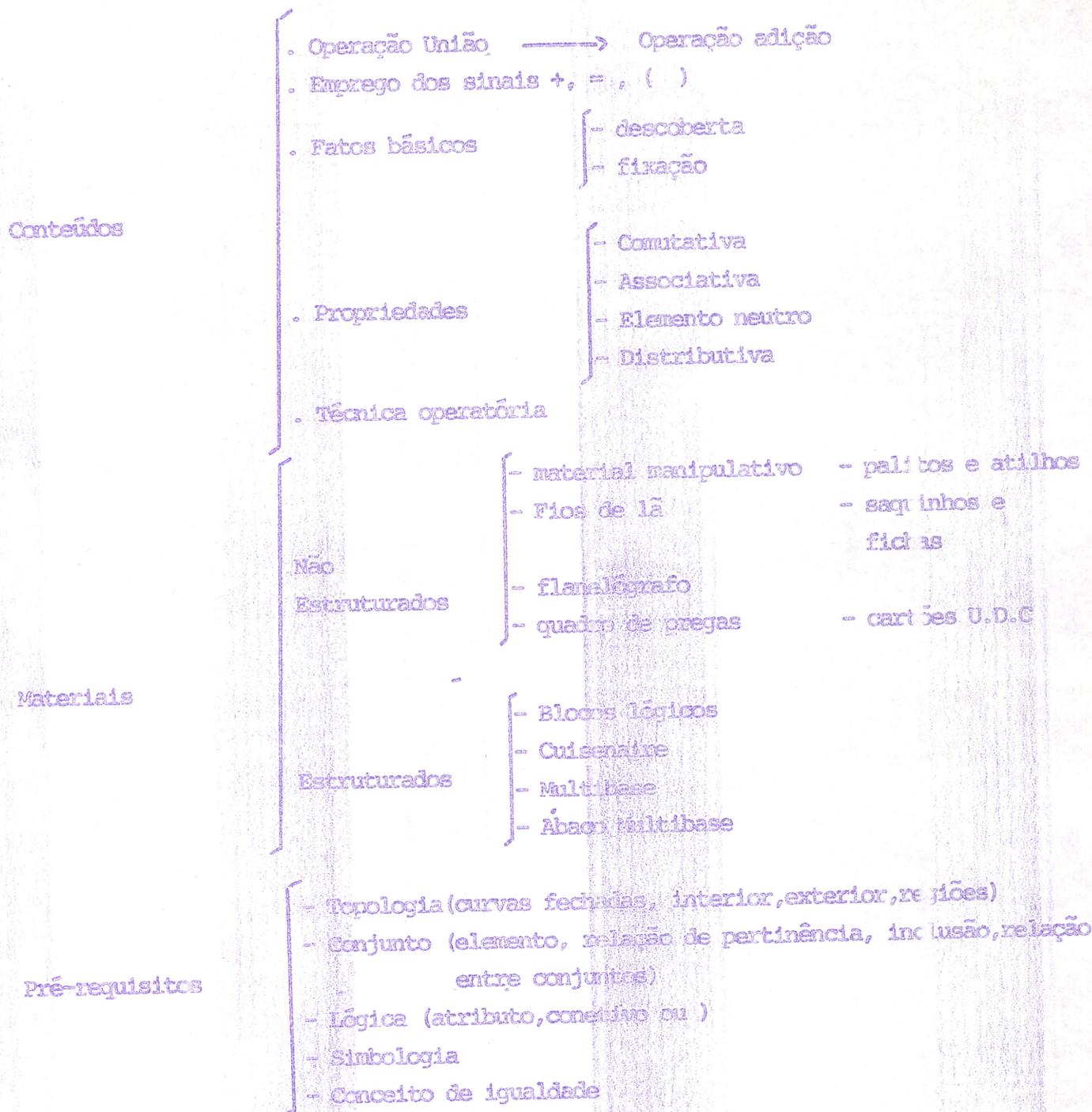


OPERAÇÃO ADIÇÃO



Inicialmente convém lembrar que uma aprendizagem significativa se dá através da interação sujeito/meio e que, em se tratando de cálculos, ele surge sempre de situações problemas. É necessário que se apresente às crianças situações que possam ser "traduzidas" através de uma linguagem da própria criança, como por exemplo: uso de objetos, desenhos, gráficos etc... (dependendo da fase em que ela se encontra) e a respectiva correspondência com símbolos numéricos.

Para que a criança compreenda o problema não basta que se lhe pergunte "que conta deve ser feita". Se uma criança souber como adicionar mas, não quando adicionar, seu conhecimento é bastante inútil.

Torna-se evidente que há uma diferença entre o significado da adição e saber como executar os processos computacionais relacionados. Ainda que seja possível se aprender o último de cor, é de se duvidar que assim fazendo, se obtenha objetivos educacionais que valham a pena. Devemos ainda ter presente os princípios básicos da aprendizagem em Matemática e neste momento devemos dar uma atenção especial ao "Princípio Dinâmico ou de Construtividade", tendo em vista que os conceitos são construções por parte do sujeito. Estas construções se dão através da ação que pode ser: Concreta, Figurada e Verbal.

No presente trabalho a Adição será embasada na operação União entre conjuntos e exploradas as propriedades da Adição, visando o domínio dos conceitos que facilitarão a resolução de problemas.

I ATIVIDADES PRELIMINARES - UNIÃO DE CONJUNTOS

As primeiras atividades podem surgir de situações como estas, propostas inicialmente pela professora e que deverão se repetir quantas vezes forem necessárias.

1. "Hoje vamos trabalhar com o conjunto dos alunos desta turma. Eu pensei no conjunto das crianças que estão de calças compridas."

(solicita que as crianças venham para dentro da linha fechada, colocada no chão e lança perguntas para analisar a atividade.)

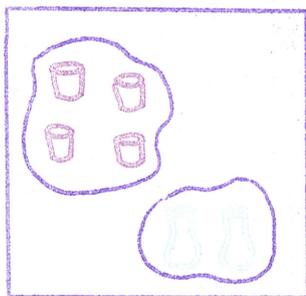
2. Agora pensei em outro conjunto: o conjunto das crianças que estão de óculos (procede como na atividade anterior) A seguir a professora lança o seguinte desafio: Nós poderíamos reunir os dois conjuntos que foram criados? De que maneira?

(a professora aproveita as contribuições das crianças, conduzindo-as na resolução da tarefa)

O novo conjunto, ou seja, o conjunto união será assim definido: Conjunto dos alunos que estão de calças compridas ou estão de óculos.

OBS: Tendo em vista que a operação União, entre dois conjuntos, disjuntos A e B origina um novo conjunto, formado pelos elementos pertencentes a A ou B, é interessante que, desde as primeiras atividades, a professora procure levar às crianças a entenderem este conceito. Para isso a professora poderá proceder da seguinte maneira: ao realizar as atividades nº 1 e 2, ela coloca uma linha fechada de cor azul, por exemplo, para cada conjunto foi criado. E, ao criar o conjunto União ele substitui as linhas azuis por uma linha fechada vermelha, por exemplo. Assim procedendo ela estará preparando às crianças para criarem uma representação significativa.

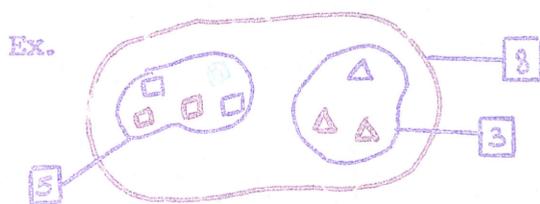
Atividades semelhantes as de nº 1 e 2 devem ser realizadas também com materiais tais como: figuras e flanelógrafo, materiais manipulativos e materiais estruturados. Nestes momentos é importante que o professor participe da atividade, lançando perguntas que auxiliem os alunos.



Ex: Utilizando figuras e flanelógrafo a professora ou os alunos criam conjuntos. Para realizar a operação união a professora pode lançar as seguintes perguntas: Quantos copos? Quantas garrafas? Quantos objetos ao todo?

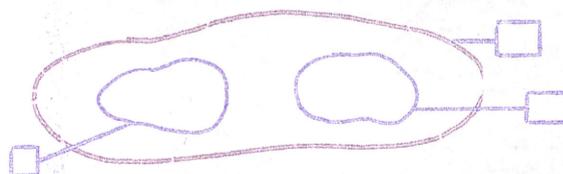
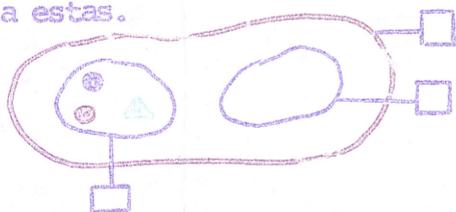
Numa segunda etapa, estas atividades podem ser acrescidas com o emprego de etí

quetas, contendo o numeral correspondente a cada conjunto, inclusive o conjunto União, bem como a busca da representação da atividade.



Quantos quadrados? R. 5
 Quantos triângulos? R. 3
 Quantas figuras ao todo? R. 8

A partir deste momento é oportuno que o professor apresente atividades semelhantes a estas.



uso de fichas mimeografadas.

e é também o momento indicado para o

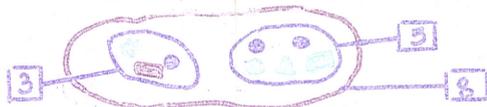
II ADIÇÃO

Quando passamos ao grau de abstração, no qual nós consideramos somente o número de elementos nos conjuntos, a operação paralela não é com conjuntos, mas com números. A operação, então, é a operação adição.

Podemos representar esta operação, utilizando os numerais.

Exemplo

Operação União



Operação Adição

$$3 + 5 = 8$$

O número de elementos da União de dois conjuntos A e B disjuntos é igual a soma dos números de elementos desses conjuntos. O objetivo deste desenvolvimento é que as crianças compreendam ser a adição uma operação com números e união a operação entre conjuntos.

III EMPREGO DOS SINAIS

Considerável cuidado deve ser dispensado ao uso dos símbolos da operação adição. As crianças devem ser encorajadas a ler uma sentença matemática, com cada símbolo, tendo significado explícito.

Uma compreensão da relação de igualdade é fundamental para o trabalho das crianças com expressões como esta por exemplo: $2 + 3 = 5$

O símbolo "=" divide a sentença em duas partes que a criança deve trabalhar individualmente. O "balanço" da igualdade, a idéia de que um lado representa a mesma coisa que o outro lado é importante para que a criança interprete, equacione e resolva problemas do tipo: "Que nº adicionado a 2 é igual a 5? De fato as crianças devem aprender a encontrar a solução de uma equação, primeiramente, localizando o símbolo para igualdade e depois determinando as solicitações deste problema nos termos que a relação deste símbolo expressa.

No exemplo dado $2 + \underline{\quad} = 5$, o número omitido não é a soma dos números dados. Mas se não houver um trabalho significativo, mesmo a criança que saiba a soma de 2 e 3 pode res-

ponder incorretamente quando, pela primeira vez enfrenta um exercício como este: $2 + \underline{\quad} = 5$. O erro comum é escrever "7" na lacuna, pois ela responde ao símbolo "+" simplesmente adicionando os únicos dois números dados. Ela ignora o símbolo que expressa a importante relação na sentença, o sinal "=".

A tarefa consiste em encontrar o termo que falta da sentença de modo a torná-la verdadeira.

Um trabalho sobre simbologia será um pré-requisito para o emprego dos símbolos "+" e "=" da operação adição. Há autores que utilizam inicialmente as expressões - "mais" e "é o mesmo que" ou "igual a" e as vão substituindo paulatinamente pelos símbolos matemáticos.

Um recurso que pode ser utilizado com o objetivo de clariar o uso do sinal de igualdade entre dois membros, seria o de laçar cada um deles.

Ex: $3 + \underline{\quad} = \bigcirc$

IV FATOS BÁSICOS DA ADIÇÃO

Os fatos básicos da adição consistem da soma obtida pela combinação de cada número de um algarismo com cada outro nº de um algarismo e consigo mesmo. Estes fatos - são chamados básicos porque, com este conhecimento e o conhecimento do transporte, se é capaz de somar quaisquer dois números.

A adição apresenta com fatos básicos que podem ser assim agrupados:

- 19 fatos envolvem o zero em uma das parcelas (Ex: $0 + 7$, $5 + 0$)
- 09 fatos apresentam parcelas iguais (ex. $2 + 2$, $9 + 9$)
- 72 fatos apresentam parcelas desiguais (ex. $3 + 5$, $8 + 3$)

O conhecimento da criança sobre o conceito da propriedade comutativa reduz o número de fatos que ela precisa fixar:

Além do agrupamento já mencionado os fatos básicos podem ser classificados - em fáceis e difíceis. Os fatos fáceis são aqueles cuja soma é inferior ou igual a 10 e os fatos difíceis cuja soma é maior de que 10.

Assim a aprendizagem dos fatos básicos da adição deve atender a uma graduação de dificuldades e estar relacionada a estes pré-requisitos: -conceito de número, -princípio do sistema de numeração (agrupamento e valor posicional)

Como Trabalhar os fatos básicos da Adição

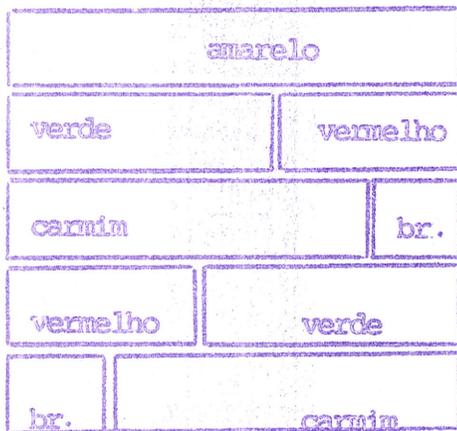
Como já vimos há recursos que são muito úteis para trabalhar os fatos básicos da adição e aqui já foram citadas atividades envolvendo as próprias crianças, flanelô grafo e figuras e materiais de contagem. O que se faz necessário agora é levar as crianças à descoberta dos fatos básicos e para isto sugerimos as atividades que seguem com os respectivos materiais:

a) Jogo do trenzinho - Material de Cuisenaire

Obs: Sendo "Cuisenaire" um material estruturado não devemos esquecer as etapas que preenchem os jogos estruturados.

O jogo do trenzinho consiste no seguinte: a professora apresenta uma barra (por ex: a barra amarela, barra 5), dizendo ser um trem formado de um só vagão e que as crianças deverão procurar todas as possibilidades de criar trens formados de 2 vagões - que tenham o mesmo tamanho do trem apresentado por ela.

Assim ficará o trabalho:



Durante a construção, a professora deverá circular na sala observando, comentando, aproveitando as oportunidades que surgirem.

Talvez num primeiro momento não haja necessidade de registro da atividade, posteriormente a professora pode sugerir que represente-a, deixando que a representação seja sugerida pela própria criança.

Entre as representações, estas são as mais comuns

- reproduzir toda a construção usando as próprias barrinhas
- representar os "vagões" com uma mancha que corresponde a cor da barrinha verde vermelha ~~br.~~
- usar os numerais correspondentes aos "vagões"- por ex: 2 e 3 ou 2 + 3 ou 2,3.

Este jogo leva à construção das famílias numéricas e a professora pode trabalhá-las conforme o rendimento da turma.

b) Jogo das famílias - material de contagem, bandejas de 2 cores e cartões com numerais.

A atividade pode ser realizada em pequenos grupos e a professora propõe da seguinte maneira: Hoje vamos ^{trabalhar} com a quantidade sete. Cada grupo deverá procurar todas as possibilidades de, usando 2 bandejas de cores diferentes, criar dois conjuntos que reunidos formem a quantidade sete. Ao final da atividade, cada grupo terá formado a família do sete.

O emprego dos cartões, contendo numerais e a representação poderão surgir posteriormente.

Fixação dos fatos básicos

Uma vez elaborado o conceito de adição e realizada a descoberta dos fatos básicos surge a necessidade da fixação dos mesmos, pois facilitará a resolução de cálcu

los. Entretanto o professor deve realizar atividades e jogos variados que estimulem a criança, pois o simples "estudar" os fatos se torna repetitiva e enfadonho tanto para a criança como para a professora.

Dentre os jogos podemos realizar:

- Jogo do Bingo

0	5	1
4	2	9

8	3	6
9	5	7

} cartões
individuais

$5+4$

$0+5$

$2+1$

- Jogo da Memória

9

$4+5$

3

$2+1$

- Jogo do Mico

8

$4+4$

5

$5+0$

- Dominó

6	$4+3$	7	$2+2$	4	$5+3$	8	$2+1$
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

- Cartões relâmpagos

- Jogos com dados

V PROPRIEDADES DA ADIÇÃO

Durante o estágio em que a criança estiver descobrindo os fatos básicos da adição deve-se também levá-la a descobrir a propriedade do elemento neutro e a propriedade de comutativa da adição.

O conhecimento da criança sobre o conceito de propriedade do elemento neutro (não o nome, mas o conceito) reduz o nº de fatos que ela precisa memorizar. A idéia de que zero somado a um nº inteiro x dá uma soma igual ao nº inteiro, é um conceito importante a ser desenvolvido.

A atividade b sugerida no item IV é a que oportuniza de maneira mais significativa a descoberta desta propriedade. Ao organizar todas as possibilidades de se ter por ex. cinco elementos em duas bandejas, podem surgir estes pares:

{ , } (,) caso só surjam os pares (4,1) - (1,4) (3,2) (2,3) a professora pode levá-los a encontrar os dois anteriores, argumentando que ainda faltam pares no jogo do cinco.

Uma segunda propriedade da adição, útil ao ensino dos fatos básicos, é a propriedade comutativa. Quando se pode designar o mesmo total sem precisar levar em conta a ordem do par de números, dizemos que a propriedade comutativa se aplica a essa operação. O fato de que $3 + 4 = 4 + 3$ é um exemplo da propriedade comutativa da adição.

A descoberta da propriedade comutativa reduzirá também o nº de fatos básicos a serem memorizados e sua descoberta se faz através das atividades a e b do item IV.

Ex. Jogo do trenzinho

jogo das bandejas

Uma vez descoberta a aplicação da propriedade comutativa, a criança pode resolver problemas cuja solução requeira essa aplicação, como os representados pelas sentenças matemáticas:

a) $3 + 6 = \square$ b) $6 + \square = 5 + 6$ c) $3 + \square = \square + 3$
 $6 + 3 = \square$ $3 + \square = \square + 3$ $\square + 9 = 9 + \square$

Observe que em cada sentença do exemplo a "qualquer nº serve para resolver este problema" ao colocar esta afirmação ou ao aplicá-la o aluno demonstrará ter chegado a generalização da propriedade comutativa. Assim é possível oferecer-se sentenças do tipo: $\square + \triangle = \triangle + \square$

Uma terceira propriedade que desempenha importante papel na adição é a propriedade associativa. Conhecer a relação $(a+b) + c = a + (b+c)$ entre números naturais é interessante pois a mesma desempenha importante papel para a aprendizagem da adição envolvendo três ou mais parcelas e para estender o conceito de adição além dos fatos básicos.

Num primeiro momento pode-se oferecer às crianças o "jogo dos 3 dados": sucessivamente as crianças do pequeno grupo jogam os três dados.

Vencerá a que obtiver maior nº de pontos na soma dos três dados, por ex:

 $\longrightarrow 12$

De início jogam livremente, fazendo as anotações que desejarem.

Num segundo momento pode-se oferecer o exemplo de uma jogada: $3 + 8 + 2$ e pedir que eles dêem a soma desta e pedir que expliquem como realizaram a operação para que chegassem a este resultado e finalmente que representem o processo realizado. Possíveis processos e representações

$\boxed{3 + 8} + 2 = 13$
 $11 + 2 = 13$
 $\underbrace{3 + 8 + 2} = 13$
 $11 + 2 = 13$

$3 + \boxed{8 + 2} = 13 \longrightarrow (3+8) + 2 = 3 + (8+2)$
 $3 + 10 = 13$
 $3 + \boxed{8 + 2} = 13$
 $3 + 10 = 13$

O emprego do parêntese surgiria como a forma usada para indicar a escolha do par de números que for somado primeiro. A constatação de que o resultado final não se altera, qualquer que seja a escolha do par de nºs. que deve ser somado primeiro, evidencia a compreensão da propriedade associativa. Com isso, a criança pode resolver problemas como os representados pelas sentenças matemáticas.

a) $(4+9) + 3 = \square$ b) $(4+9) + 6 = 4 + (\square+6)$ c) $(3+4) + \square = 3 + (4+\square)$
 $4 + (9+3) = \square$ $3 + (\square+2) = (3 + 5) + 2$ $(9 + \square) + \triangle = 9 + (\square + \triangle)$

Pode-se ainda uma vez aprendida a propriedade associativa dar à criança sentenças do tipo $(\square + \triangle) + \diamond = \square + (\triangle + \diamond)$ e pedir a ela que invente problemas e problemas que tomem as sentenças verdadeiras.

Como se pode observar até aqui a aprendizagem se faz através de descobertas, logo, compete à professora estruturar situações que promovam essas descobertas e que as mesmas levem as crianças a chegarem a generalizações.

VI TÉCNICA OPERATÓRIA

Para que a criança passe da habilidade de adicionar números formados só por unidades (fatos básicos) a nova habilidade de adicionar números formados por dezenas e unidades e posteriormente formados pelas demais ordens é indispensável o domínio dos princípios do sistema de numeração. A habilidade de decompor um número e também a de expressar um numeral decomposto, pré-requisito para a adição de n.ºs. representado por numerais de 2 ou mais algarismos.

Com o objetivo de desenvolver essa nova habilidade, a professora poderá trabalhar em pequenos grupos ou em grande grupo, neste caso, usando o quadro de pregas, palitos, atilhos e "casinhas" unidades, dezenas, centenas. Além disso a professora pode seguir uma graduação de dificuldades com o objetivo de levar as crianças a dominarem gradativamente a técnica operatória da adição.

GRADAÇÃO

- adição de um número representado por um algarismo a outro representado por dois algarismos. Ex. $13 + 6$
- adição de dezenas exatas Ex. $20 + 30$
- adição de dois números representados por dois algarismos (sem reagrupamento) Ex. $24 + 53$
- adição de um número representado por dois algarismos a outro representado por um algarismo (com reagrupamento) ex: $34 + 8$
- adição de dois números representados por dois algarismos (com reagrupamento nas unidades e nas dezenas) ex: $73 + 28$
- colunas de adição (segundo a graduação apresentada de "a" a "e")

ex: $4 + 2 + 1$
 $3 + 6 + 9$
 $20 + 30 + 10$
 $12 + 25 + 11$
 $25 + 15 + 36$
 $36 + 24 + 65$

Primeiras atividades com material

É importante que se relacione a atividade a uma história matemática. A professora coloca a história e depois, passo a passo, vai coordenando o trabalho dos alunos.

Por exemplo: Numa caixa havia quinze bombons (um aluno escreve o numeral no quadro de giz e representa-o no quadro de pregas) e Ana colocou mais nove bombons na caixa. Agora, quantos bombons há na caixa?

Quadro de Giz

$$\begin{array}{r} 1 \\ 15 \\ + 9 \\ \hline 24 \end{array}$$



Quadro de pregas



Processo

- $15 + 9$
- $(10+5) + 9$
- $10 + (5+9)$
- $10 + 14$
- $10 + (10+4)$
- $(10 + 10) + 4$
- $20 + 4$
- 24

OBS: A professora deve oferecer oportunidade aos alunos de realizarem várias adições semelhantes aos exemplos de cada um dos itens da graduação; num primeiro momento em grande grupo sob sua orientação depois em pequenos grupos e finalmente o trabalho será individual. O emprego do material dependerá da necessidade do aluno.

Este trabalho foi elaborado por: MARLENE DE OLIVEIRA LEITE

BIBLIOGRAFIA

-D'AUGUSTINE, Charles H. Métodos modernos para o ensino da matemática., R. Janeiro, Ao Livro Técnico S.A.-1970

-Fichas sobre Fatos Básicos - existente no fichário do Laboratório de Matemática do IE.

Polígrafo: Mathematics for Elementary School Teachers - cap.3