

Trabalho

SISTEMA NUMÉRICO

- I - Introdução geral ao trabalho
- II - Dificuldades apresentadas pelo sistema numérico
- III - Iniciação da aprendizagem (1º e 2º anos)
- IV - Aprendizagem do sistema numérico (3º e 4º anos)
- V - Material do Laboratório de Matemática
- VI - Considerações finais

I - INTRODUÇÃO GERAL AO TRABALHO

A introdução ao estudo das dificuldades apresentadas na aprendizagem da Matemática no Curso Primário, foi feita da seguinte maneira - a professora sugeriu que cada grupo escolhesse as classes de sua preferência para início do trabalho, realizando pesquisas e observações na Escola Anexa.

Várias professoras foram convidadas a fazer palestras sobre as características da Aprendizagem da Matemática entre as diversas classes do Curso Primário.

A medida que o trabalho foi se estruturando, a professora orientou as professoras-alunas no sentido de notarem que havia assuntos comuns nos diversos grupos, sendo, então, proporcionados encontros com as alunas que haviam realizado estudos sobre os mesmos assuntos.

Assim, nos reunimos para dar unidade ao nosso trabalho que versa sobre sistema numérico.

II - DIFICULDADES APRESENTADAS PELO SISTEMA NUMÉRICO

Iniciar a criança na aprendizagem do sistema numérico é tarefa

que exige muito cuidado e dedicação por parte do professor.

Para este que está acostumado à numeração decimal, parece muito simples nosso sistema e, muitas vezes, não lhe ocorre que para a criança seja de difícil compreensão.

O Curso de Supervisores, proporcionando ao professor-aluno o contato com outros sistemas numéricos, com diferentes bases, tais como: o binário, o quinário, o duodecimal, etc. procura levá-lo a verificar por si, a dificuldade que existe na compreensão da estrutura do sistema numérico decimal por parte da criança.

5) São muitas as dificuldades que o aluno deverá enfrentar:

- a) o valor posicional dos dígitos;
- b) a base dez;
- c) o zero;
- d) a ordem na sucessão dos números;
- e) crescimento das ordens dos números para a esquerda.

O valor posicional dos dígitos

Com apenas símbolos, de zero a nove, pode-se representar o menor e o maior número que se possa imaginar. Isso é possível pelo princípio de posição.

No número 555 os dígitos são iguais, entretanto, o valor de cada cinco é diferente do outro: 5 centenas, 5 dezenas, 5 unidades ou 500, 50, 5.

O dígito no lugar das dezenas tem um valor dez vezes maior do que o que está no lugar das unidades, o mesmo acontecendo com o das centenas em relação ao das dezenas.

O valor posicional é, também, a base do princípio fundamental do cálculo numérico: somente termos que tenham o mesmo valor posicional podem ser somados ou subtraídos.

A base dez

A maior parte dos países civilizados dos tempos modernos usam

o sistema numérico decimal, isto é, o sistema baseado em dez. Parece que esta base é resultado do fato do homem contar desde tempos imemoriais com o auxílio dos dedos das mãos. Quando a contagem ia além desse número, era representado por um gesto, um sinal, um graveto, etc. para cada coleção de dez.

A base dez significa que são necessárias dez unidades de uma ordem para formar uma unidade de ordem imediatamente superior.

O zero

O sistema decimal de notação utiliza o zero como um "place holder" (ocupante de um lugar vazio). Representa, assim, a ausência da unidade no lugar posicional em que é usado.

Outra idéia contida no zero é a ausência total.

O desenvolvimento do conceito do zero é importante não só para a compreensão do sistema numérico como para o cálculo.

A ordem na sucessão dos números

Os números ocupam um lugar constante na sucessão do sistema numérico: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, Nove, por exemplo, é sempre mais que oito e um menos que dez. (Vem depois de oito e precede o dez).

A ordem na sucessão é constituída por múltiplos de um, isto é, um é uma coisa mais que zero; dois é um mais que um; três é um mais que dois, etc.

Essa ordem não se verifica nos sistemas que utilizam letras.

Crescimento das ordens dos números para a esquerda

Ao contrário da sucessão dos números que aumentam de valor para a direita, as ordens numéricas crescem para esquerda:

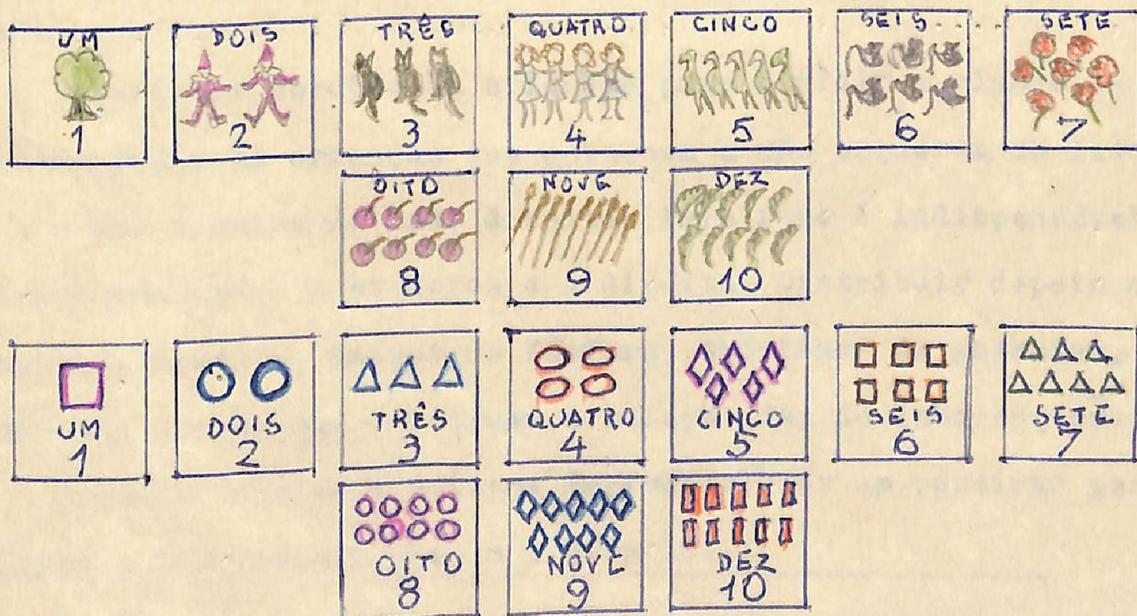
1
21
321
4321
54321 etc.

III - INICIAÇÃO NA APRENDIZAGEM DO SISTEMA NUMÉRICO

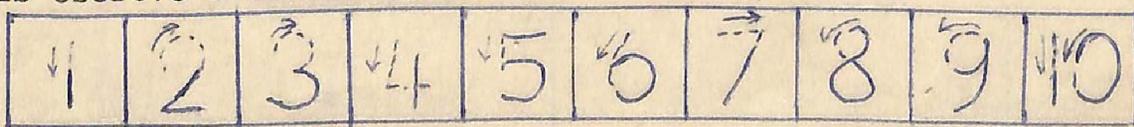
Os autores iniciam de várias formas a aprendizagem do sistema numérico.

Engen começa por fazer a criança compreender o valor posicional dos dígitos. Guisenaire utiliza material fundamentado na matemática moderna. Catherine Stern procura, de início, auxiliar a criança a passar do senso do número para o conceito do número. Sua aritmética estrutural baseia-se na medida. Aos poucos a criança descobre tôdas as relações que existem entre os números, até chegar ao nome dos números e à sua significação cardinal e ordinal.

Grossnickle inicia a aprendizagem do sistema numérico apresentando coleções de um a dez, em diversas configurações para a criança reconhecer cada uma. Aconselha a utilização de flanelógrafo para a representação das coleções pelos alunos. Além disso indica o uso de materiais manipulativos, como blocos, discos ou calculadores, para a criança chegar à significação dos números de um a dez. Depois o professor utilizará material visual (cartazes). Estes cartazes apresentam os números de um a dez em palavras e símbolos numéricos, cada um com uma configuração correspondente ao valor do número.



Depois que a criança dá significação ao número vai escrevê-lo, então. A princípio preenche partes dos símbolos que estão pontuadas; depois escreve o número aprendido.



A professora Doris Mota, orientadora da Escola Anexa, numa palestra realizada em nossa aula informou como inicia a aprendizagem do sistema numérico:

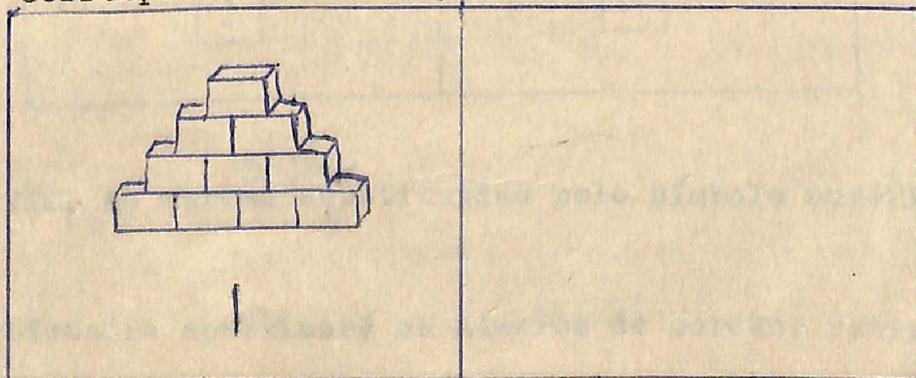
Em primeiro lugar verifica a experiência das crianças com o número e sua significação coletiva. Apresenta situações em que as crianças descobrem coleções e comparam umas com as outras. Depois apresenta configurações para a criança reproduzir. Essa apresentação vai sendo mais rápida para que a criança apreenda a coleção como um todo. (Até cinco no máximo). Ao mesmo tempo a professora procura fazer a criança viver situações e expressá-las com o número cardinal e ordinal. Apresenta, depois, as sub coleções. Por fim, a criança chega ao símbolo oral e, depois estabelece a correspondência com o símbolo escrito.

Valor posicional - Unidade e dezena

Segundo uma apresentação feita em aula pela professora Odila Barros Xavier, poderá o professor dirigir a aprendizagem da seguinte forma:

Distribuir cordões às crianças para dividir a classe em duas partes. Pedir às crianças que coloquem a mão esquerda do lado esquerdo e a mão direita do lado direito. Para isso é indispensável que a criança reconheça a esquerda e a direita. Distribuir depois material (cubos de madeira, caixas de fósforo, tampinhas de garrafas, etc.) e pedir aos alunos que construam a coleção dez do lado esquerdo.

Junto à coleção a criança deverá colocar um pauzinho para estabelecer a correspondência de 1 para 10.



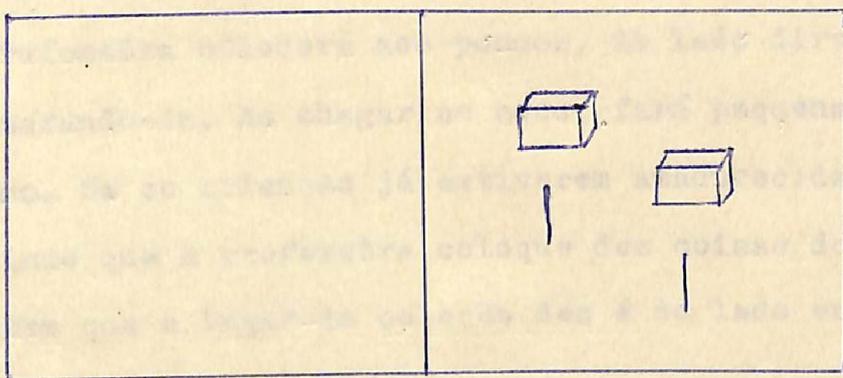
Pode-se pedir às crianças que construam mais de uma coleção.

Mais tarde a professora poderá sugerir que desenhem as coleções

representadas na classe. É interessante notar que, às vezes, a criança reproduz as dezenas do lado direito. Isto é sinal de que ainda não houve aprendizagem.

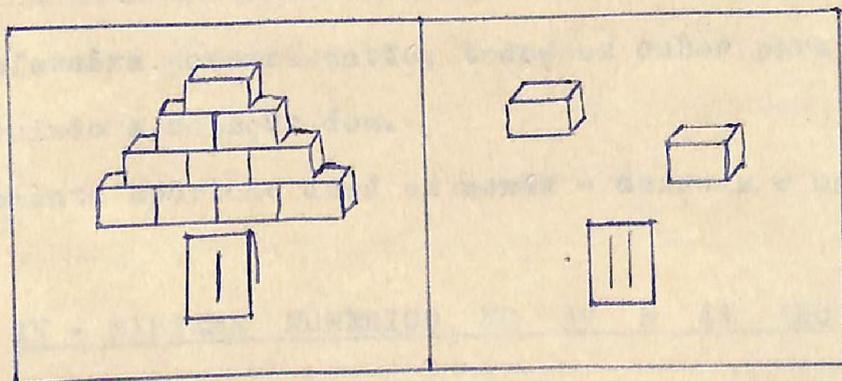
Depois que a criança tiver estabelecido a correspondência de 1 para 10 e a posição da coleção 10 do lado esquerdo, a professora passará a trabalhar do lado direito.

Pedirá às crianças que coloquem as caixas ou cubos isoladamente, sempre acompanhadas de uma marca para cada coisa.



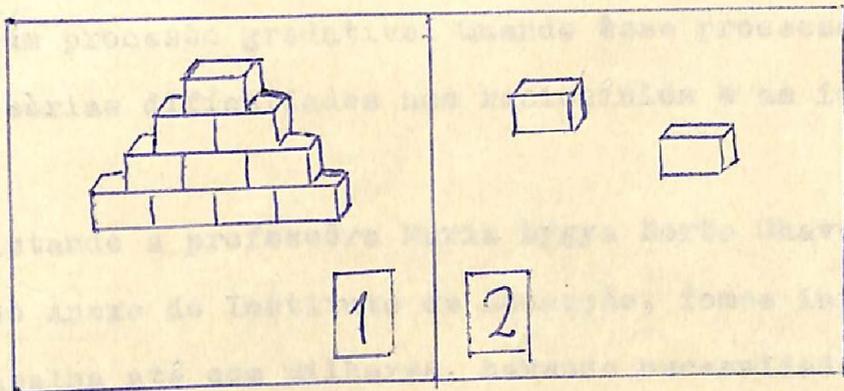
A professora levará a criança a perceber que do lado direito só cabem até nove coisas e que, no lado esquerdo, cada marca vale dez e, no lado direito, cada marca vale um.

Mais tarde, em lugar de um pauzinho para cada coleção, a professora poderá apresentar cartõezinhos com o total de marcas.

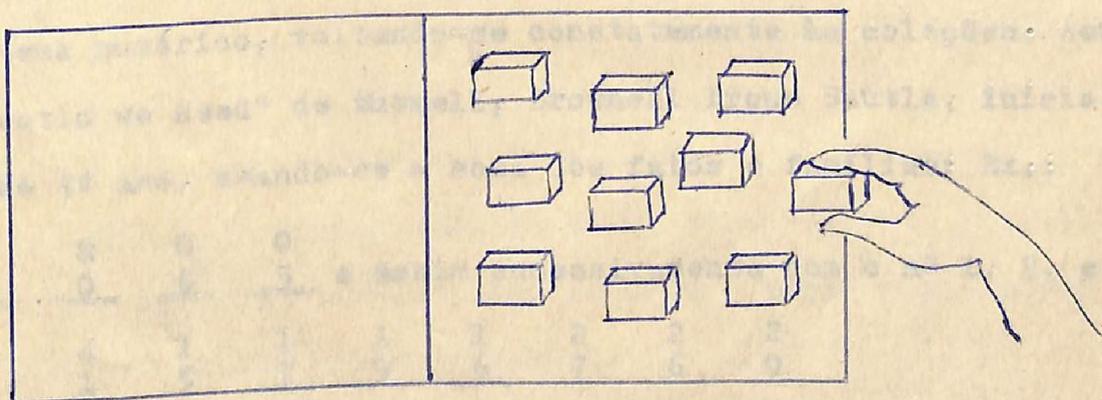


Por fim, as marcas ^{serão} substituídas pelo símbolo numérico correspondente.

A professora aproximará os números do cordão, retirando-o rapidamente para a criança descobrir o número formado.



Tendo, depois, por objetivo a aprendizagem da unidade e da dezena, a professora colocará aos poucos, do lado direito, cubo por cubo, enumerando-os. Ao chegar ao nono, fará pequena pausa e colocará o décimo. Se as crianças já estiverem amadurecidas, reclamarão, não admitindo que a professora coloque dez coisas do lado direito porque sabem que o lugar da coleção dez é do lado esquerdo.



A professora passará, então, todos os cubos para o lado esquerdo, construindo a coleção dez.

No momento oportuno dará os nomes - dezenas e unidades.

IV - SISTEMA NUMÉRICO NO 3º E 4º ANO

Em se tratando de classes mais adiantadas, há necessidade de // aprofundar mais a aprendizagem do sistema numérico. A criança já deve ter recebido boa base desde o pré primário. As situações matemáticas vão crescendo à medida que os interesses vão surgindo, dando-se elementos para a significação do número. A professora vai propor

cionando à criança oportunidades para resolver suas dificuldades, /pp por meio de um processo gradativo. Quando êsse processo gradativo ^q falha, surgem sèrias dificuldades nos raciocínios e as idéias ficam mal definidas.

Entrevistando a professôra Maria Lygia Borba Chaves, orientadora e diretora do Anexo do Instituto de Educação, fomos informadas de que o 3º ano trabalha até com milhares, havendo necessidade de refazer o trabalho referente ao Sistema Numérico desde as coleções, numa gradação constante.

Chegando ao 4º ano volta-se a êsse trabalho, pois o número decimal fracionário é uma extensão do conceito do sistema numérico. Por essa razão, no livro "Learning Numbers" dos autores Brueckner, Morton e Grossnickle, inicia-se a multiplicação e divisão, recapitulando-se os fatos básicos 2, 3, 5 e depois 6, 7, 8 e 9.

Podemos observar que todos os autores gostam de cimentar a base do sistema numérico, voltando-se constatemente às coleções. Assim em "Arithmetic we Need" de Buswell, Brownell Irene Sautle, inicia-se o livro de 4º ano, usando-se a soma dos fatos e famílias: Ex.:

$$\begin{array}{r} 3 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ \hline 5 \end{array} \text{ e assim sucessivamente com o n}^\circ \text{ 1, 2, etc.}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 9 \end{array}$$

Orientando as professôras de 3º ano, a professôra Maria Lygia ^{que} diz no sistema numérico há um eterno começar e recomeçar. De um modo geral não há significação entre nossas crianças o que nos alerta para o valor posicional e, o que é muito importante, para o zero como um lugar vazio.

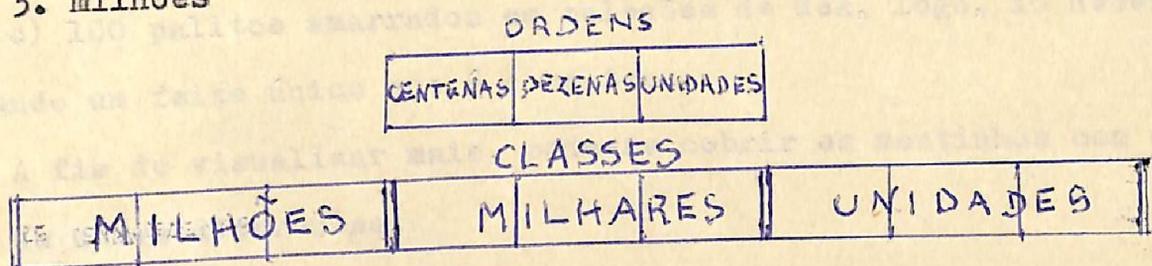
O valor posicional deve ser dominado a fim de que o sistema legal de medir seja compreendido sem maiores dificuldades.

Para que a criança possa olhar um número e saber o valor dos dígitos, devemos trabalhar intensivamente e sem esmorecimentos.

A criança deve sentir que a posição, é assunto primário e que há a classe das: e ordem das:

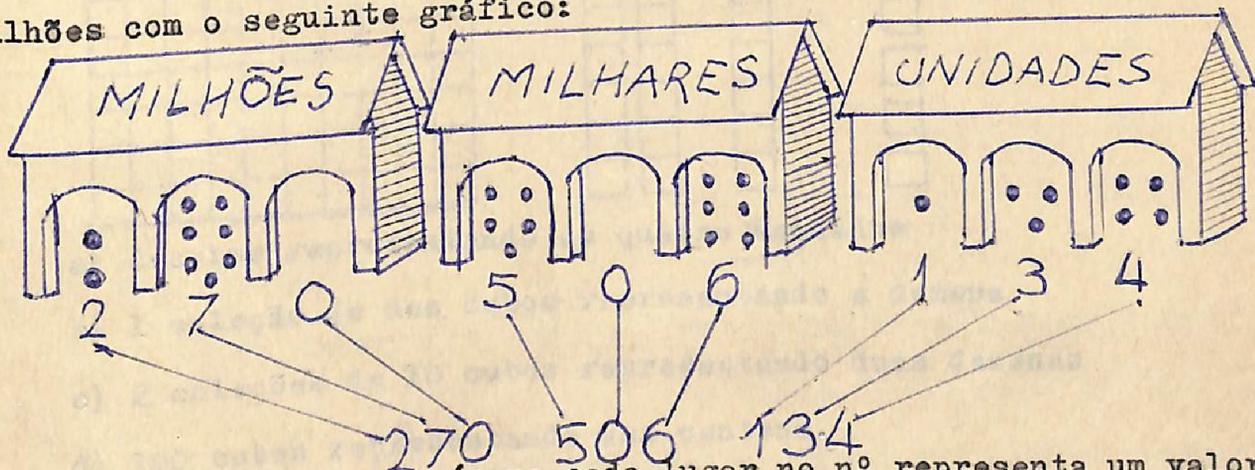
- 1. unidades
- 2. milhares
- 3. milhões

- 1. unidades
- 2. dezenas
- 3. centenas



Fazer a crinaça ver que o nº 580, por ex., contém: 5 centenas, 58 dezenas, 580 unidades.

Pode-se representar, assim, as classes das unidades, milhares, milhões com o seguinte gráfico:



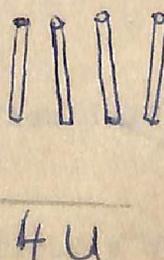
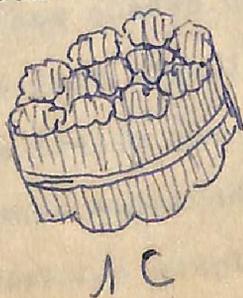
90) A criança verificará que cada lugar no nº representa um valor.

Concluiremos sempre que, em tôdas as operações, devemos trabalhar com o sistema numérico, indicando a posição dos dígitos para chegar a resultados com compreensão.

No 4º ano a criança poderá chegar a mil milhões. Aos poucos irá sendo da fase concreta, poderá decompor o número, compreendendo que os dígitos se repetem por ciclos em diferentes classes.

A criança reconhecerá que qualquer nº consiste em seqüência de unidades, dezenas e centenas.

Apresentamos, a seguir, duas sugestões para levar a criança a compreender a unidade, dezena e centena: Tomemos, p. ex., o nº 124:

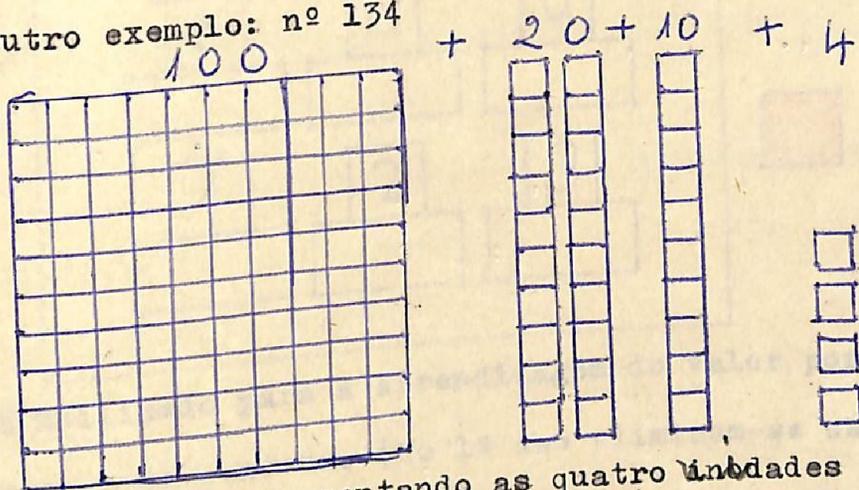


- a) 4 palitos representando quatro unidades
- b) 20 palitos amarrados em coleções de dez, logo duas dezenas
- c) 100 palitos amarrados em coleções de dez, logo, 10 dezenas,

formando um feixe único que é a centena.

A fim de visualizar mais, pode-se cobrir os montinhos com celofane de cores diferentes.

Outro exemplo: nº 134



- a) 4 cubos representando as quatro unidades
- b) 1 coleção de dez cubos representando a dezena
- c) 2 coleções de 10 cubos representando duas dezenas
- d) 100 cubos representando uma centena.

V - MATERIAL DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Quadro de números

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

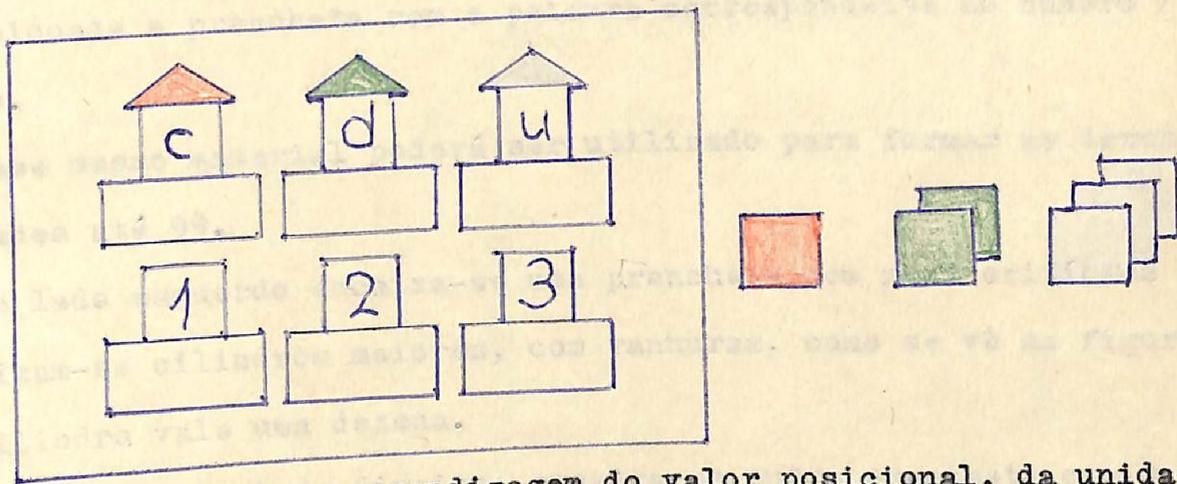
Esse quadro de madeira tem a finalidade de formação dos números de dois algarismos até 99.

A medida que a criança vai vencendo a dificuldade, os números vão sendo encaixados, um a um, no quadro.

Estando completa a numeração pode-se utilizar o quadro para os

mais variados exercícios. Por exemplo, a professora retira todos os números, deixando só um; a criança deverá colocar os vizinhos do número nos lugares correspondentes.

Quadro de bolsos

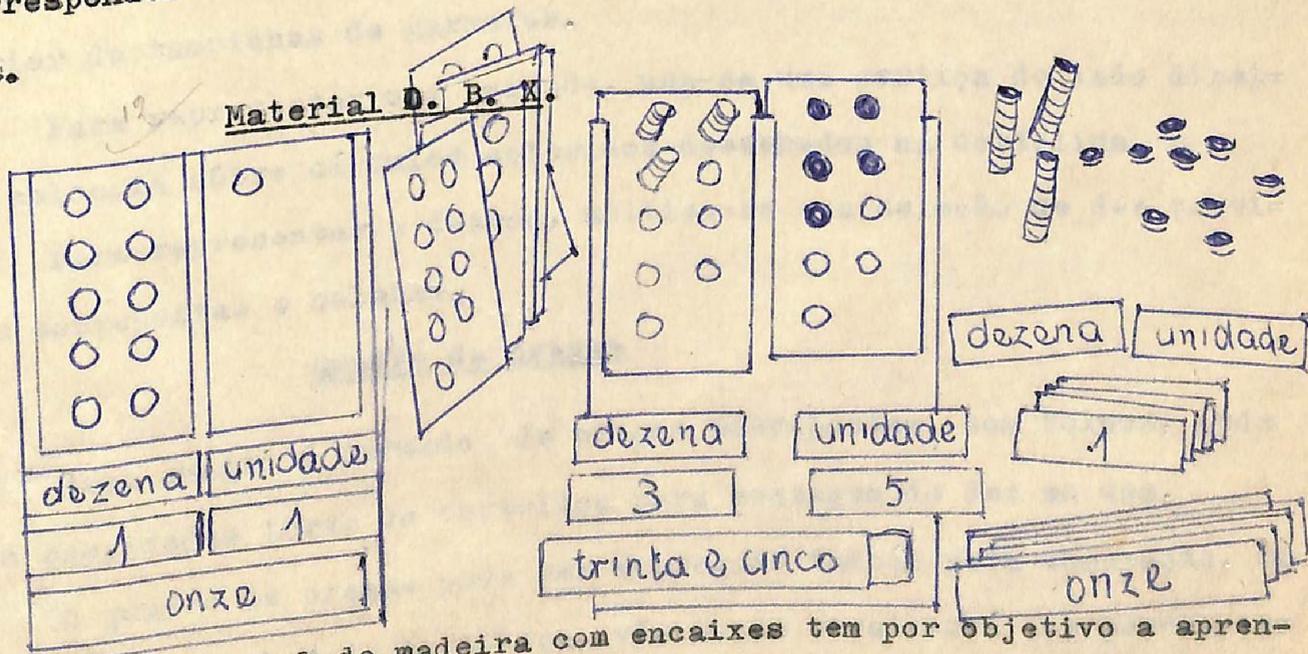


É utilizado para a aprendizagem do valor posicional, da unidade, da dezena e da centena. (No 1º ano eliminam-se os bolsos correspondentes às centenas).

Cada bolso superior contém envelopes com nove fichas cada um, de cores diferentes.

As crianças retiram as fichas necessárias para compor o número que será apresentado nos bolsos inferiores.

É indispensável que saibam que cada ficha vermelha, duas verdes, correspondem dez azuis e a cada ficha vermelha, correspondem dez verdes.



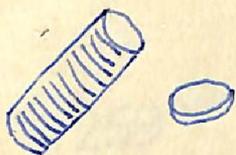
Esse material de madeira com encaixes tem por objetivo a aprendizagem da dezena e das unidades. Utiliza pequenos cilindros que de-

vem ser colocados em orifícios.

Do lado esquerdo está a tabuleta com a dezena completa. Do lado direito a criança deverá encaixar a prancheta com os respectivos cilindros, correspondentes ao nº de unidades que se quer; ao mesmo tempo, deverá encaixar a tãbuinha com o símbolo numérico. Por fim, será colocada a prancheta com a palavra correspondente ao número / formado.

Esse mesmo material poderá ser utilizado para formar as dezenas e unidades até 99.

Do lado esquerdo encaixa-se uma prancheta com nove orifícios e utilizam-se cilindros maiores, com ranhuras, como se vê na figura. Cada cilindro vale uma dezena.



Do lado direito, encaixa-se outra prancheta com 9 cavidades.

Para formar o nº 38, por ex., a criança deverá encaixar três cilindros das dezenas, do lado esquerdo. Do lado direito, colocará oito cilindros das unidades. O tamanho dos cilindros das unidades deverá corresponder à décima parte do tamanho dos cilindros das dezenas.

Poderá ser feita uma adaptação dêsse material em cartolina. Em lugar dos cilindros pode-se utilizar cortiças que se encontram no interior de tampinhas de garrafas.

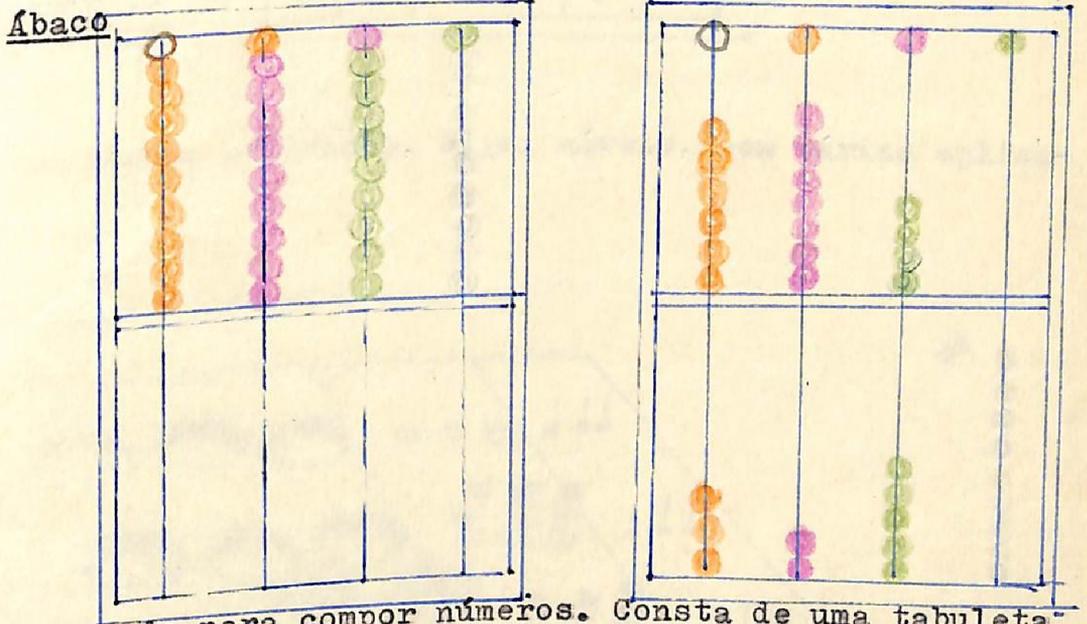
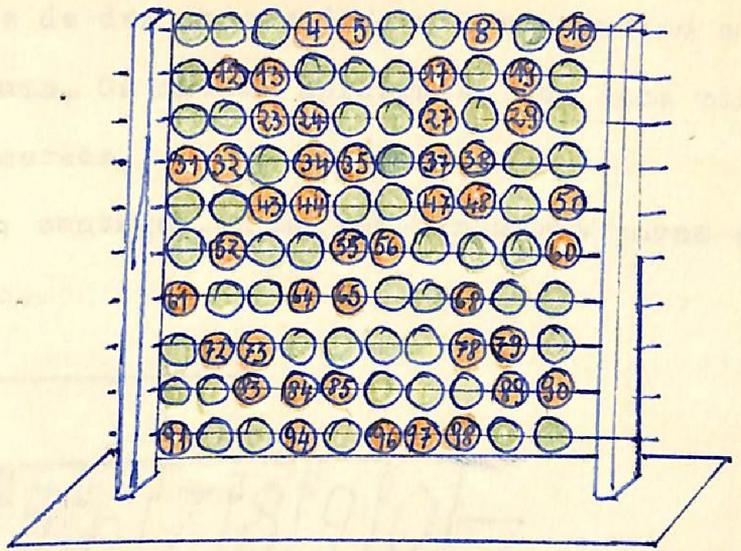
Para representar uma unidade, usa-se uma cortiça do lado direito colocada sôbre círculos coloridos desenhados na cartolina.

Para representar a dezena, utiliza-se uma coleção de dez cortiças sobrepostas e coladas.

Quadro de pregas

Esse quadro é formado de pregas sobrepostas, com bolsos, onde vão encaixadas tãras de cartolina para contagem de dez em dez.

O quadro de pregas pode ser empregado também para numeração. Os números, em fichas de cartolina, vão sendo encaixados aos poucos, um a um, à medida que a criança vai realizando sua aprendizagem.



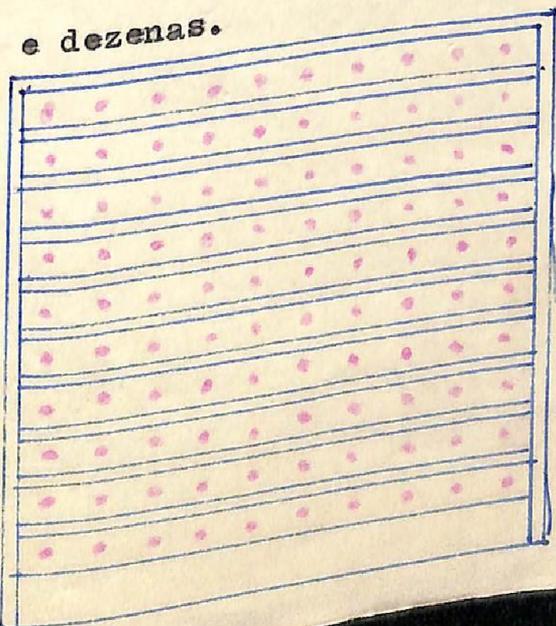
3259

O ábaco é utilizado para compor números. Consta de uma tabuleta

com quatro ordens de arame em sentido vertical, onde estão enfiadas dez bolinhas coloridas. As bolinhas móveis são nove em cada coluna. Ao alto, encontram-se bolinhas fixas da cor das da coluna seguinte. Servem para lembrar a criança que apenas nove unidades podem ser movimentadas. Além dêsse nº a criança deverá movimentar as bolinhas da coluna seguinte.

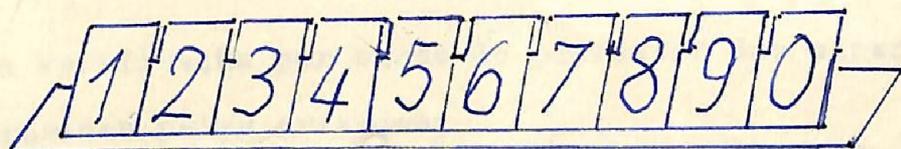
Para 1º e 2º anos utiliza-se o ábaco com apenas duas ordens: unidades e dezenas.

Quadro de pregas

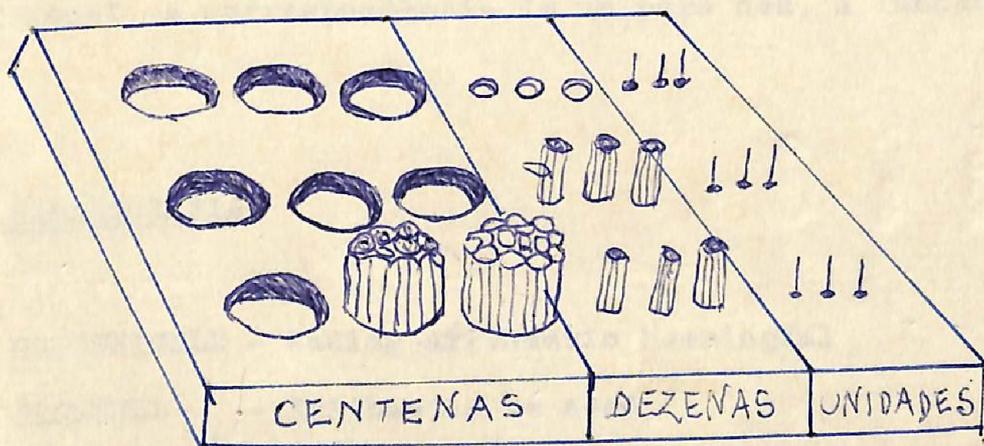


Esse material compõe-se de dez ordens de arame em sentido horizontal com dez discos cada uma. Os discos apresentam uma face colorida e a outra não. Esta é numerada.

Sua aplicação é grande: contagem, numeração, números pares e ímpares, números vizinhos, etc.

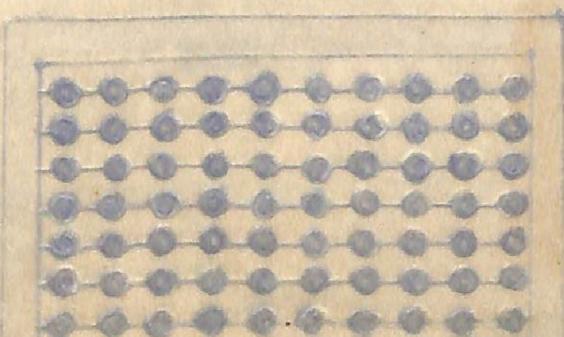


14 Material com fichas coloridas, digo, móveis, com várias aplicações.



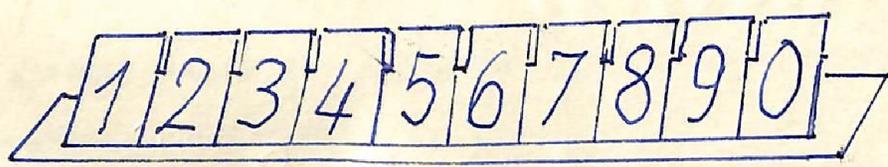
Esse material apresentado no volume I de "The Arithmetic Teacher" de outubro de 1954, é utilizado para contagem e numeração até 999. Compõe-se de um tabuleiro com 27 orifícios de três tamanhos onde devem ser encaixados palitos isolados (unidades), coleções de dez palitos (dezenas) e coleções de cem palitos agrupados em dezenas e enfiados em coleções de centenas.

Na gravura, v

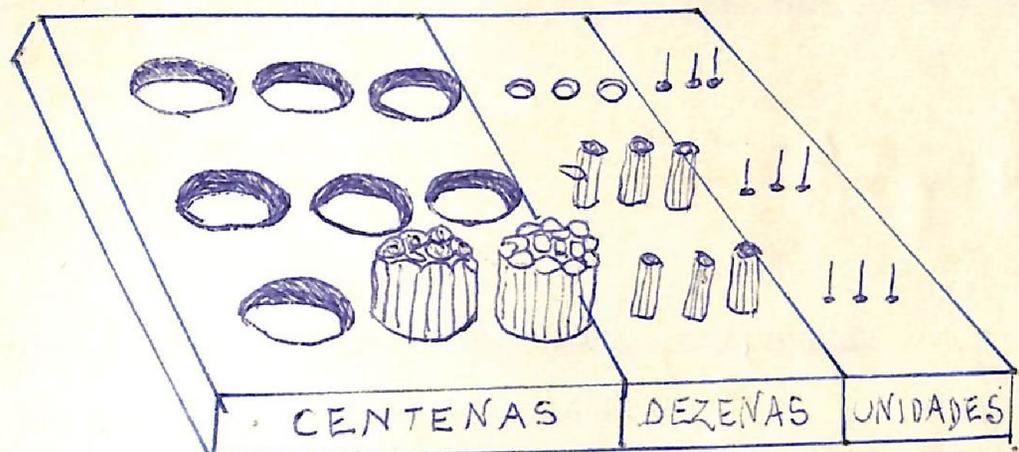


Esse material compõe-se de dez ordens de arame em sentido horizontal com dez discos cada uma. Os discos apresentam uma face colorida e a outra não. Esta é numerada.

Sua aplicação é grande: contagem, numeração, números pares e ímpares, números vizinhos, etc.



14 Material com fichas ^{móveis} coloridas, digo, móveis, com várias aplicações.



Esse material apresentado no volume I de "The Arithmetic Teacher" de outubro de 1954, é utilizado para contagem e numeração até 999. Compõe-se de um tabuleiro com 27 orifícios de três tamanhos onde devem ser encaixados palitos isolados (unidades), coleções de dez palitos (dezenas) e coleções de cem palitos agrupados em dezenas e enfeixados em coleções de centenas.

Na gravura, vê-se o número 269 ou 2 centenas, 6 dezenas e 9 unidades.

Outros materiais



DIREÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

SISTEMA NUMÉRICO

- I- Introdução geral ao trabalho
- II- Dificuldades apresentadas pelo sistema numérico
- III- Iniciação da aprendizagem (1º e 2º anos)
- IV- Aprendizagem do sistema numérico (3º e 4º anos)
- V - Material do Laboratório de Matemática
- VI- Considerações finais

I - INTRODUÇÃO GERAL AO TRABALHO

A introdução ao estudo das dificuldades apresentadas na aprendizagem da Matemática no Curso Primário, foi feita da seguinte maneira-a professora sugeriu que cada grupo escolhesse as classes de sua preferência para início do trabalho, realizando pesquisas e observações na Escola Anexa.

Várias professoras foram convidadas a fazer palestras sobre as características da Aprendizagem da Matemática entre as diversas classes do Curso Primário.

À medida que o trabalho foi se estruturando, a professora orientou as professoras-alunas no sentido de notarem que havia assuntos comuns nos diversos grupos, sendo, então, proporcionados encontros com as alunas que haviam realizado estudos sobre os mesmos assuntos.

Assim, nos reunimos para dar unidade ao nosso trabalho que versa sobre sistema numérico.

II - DIFICULDADES APRESENTADAS PELO SISTEMA NUMÉRICO

Iniciar a criança na aprendizagem do sistema numérico é tarefa que exige muito cuidado e dedicação por parte do professor.

Para este que está acostumado à numeração decimal, parece muito simples nosso sistema e, muitas vezes, não lhe ocorre que para a criança seja de difícil compreensão.

O Curso de Supervisores, proporcionando ao professor-aluno o contato com outros sistemas numéricos, com diferentes bases, tais como: o binário, o quinário, o duodecimal, etc. procura levá-lo a verificar por si, a dificuldade que existe na compreensão da estrutura do sistema numérico decimal por parte da criança.

São muitas as dificuldades que o aluno deverá enfrentar:

- a) o valor posicional dos dígitos;
- b) a base dez;
- c) o zero;
- d) a ordem na sucessão dos números;

2

e) crescimento das ordens dos números para a esquerda.

O valor posicional dos dígitos

Com apenas dez símbolos, de zero a nove, pode-se representar o menor e o maior número que se possa imaginar. Isso é possível pelo princípio de posição.

No número 555 os dígitos são iguais, entretanto, o valor de cada cinco é diferente do outro: 5 centenas, 5 dezenas, 5 unidades ou 500, 50, 5.

O dígito no lugar das dezenas tem um valor dez vezes maior do que o que está no lugar das unidades, o mesmo acontecendo com o das centenas em relação ao das dezenas.

O valor posicional é, também, a base do princípio fundamental do cálculo numérico: somente termos que tenham o mesmo valor posicional podem ser somados ou subtraídos.

A base dez

A maior parte dos países civilizados dos tempos modernos usam o sistema de numeração decimal, isto é, o sistema baseado em dez. Parece que esta base é resultado do fato do homem contar desde tempos imemoriais com o auxílio dos dedos das mãos. Quando a contagem ia além desse número, era representado por um gesto, um sinal, um graveto, etc. para cada coleção de dez.

A base dez significa que são necessárias dez unidades de uma ordem para formar uma unidade de ordem imediatamente superior.

O zero

O sistema decimal de notação utiliza o zero como um "place holder" (ocupante de um lugar vazio). Representa, assim, a ausência da unidade no lugar posicional em que é usado.

Outra idéia contida no zero é a de ausência total.

O desenvolvimento do conceito do zero é importante não só para a compreensão do sistema numérico como para o cálculo.

A ordem na sucessão dos números

Os números ocupam um lugar constante na sucessão do sistema numérico: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,

Nove, por exemplo, é sempre um mais que oito e um menos que dez. (Vem depois do oito e precede o dez).

A ordem na sucessão é constituída por múltiplos de um, isto é, um é uma coisa mais que zero; dois é um mais que um; três é um mais que dois, etc.

Essa ordem não se verifica nos sistemas que utilizam letras.

Crescimento das ordens dos números para a esquerda

Ao contrário da sucessão dos números que aumentam de valor para a direita, as ordens numéricas crescem para a esquerda:

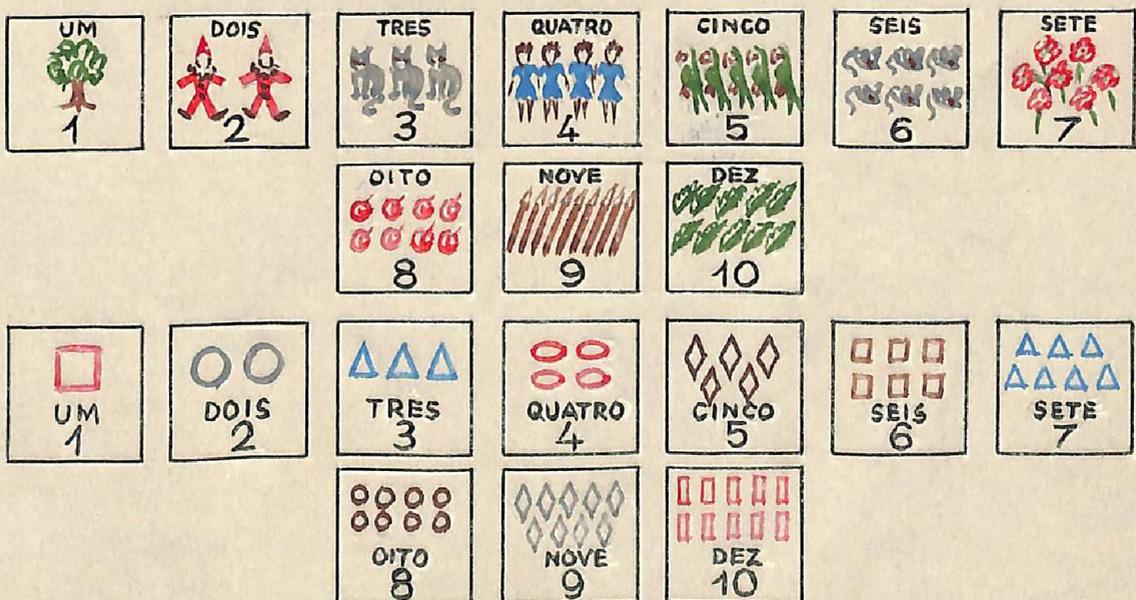
1
21
321
4321
54321 etc

III- INICIAÇÃO NA APRENDIZAGEM DO SISTEMA NUMÉRICO

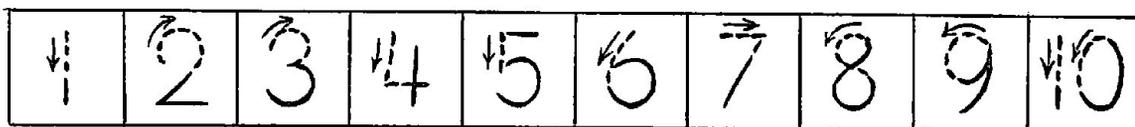
Os autores iniciam de várias formas a aprendizagem do sistema numérico.

Engen começa por fazer a criança compreender o valor posicional dos dígitos. Cuisenaire utiliza material fundamentado na matemática moderna. Catherine Stern procura, de início, auxiliar a criança a passar do senso do número para o conceito do número. Sua aritmética estrutural baseia-se na medida. Aos poucos a criança descobre todas as relações que existem entre os números, até chegar ao nome dos números e à sua significação cardinal e ordinal.

Grossnickle inicia a aprendizagem do sistema numérico apresentando coleções de um a dez, em diversas configurações para a criança reconhecer cada uma. Aconselha a utilização de flanelógrafo para a apresentação das coleções pelos alunos. Além disso indica o uso de materiais manipulativos, como blocos, discos ou calculadores, para a criança chegar à significação dos números de um a dez. Depois o professor utilizará material visual (cartazes). Estes cartazes apresentam os números de um a dez em palavras e símbolos numéricos, cada um com uma configuração correspondente ao valor do número.



Depois que a criança dá significação ao número vai escrevê-lo, então. A princípio preenche partes dos símbolos que estão pontuadas; depois escreve o número aprendido.



A professora Doris Mota, orientadora da Escola Anexa, numa palestra realizada em nossa aula informou como inicia a aprendizagem do sistema numérico:

Em primeiro lugar verifica a experiência das crianças com o número e sua significação coletiva. Apresenta situações em que as crianças descobrem coleções e comparam umas com as outras. Depois apresenta configurações para a criança reproduzir. Essa apresentação vai sendo mais rápida para que a criança apreenda a coleção como um todo. (Até cinco no máximo). Ao mesmo tempo a professora procura fazer a criança viver situações e expressá-las com o número cardinal e ordinal.

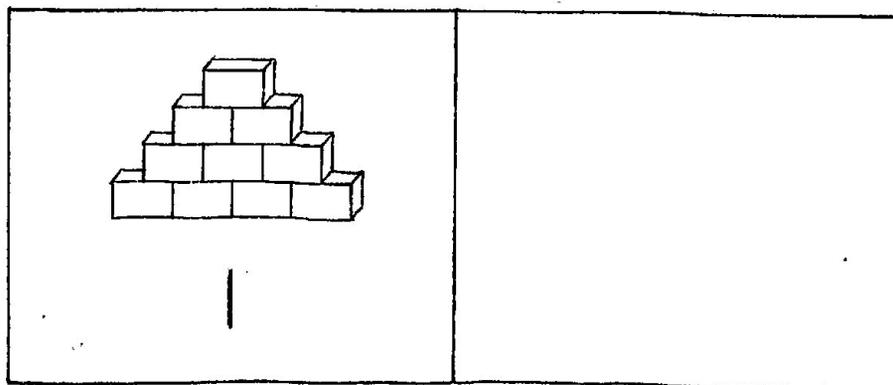
Apresenta, depois, as sub coleções. Por fim, a criança chega ao símbolo oral e, depois estabelece a correspondência com o símbolo escrito.

Valor posicional - Unidade e dezena

Segundo uma apresentação feita em aula pela professora Odila Barros Xavier, poderá o professor dirigir a aprendizagem da seguinte forma:

Distribuir cordões às crianças para dividir a classe em duas partes. Pedir às crianças que coloquem a mão esquerda do lado esquerdo e a mão direita do lado direito. Para isso é indispensável que a criança reconheça a esquerda e a direita. Distribuir depois material (cubos de madeira, caixas de fósforo, tampinhas de garrafas, etc.) e pedir aos alunos que construam a coleção dez do lado esquerdo. A

Junto à coleção a criança deverá colocar um pauzinho para estabelecer a correspondência de 1 para 10.



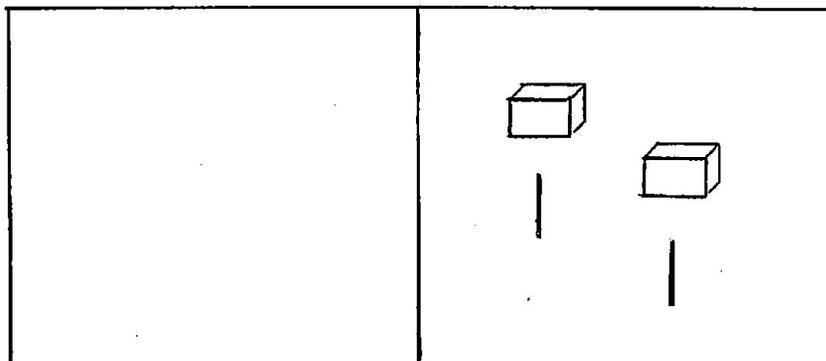
Pode-se pedir às crianças que construam mais de uma coleção.

Mais tarde a professora poderá sugerir que desenhem as coleções representadas na classe. É interessante notar que, às vezes, a criança reproduz as dezenas do lado direito. Isto é sinal de que ainda

não houve aprendizagem.

Depois que a criança tiver estabelecido a correspondência de 1 para 10 e a posição da coleção 10 do lado esquerdo, a professora passará a trabalhar do lado direito.

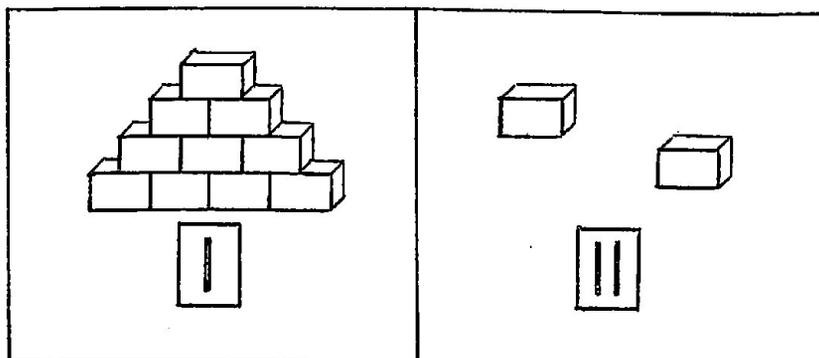
Pedirá às crianças que coloquem as caixas ou cubos isoladamente, sempre acompanhadas de uma marca para cada coisa.



A professora levará a criança a perceber que do lado direito só cabem até nove coisas e que, no lado esquerdo, cada marca vale dez e, no lado direito, cada marca vale um.

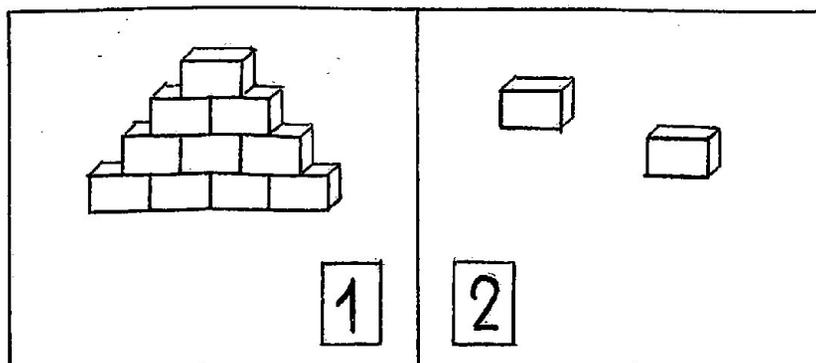
Mais tarde, em lugar de um pauzinho para cada coleção, a professora poderá apresentar cartõezinhos com o total de marcas.

A duração desse trabalho depende da reação, da classe.



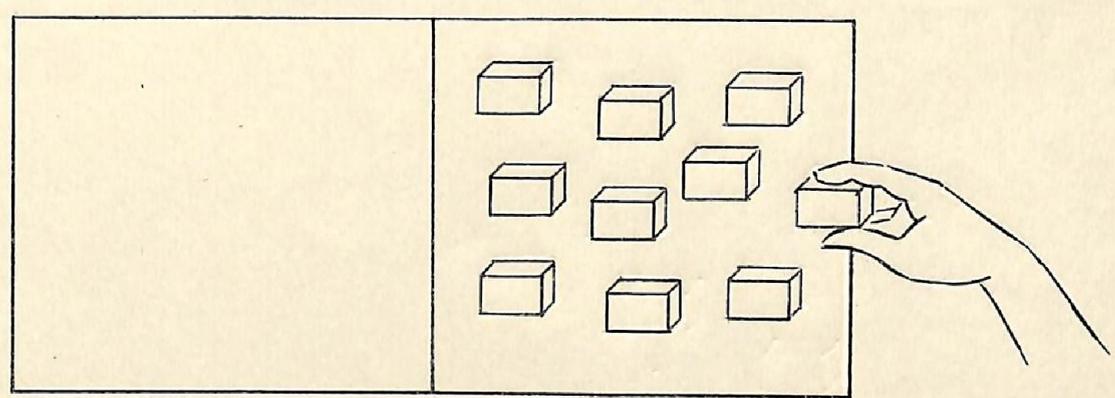
Por fim, as marcas serão substituídas pelo símbolo numérico correspondente.

A professora aproximará os números do cordão, retirando-o rapidamente para a criança descobrir o número formado.



Tendo, depois, por objetivo a aprendizagem da unidade e da dezena, a professora colocará aos poucos, do lado direito, cubo por cubo, enumerando-os. Ao chegar ao nono, fará pequena pausa e colocará o décimo. Se as crianças já estiverem amadurecidas, reclamarão,

não admitindo que a professora coloque dez coisas do lado direito porque sabem que o lugar da coleção dez é do lado esquerdo.



A professora passará, então, todos os cubos para o lado esquerdo, construindo a coleção dez.

No momento oportuno dará os nomes- dezenas e unidades.

IV +SISTEMA NUMÉRICO NO 3º e 4º ano

Em se tratando de classes mais adiantadas, há necessidade de aprofundar mais a aprendizagem do sistema numérico. A criança já deve ter recebido boa base desde o pré primário. As situações matemáticas vão crescendo à medida que os interesses vão surgindo, dando -se elementos para a significação do número. A professora vai proporcionando à criança oportunidades para resolver suas dificuldades, por meio de um processo gradativo. Quando êsse processo gradativo falha, surgem sérias dificuldades nos raciocínios e as idéias ficam mal definidas.

Entrevistando a professora Maria Lygia Borba Chaves, orientadora e diretora do Anexo do Instituto de Educação, fomos informadas de que o 3º ano trabalha até com milhares, havendo necessidade de refazer o trabalho referente ao Sistema Numérico desde as coleções, numa gradação constante.

Chegando ao 4º ano volta-se a êsse trabalho, pois o número decimal fracionário é uma extensão do conceito do sistema numérico. Por essa razão, no livro "Learning Numbers" dos autores Brueckner, Morton e Grossnickle, inicia-se a multiplicação e divisão, recapitulando-se os fatos básicos 2, 3, 5 e depois 6, 7, 8 e 9.

Podemos observar que todos os autores gostam de cimentar a base do sistema numérico, voltando-se constantemente às coleções. Assim em "Arithmetc we Need" de Breswell, Brownell e Irene Sautle, inicia-se o livro de 4º ano, usando-se a soma nos fatos e famílias:

Ex:

$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ \underline{5} \end{array}$	e assim sucessivamente com o nº 1,					
2,	etc.	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ \underline{9} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{9} \end{array}$

Orientando as professoras de 3º ano, a professora Maria Lygia diz que no sistema numérico há um eterno começar e recomeçar. De um modo geral não há significação entre nossas crianças o que nos alerta para o valor posicional e, o que é muito importante, para o zero como um lugar vazio.

O valor posicional deve ser dominado a fim de que o sistema legal de unidades de medir seja compreendido sem maiores dificuldades.

Para que a criança possa olhar um número e saber o valor dos dígitos, devemos trabalhar intensivamente e sem esmorecimentos.

A criança deve sentir que a posição, é assunto primário e que há a classe das: e ordem das:

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. unidades | 1. unidades |
| 2. milhares | 2. dezenas |
| 3. milhões | 3. centenas |

ORDENS

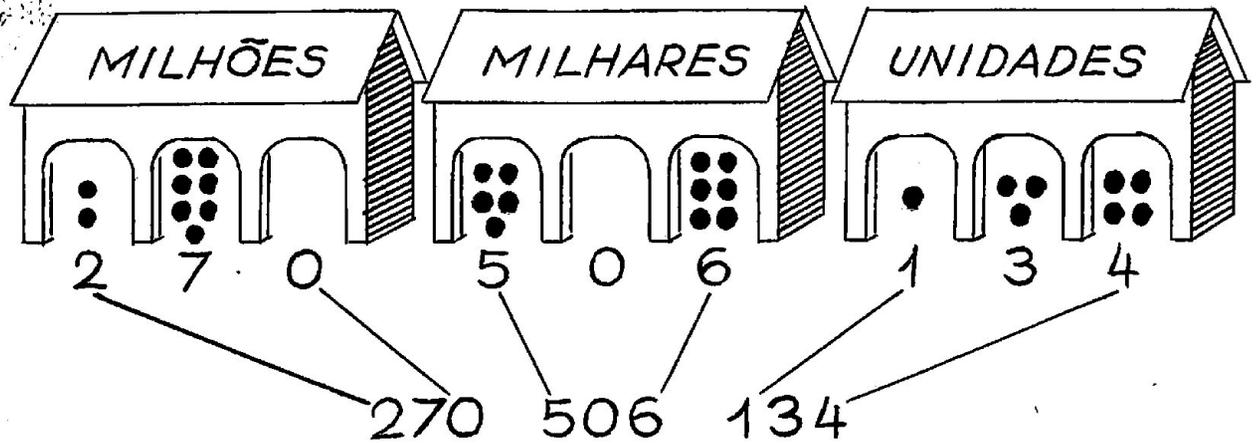
CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES
----------	---------	----------

CLASSES

MILHÕES	MILHARES	UNIDADES
---------	----------	----------

Fazer a criança ver que o nº 580, por ex., contém : 5 centenas, 58 dezenas, 580 unidades.

Pode-se representar, assim, as classes das unidades, milhares, milhões com o seguinte gráfico:



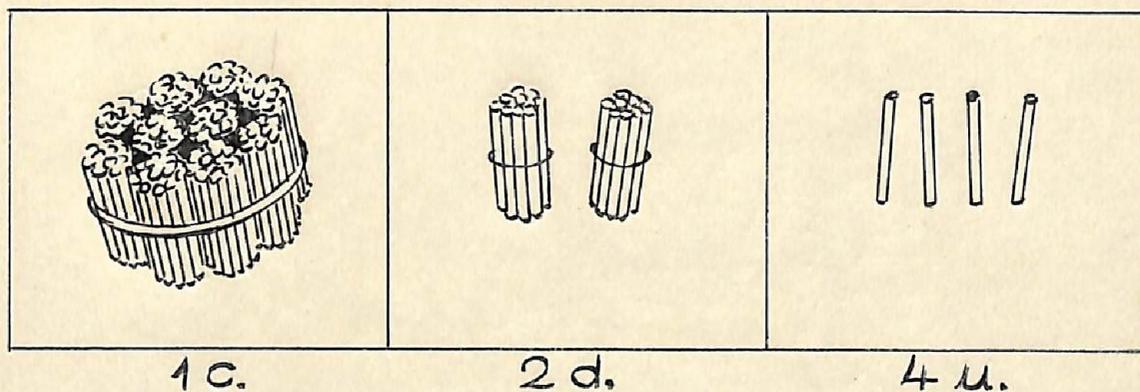
A criança verificará que cada lugar no nº representa um valor. Concluiremos sempre que, em tôdas as operações, devemos trabalhar com o sistema numérico, indicando a posição dos dígitos para chegar a resultados com compreensão.

No 4º ano a criança poderá chegar a mil milhões. Aos poucos irá saindo da fase concreta, poderá decompôr o número, compreendendo que os dígitos se repetem por ciclos em diferentes classes.

A criança reconhecerá que qualquer nº consiste em uma seqüência de unidades, dezenas e centenas.

Apresentamos, a seguir, duas sugestões para levar a criança a compreender a unidade, dezena e centena:

Tomemos, por ex. o número 124:



1 c.

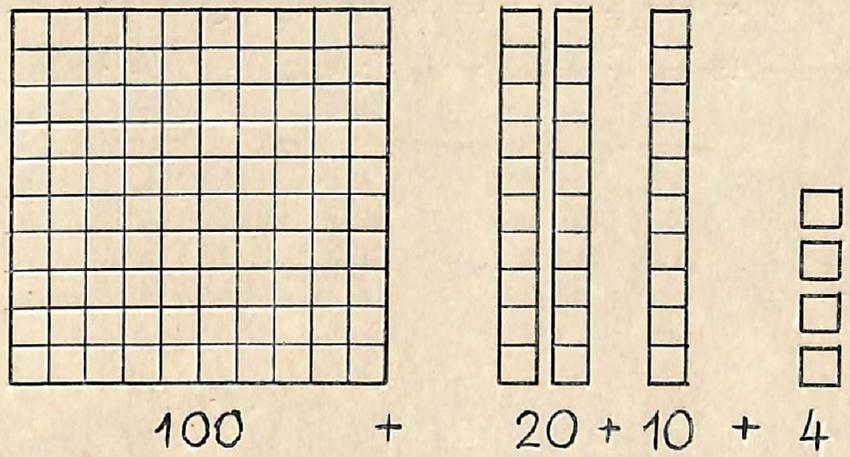
2 d.

4 u.

- a) 4 palitos representando quatro unidades
- b) 20 palitos amarrados em coleções de dez, logo, duas dezenas
- c) 100 palitos amarrados em coleções de dez, logo, 10 dezenas, formando um feixe único que é a centena.

A fim de visualizar mais, pode-se cobrir os montinhos com celofane de cores diferentes.

Outro exemplo: nº 134



100 + 20 + 10 + 4

- a) 4 cubos representando as quatro unidades
- b) 1 coleção de dez cubos representando a dezena
- c) 2 coleções de 10 cubos representando duas dezenas
- d) 100 cubos representando uma centena.

V - MATERIAL DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Quadro de números

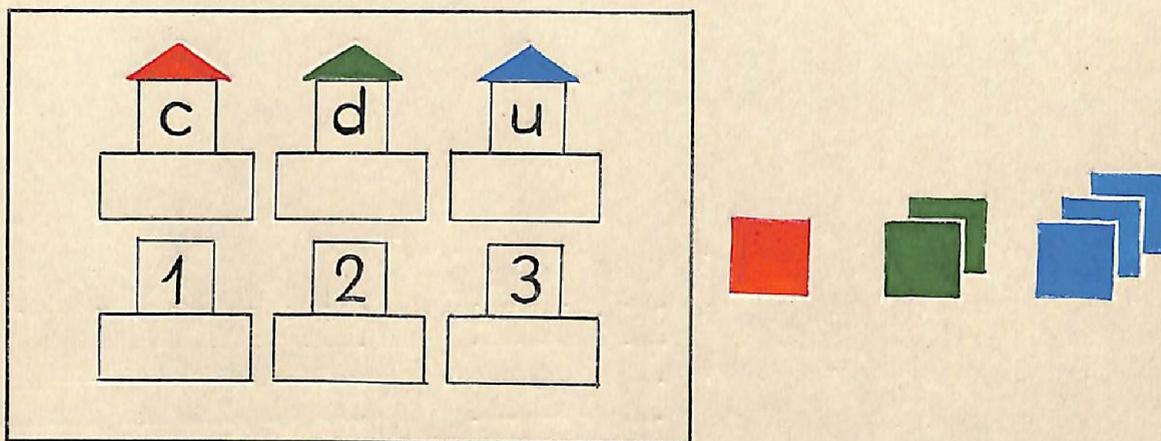
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Esse quadro de madeira tem a finalidade de formação dos números de dois algarismos até 99.

À medida que a criança vai vencendo a dificuldade, os números vão sendo encaixados, um a um, no quadro.

Estando completa a numeração pode-se utilizar o quadro para os mais variados exercícios. Por exemplo, a professora retira todos os números, deixando só um; a criança deverá colocar os vizinhos do nº nos lugares correspondentes.

Quadro de bolsos



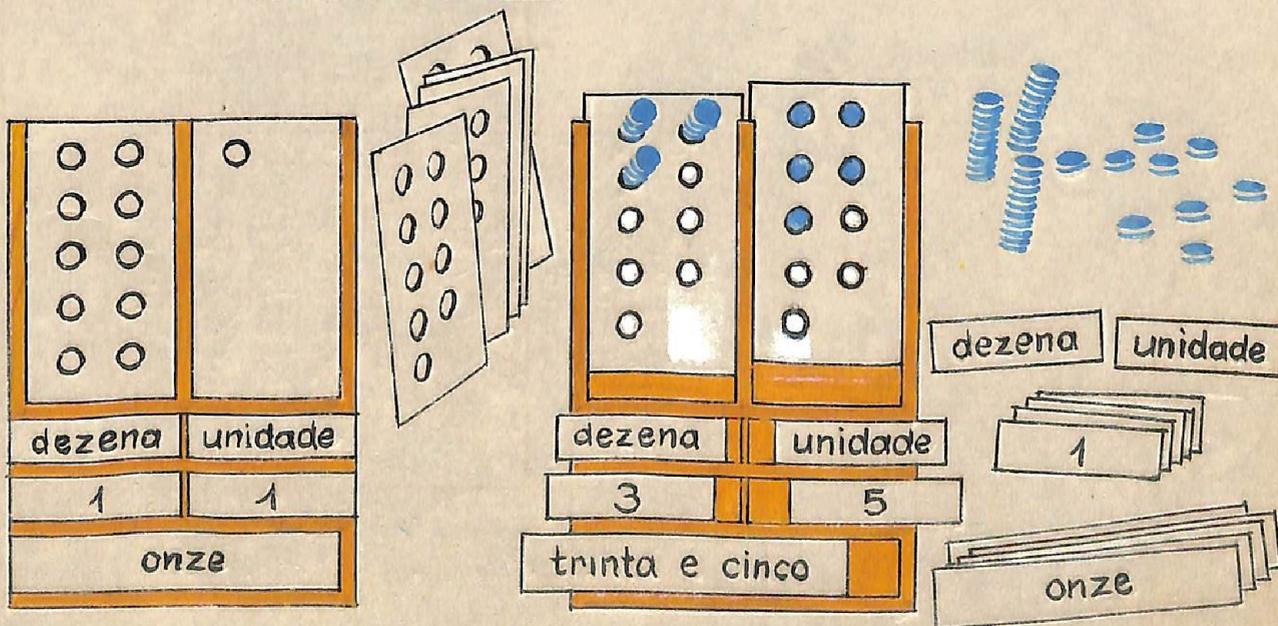
É utilizado para a aprendizagem do valor posicional, da unidade, da dezena e da centena. (No 1º ano eliminam-se os bolsos correspondentes às centenas).

Cada bolso superior contém envelopes com nove fichas cada um, de cores diferentes.

As crianças retiram as fichas necessárias para compôr o número que será apresentado nos bolsos inferiores.

É indispensável que saibam que a cada ficha vermelha, digo verde, correspondem dez azuis e a cada ficha vermelha, correspondem dez verdes.

Material O. B. X.

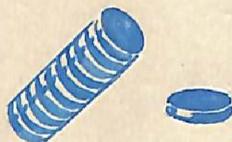


Esse material de madeira com encaixes tem por objetivo a aprendizagem da dezena e das unidades. Utiliza pequenos cilindros que devem ser colocados em orifícios.

Do lado esquerdo está a tabuleta com a dezena completa. Do lado direito a criança deverá encaixar a prancheta com os respectivos cilindros, correspondentes ao nº de unidades que se quer; ao mesmo tempo, deverá encaixar a tabuinha com o símbolo numérico. Por fim, será colocada a prancheta com a palavra correspondente ao número formado.

Esse mesmo material poderá ser utilizado para formar as dezenas e unidades até 99.

Do lado esquerdo encaixa-se uma prancheta com nove orifícios e utilizam-se cilindros maiores, com ranhuras, como se vê na figura. Cada cilindro vale uma dezena.



Do lado direito, encaixa-se outra prancheta com 9 cavidades.

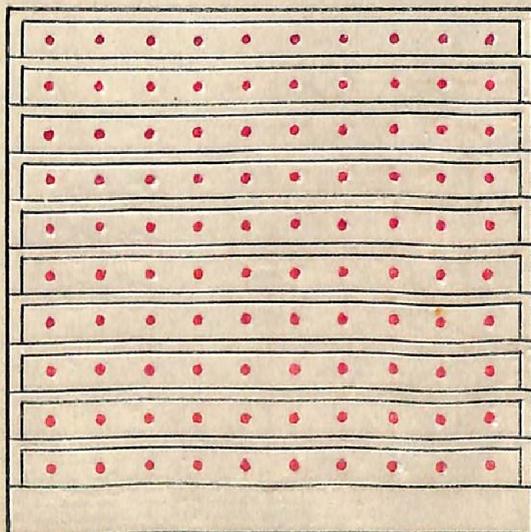
Para formar o nº 38, por ex., a criança deverá encaixar três cilindros das dezenas, do lado esquerdo. Do lado direito colocará oito cilindros das unidades. O tamanho dos cilindros das unidades deverá corresponder a décima parte do tamanho dos cilindros das dezenas.

Poderá ser feita uma adaptação desse material em cartolina. Em lugar dos cilindros pode-se utilizar cortiças que se encontram no interior de tampinhas de garrafas.

Para representar uma unidade, usa-se uma cortiça do lado direito colocada sobre círculos coloridos desenhados na cartolina.

Para representar a dezena, utiliza-se uma coleção de dez cortiças sobrepostas e coladas.

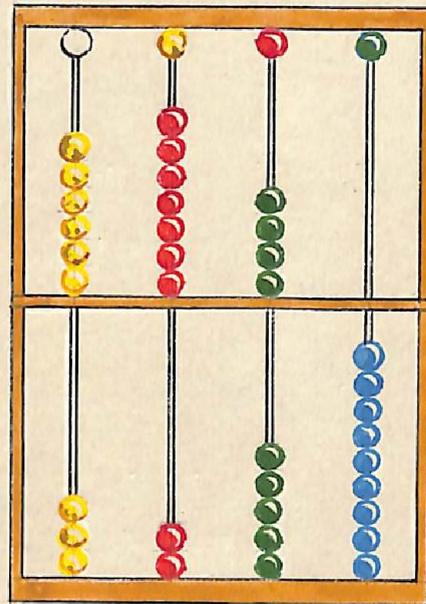
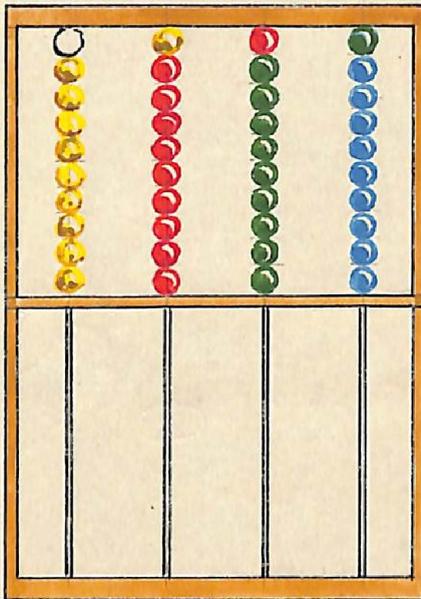
Quadro de pregas



Esse quadro é formado de pregas sobrepostas, como bolsos, onde vão encaixadas tiras de cartolina para a contagem de dez em dez.

O quadro de pregas pode ser empregado também para a numeração. Os números, em fichas de cartolina, vão sendo encaixados aos poucos, um a um, à medida que a criança vai realizando sua aprendizagem.

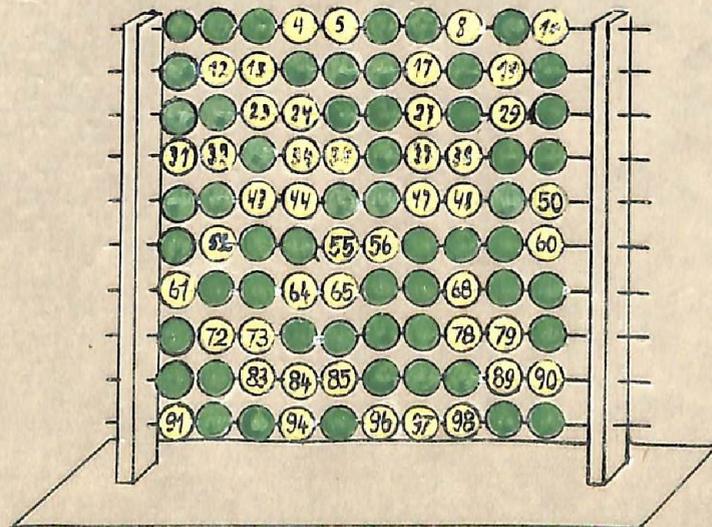
Ábaco



3259

O ábaco é utilizado para compôr números. Consta de uma tabuleta com quatro ordens de arame em sentido vertical, onde estão enfiadas dez bolinhas coloridas. As bolinhas móveis são nove em cada coluna. Ao alto encontram-se bolinhas fixas da cor das da coluna seguinte. Servem para lembrar a criança que apenas nove unidades podem ser movimentadas. Além dêsse nº a criança deverá movimentar as bolinhas da coluna seguinte.

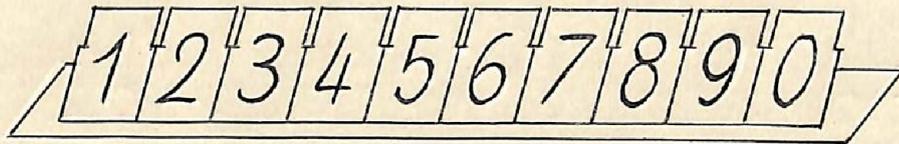
Para 1º e 2º anos utiliza-se o ábaco com apenas duas ordens : unidades e dezenas.



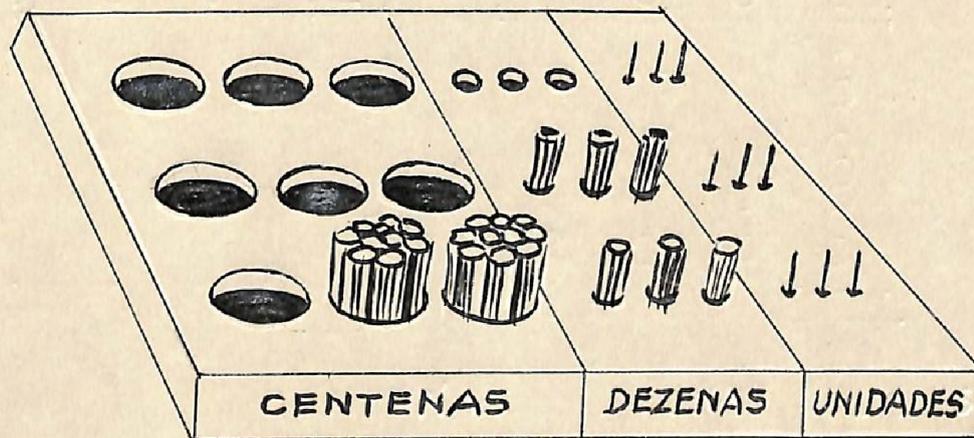
Esse material compõe-se de dez ordens de arame em sentido hori-

zontal, com nove ^{dez} discos cada uma. Os discos apresentam uma face colorida e a outra não. Esta é numerada.

Sua aplicação é grande: contagem, numeração, números pares e ímpares, números vizinhos, etc.



Material com fichas coloridas, digo, móveis, com várias aplicações.



Esse material apresentado no volume I de "The Arithmetic Teacher" de outubro de 1954, é utilizado para a contagem e numeração até 999. Compõe-se de um tabuleiro com 27 orifícios de três tamanhos onde devem ser encaixados palitos isolados (unidades), coleções de dez palitos (dezenas) e coleções de cem palitos agrupados em dezenas e enfeixados em coleções de centenas.

Na gravura vê-se o número 269 ou 2 centenas, 6 dezenas e 9 unidades.

Outros materiais

VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema numérico é uma das principais características do Curso Primário.

Para uma melhor direção na aprendizagem consideramos de importância-

- a) a compreensão da estrutura do sistema numérico decimal por parte do professor e o contato com outros sistemas de bases diferentes;
- b) a verificação por parte do professor das experiências com o número trazidas pelas crianças;
- c) a criação de situações reais na escola, envolvendo o número;
- d) a apresentação de material manipulativo e gráfico adequados;
- e) a graduação das dificuldades;
- f) a descoberta pelo aluno das relações entre os números, seu valor posicional, a correspondência de um para dez, a função do zero.

BIBLIOGRAFIA

Volumes - GROSSNICKLE - Making Arithmetic Meaningful
 BROWNELL - Arithmetic we need...
 STERN - Children Discover Arithmetic

Anotações de aula

Fichas - SPTIZER
 GROSSNICKLE
 BRIDEGARD

*Emilice Leite Silva
 Nyguykangel Taelz*

*Revisado
 30/05/80
 Westphalia*