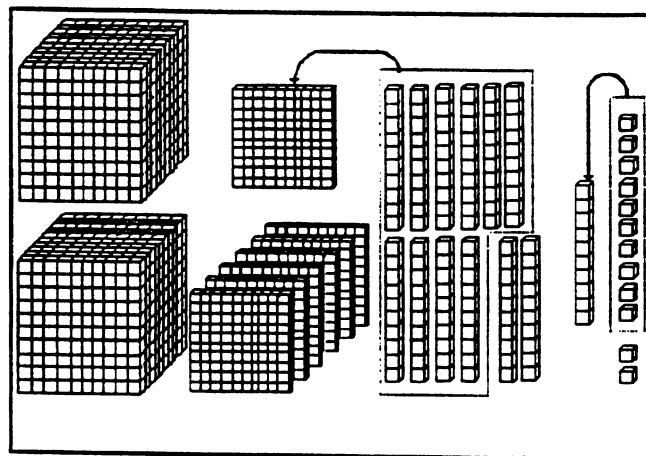


Figura 6. Ilustração de adição com reserva.

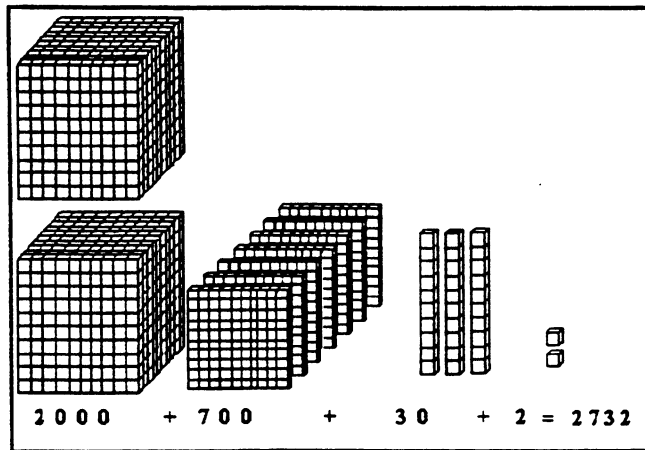


Figura 7. Ilustração da adição com reserva.

Obs.: a utilização do material dourado pelo aluno ajuda-o bastante na compreensão da técnica do “vai um”.

do algoritmo da adição, iniciando com os números pequenos, sem que haja necessidade de realizar reagrupamentos, fazendo, desta forma, uma graduação das dificuldades.

II.2 - Subtração:

Ao se fazer a subtração, utilizando o material dourado, pode-se primeiro subtrair as placas, depois as barras e então os cubinhos. Os alunos devem dominar bem o mecanismo

Num primeiro momento, apresenta-se a subtração de forma “16-5”, em que o minuendo é formado por dois algarismos e o subtraendo por um algarismo, não sendo necessário o reagrupamento.

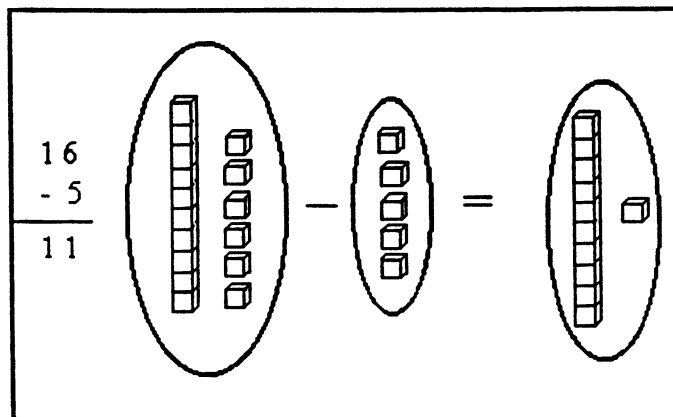


Figura 8. Ilustração da subtração.

II.2.1 - Subtração sem Recurso

Diz-se que uma subtração é “sem recurso” quando no minuendo aparecem números maiores do que no subtraendo.

a) Inicialmente, representar, com as peças do material dourado, o minuendo 375, do qual se deseja subtrair 234.

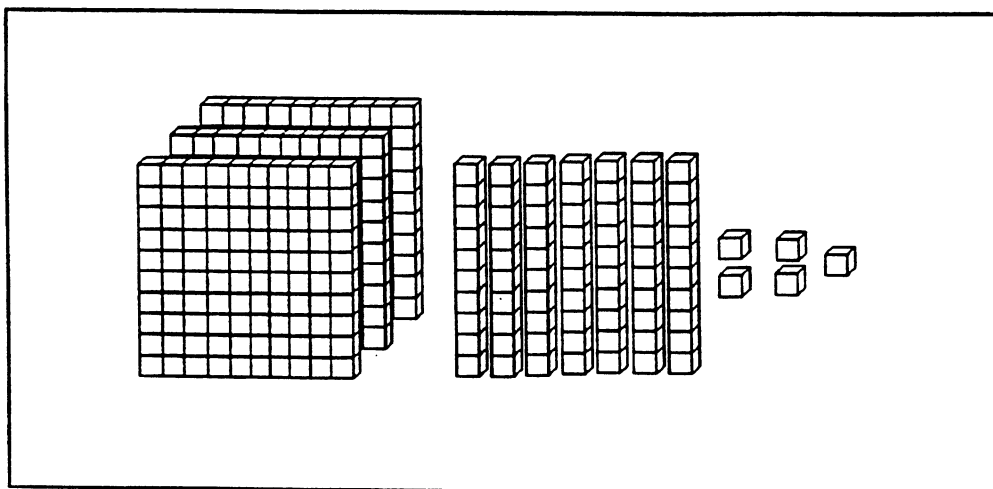


Figura 9. Ilustração da subtração sem recurso.

b) Retira 4 unidades, 3 dezenas e 2 centenas do minuendo e restará?

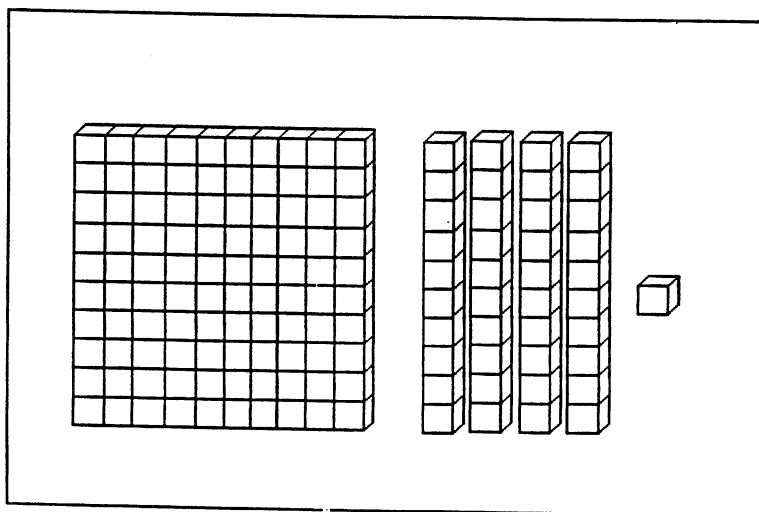


Figura 10. Ilustração da subtração.

II.2.2 - Subtração com Recurso.

números maiores do que o minuendo.

Diz-se que uma subtração é “com recurso” quando o subtraendo apresenta, em qualquer posição (unidade, dezena, centena),

Na subtração “sem recurso” ou “com recurso”, é necessário iniciar as operações pelas unidades. Exemplo:

$$5 - 3 = \boxed{\quad}$$

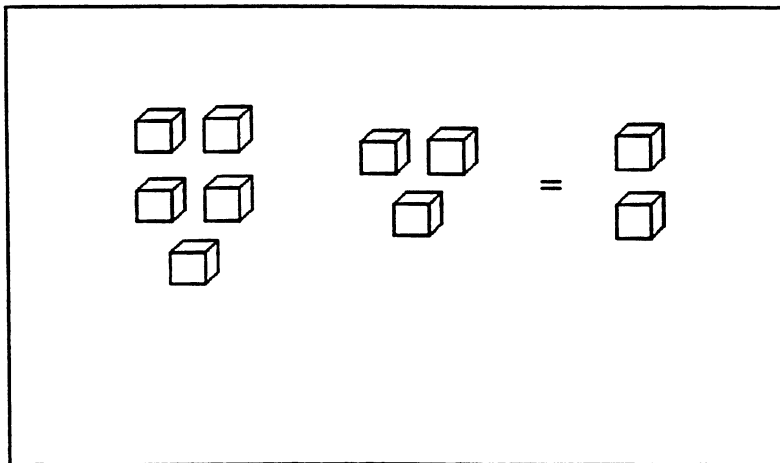


Figura 11. Ilustração da subtração com recurso.

Na operação 457-273:

Algoritmo	Operações Realizadas
457	7-3=4
-273	50-70=?
-----	150-70=80
184	300-200=100

Obs.: Na subtração com recurso, é comum usar-se a expressão “ empresta um” . Na verdade não se empresta nada, pois se algo é emprestado, supõe-se a devolução. Este algarismo apoia-se nas propriedades do nosso sistema decimal e posicional da numeração. O

que se faz na subtração é decompor uma dezena em unidades e acrescentá-la às unidades, ou decompor uma centena em 10 dezenas e acrescentá-la às dezenas.

* Representar com as peças do material dourado o número 457.

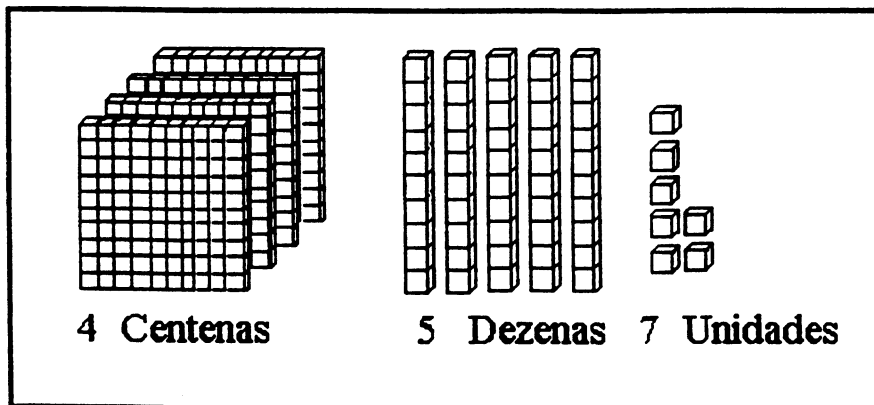


Figura 12.

* Como não é possível retirar 7 dezenas de 5 dezenas, decompõe-se 1 centena em 10 dezenas e, estas dezenas são acrescentadas

às 5 dezenas que se tinha. Após o desagrupamento de uma centena em dez dezenas, fica-se com:

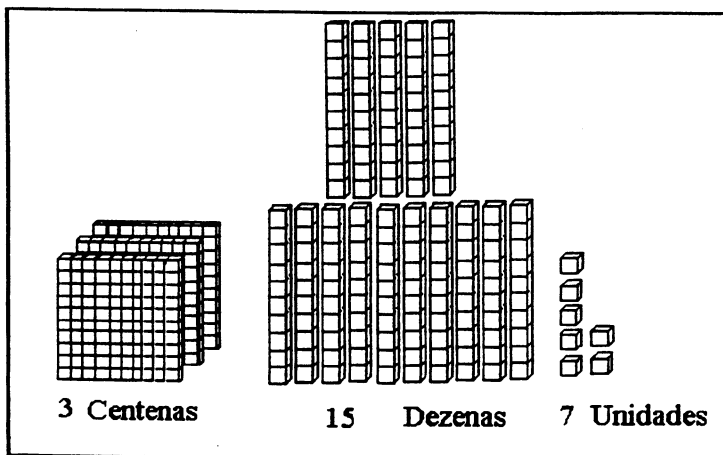


Figura 13.

* Retirando-se 2 centenas, 7 dezenas e 3 unidades restam 184.

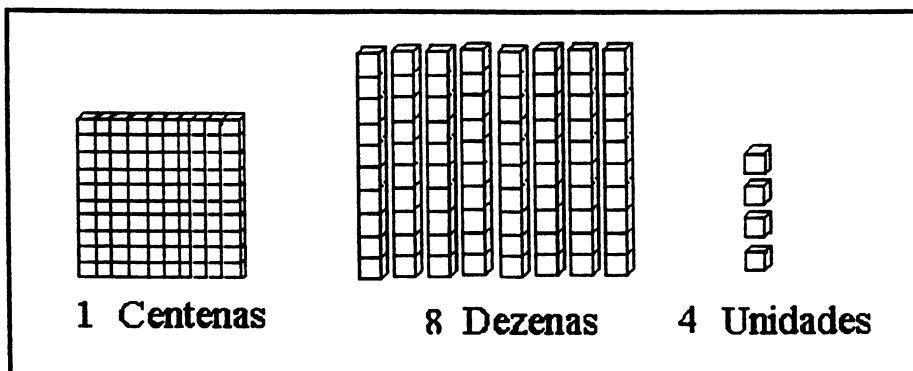


Figura 14.

É necessário que o aluno compreenda bem o sistema de numeração de base dez, no qual um algarismo à esquerda de outro vale dez vezes mais do que valeria se ocupasse aquele lugar. É isto que permite desagrupar uma centena e transformá-la em dez dezenas; desagrupar uma dezena e transformá-la em dez unidades.

multiplicação, ela deverá ser capaz de contar em série (de 2 em 2, de 3 em 3, etc.) ou somar parcelas iguais como $3+3+3=9$. Deve-se preocupar em usar o material concreto, manipulativo; partir da descoberta da criança; relacionar a multiplicação à adição e por último ensinar os fatos fundamentais da multiplicação e divisão, simultaneamente, para relacionar as duas apresentando-as como operações inversas.

II.3 - MULTIPLICAÇÃO

Para que a criança adquira a noção de

a) Exemplo: $3 \times 3 = 9$

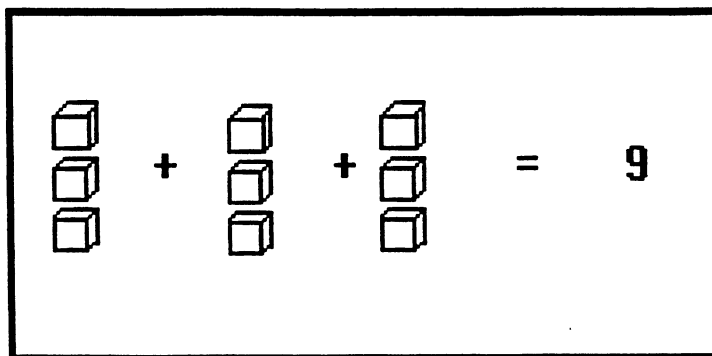


Figura 15.

3 vezes 3 cubinhos = 9 cubinhos

b) Na operação:

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 21 \\ \hline 1\ 34 \\ 6\ 8 \\ \hline 7\ 14 \end{array}$$

- espaço vazio (onde se coloca o "0")

Percebe-se que o espaço vazio deve ser ocupado por um zero, pois "2" do "21" não é "2" e sim "20" e, portanto, na multiplicação 20×34 o produto encontrado é 680 e não 68.

c) Na operação

$$3 \times 15 = 15 + 15 + 15 \text{ (3 vezes)}$$

Tem-se:

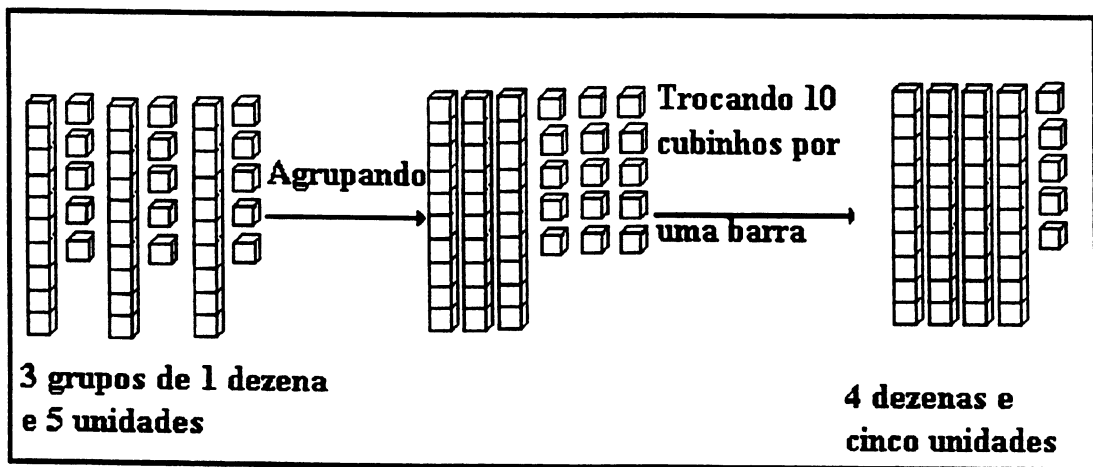


Figura 16.

Após trabalhar com o material dourado, registrar a operação no caderno:

d) Na operação: utilizando o material dourado

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 3 \\ \hline 15 - 3 \times 5 \\ + 30 - 3 \times 10 \\ \hline 45 \end{array}$$

ou $3 \times 15 = 45$

$$4 \times 37 = 37 + 37 + 37 + 37 \text{ (4 vezes)}$$

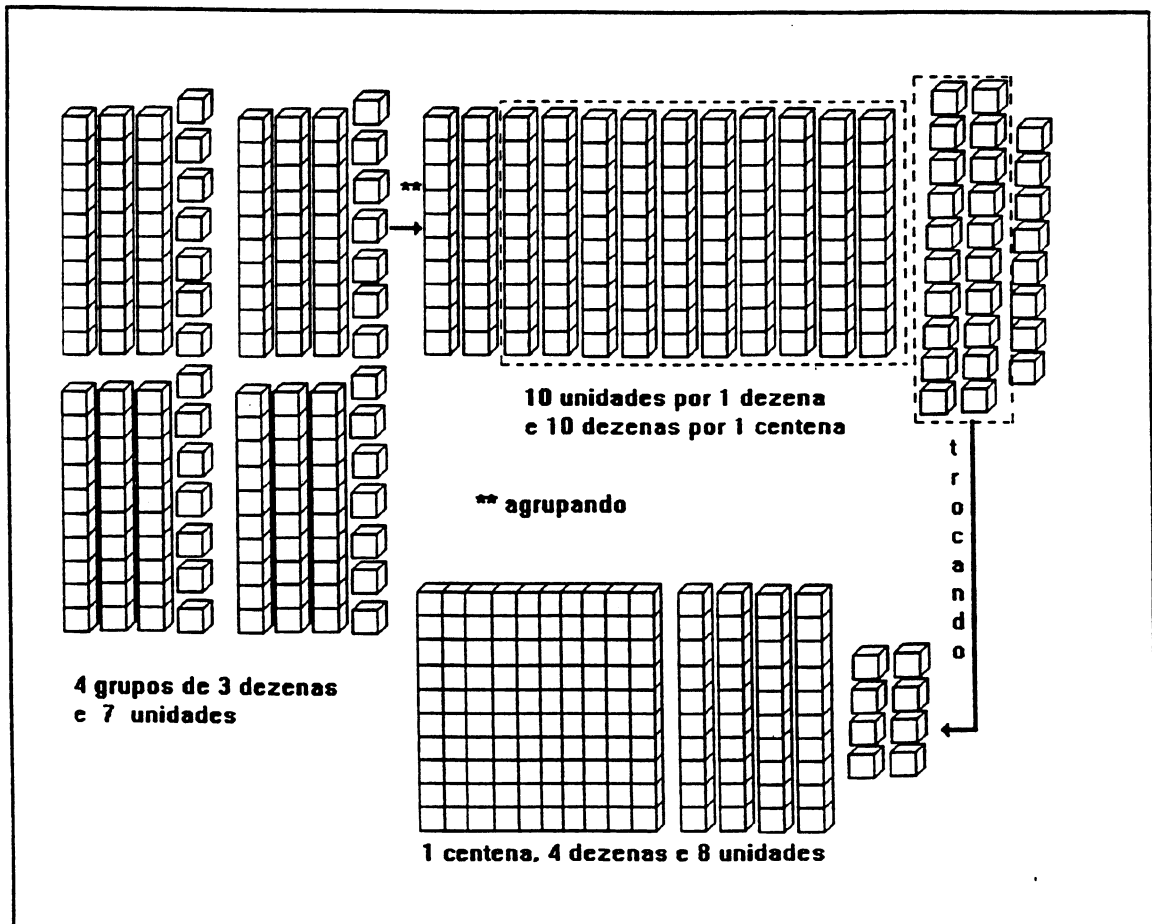


Figura 17.

II. 4 - DIVISÃO

A divisão não deve ser entendida como uma operação isolada, pois está relacionada com a subtração e a multiplicação.

A. Na subtração: para dividir um conjunto em subconjuntos com o mesmo número do conjunto inicial. O número de vezes que

subtraímos até chegar a zero é o número de subconjuntos formados (propicia ao aluno fazer estimativas para determinar o quociente e a idéia geradora de "quantas vezes") As estimativas incentivam o aluno ao cálculo mental.

Ex.: Se se chamar 12 crianças e dividi-las em grupos de 4 crianças, subtraindo, teremos:

$$\left. \begin{array}{l} 12-4=8 \\ 8-4=4 \\ 4-4=0 \end{array} \right\} \text{ subtraímos 3 vezes e formamos 3 grupos}$$

B. Na multiplicação: a divisão e a multiplicação são operações inversas.

Ex. : pedir para as crianças formarem em suas carteiras 3 subconjuntos iguais de 4 barras:

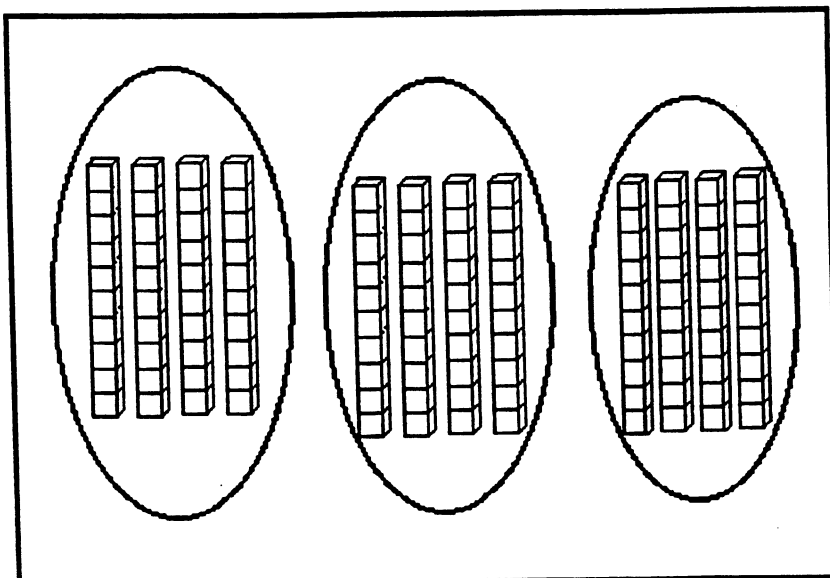


Figura 18.

Formando um conjunto só, ter-se-á:

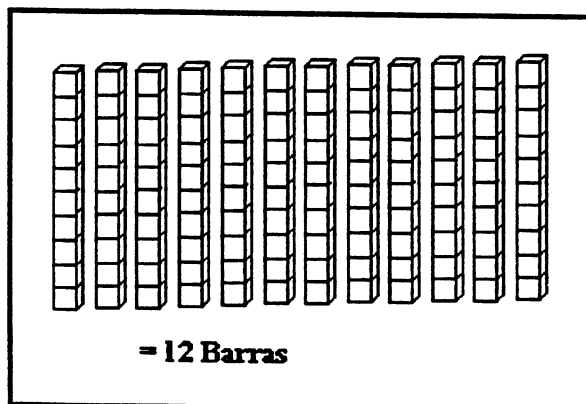


Figura 19

Fazer perguntas:

- Que fizemos? Compusemos o conjunto.
- Que operação realizamos?

Multiplicação.

- E se quisermos dividir este conjunto de 12 cubinhos em subconjuntos de 4 cubinhos, quantos conjuntos formaremos?

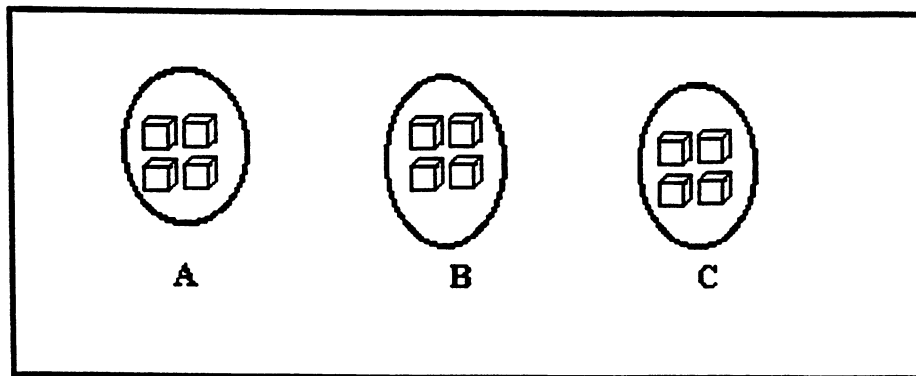


Figura 20.

ou separando os subconjuntos:

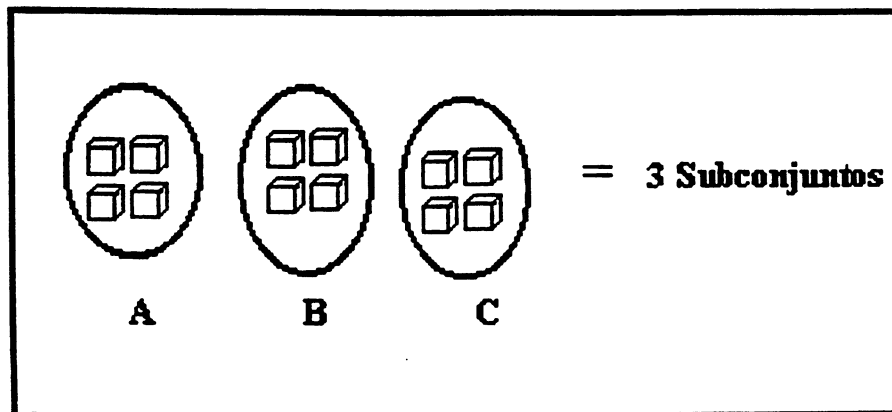


Figura 21.

A divisão pode ser feita de 2 maneiras:

$$\begin{array}{ccccccc}
 12 & : & 3 & = & 4 \\
 \text{(Dividendo)} & & \text{(Divisor)} & & \text{(Quociente)}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ou} \\
 12 \overline{) 3} \\
 0 \quad 4
 \end{array}$$

Ex.: $3 \times 4 = 12$ ou $12 : 3 = 4$ e $12 : 4 = 3$

Calcular $138 : 6 = ?$ fazendo o cálculo mental utilizando as idéias básicas do sistema de numeração e as propriedades das operações.

$$\begin{aligned} 138 : 6 &= ? \\ 120 : 6 &= 20, \text{ sobram } 18 \\ 18 : 6 &= 3 \end{aligned}$$

O resultado é 23.

Sugestão 1: Utilizando o material dourado, divida a quantidade representada pelo material dourado em 6 partes, começando por decompor a placa em 10 barras:

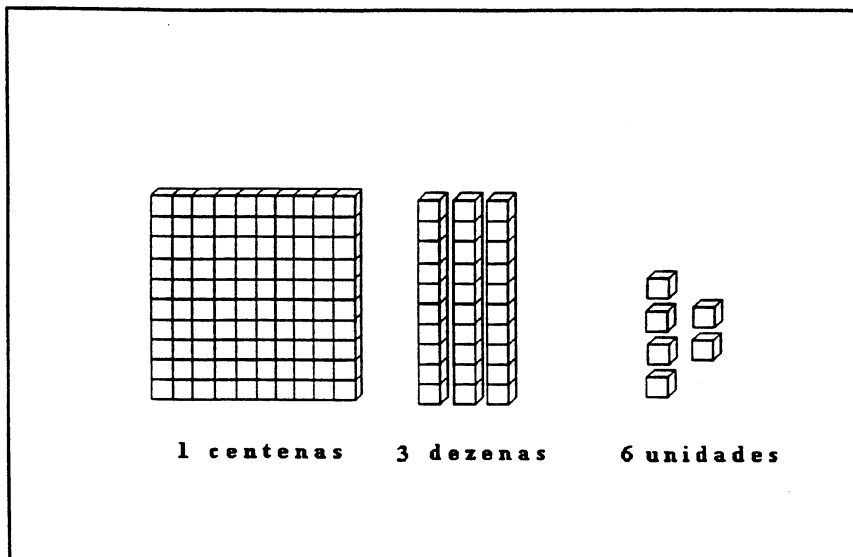


Figura 22.

$$\begin{aligned} 136 : 6 &= ? \\ 120 : 6 &= 20, \text{ sobram } 16 \\ 16 : 6 &= 2, \text{ sobram } 4 \end{aligned}$$

O resultado é 22 e sobram 4

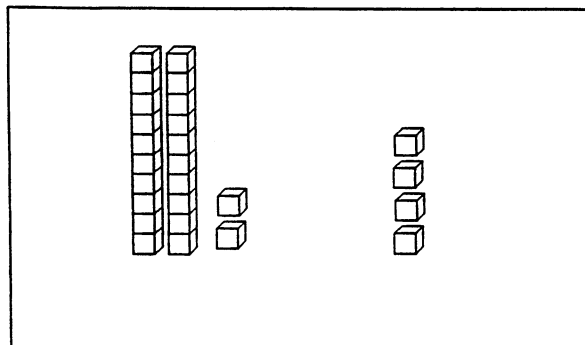


Figura 23.

Sugestão 2: divida estas partes do material dourado igualmente em 5 partes; comece por decompor os cubões e registre a operação que

você realizar com o processo das subtrações sucessivas.

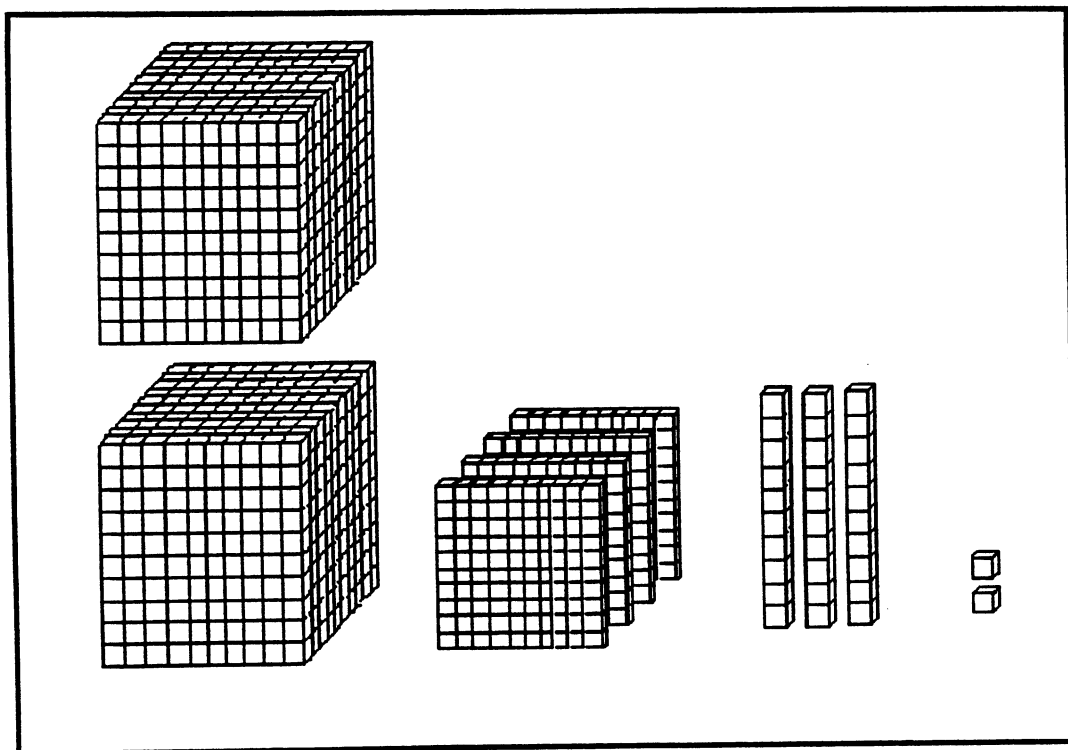


Figura 24.

2 cubos = 2 milhares
4 placas = 4 centenas
3 barras = 3 dezenas
2 cubinhos = 2 unidades

2.432; 5=

2.430:5= 486 sobram 2

III - CONCLUSÕES:

O material dourado é de grande importância na aprendizagem de nosso sistema de numeração, pois facilita a aprendizagem dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão.

Na ausência do material dourado (madeira) é possível construí-lo utilizando papel quadriculado, desta forma:

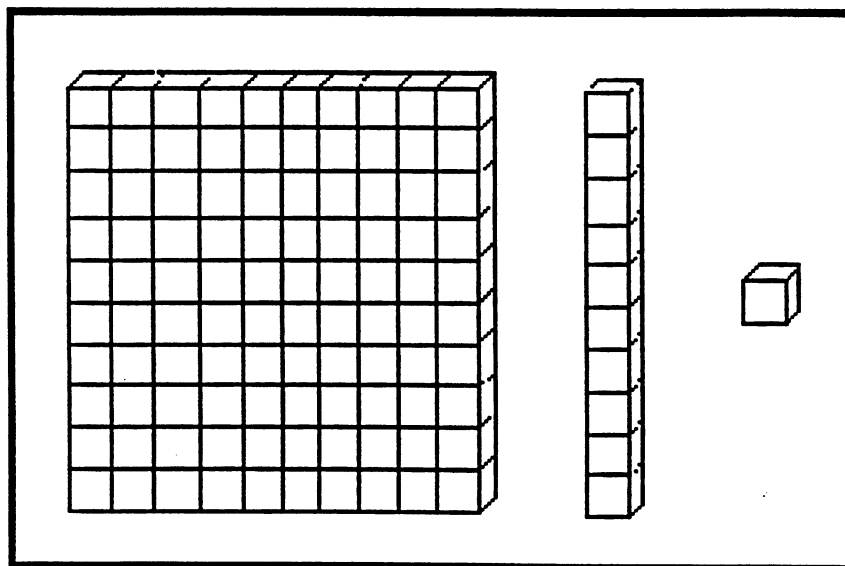


Figura 25.

A utilização do material pelo aluno ajuda-o bastante na compreensão da técnica do “vai um”. Este material possibilita também a compreensão da relação existente entre a técnica operatória do cálculo escrito, isto é, é necessário compreender a técnica para que se possa fazê-la de maneiras diferentes; saber o “quê” e o “porquê” de estar a fazê-la, desde que baseado nos princípios que regem o sistema posicional de numeração.

O material dourado desperta no aluno a concentração, o interesse, além de desenvolver sua inteligência e imaginação criadora, pois a criança, nesta faixa etária, está predisposta ao jogo. Além disso, permite o estabelecimento de relações de graduação e de proporções e, finalmente, induz a contar e a calcular.

IV - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTURION, Marília. *Números e operações*. São Paulo: Scipione, 1994, pp.18-26.

DROUET, Ruth Caribé da Rocha. *Fundamentos da Educação Pré-Escolar*. São Paulo: Ática, 1990, pp. 20-26.

LAGOA, Vera. *Estudo do Sistema Montessori*. São Paulo: Loyola, 1981.

MONTESSORI, Maria. *Pedagogia científica: A descoberta da criança*. São Paulo: Flamboyant, 1965, pp. 20-24.

NICOLAU, Marieta Lúcia Machado. *A Educação Pré-Escolar: Fundamentos e Didática*. São Paulo: Ática, 1989, pp. 37-43.