1

1.979

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, ORIENTAÇÃO E CONTROLE - DEPLAN
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA - ENSINO DE 1º E 2º GRAUS - DEPLAN 4
SETOR DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - DEPLAN 41

SUBSÍDIO PARA TREINAMENTO DE PROFESSORES - MATEMÁTICA

1. Introdução do Programa de Matemática apresentado nos Guias Curriculares propostos para as matérias do Núcleo Comum do 1º Grau - Secretaria de Estado da Educação.

2. Visão Geral da Programação de Matemática.

3. Considerações sobre o desenvolvimento dos temas do Programa de Matemática.

Equipe de Matemática

Maria Amábile Mansutti
Maria Dolores Costa
Maria Lúcia Galvão Leite Travassos

INTRODUÇÃO DO PROGRAMA DE MATEMÁTICA

Ao tentar empreender a árdua tarefa de organizar um programa para determinada matéria, uma questão inicial deve ser colocada: "Quais as diretrizes que devem nortear a sua elaboração?". Com relação à Matemática, o problema se torna um pouco mais complexo. Outras questões devem ser respondidas. Entre elas duas se destacam:

1.ª) Qual o método a ser utilizado: axiomático ou intuitivo?

2.ª) Qual a orientação a ser dada: clássica ou moderna?

A decisão não é fácil. Por êsse motivo, procuramos elaborar um programa que dentro de certos limites, permita a opção por qualquer das soluções que se apresentem. Achamos no entanto, que seria de bom alvitre apresentar nossa opinião particular sobre essas questões.

Em relação à primeira pergunta, achamos que um tratamento axiomático não seria aconselhável, pelo menos no ensino de 1º grau. Isto não significa, entretanto, um abandono do rigor que caracteriza o raciocínio matemático. Esse rigor deve estar presente em todo o desenvolvimento do programa. Parece-nos, apenas, que devemos procurar obter os conceitos com base nas atividades do aluno, na manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados, em situações tão próximas do concreto e da experiência do aluno quanto seja possível. A passagem ao abstrato deve ser feita gradativa e cuidadosamente, etapa por etapa, atendendo ao nível de amadurecimento do aluno. O importante é destacar, em uma situação examinada, tudo que há de matemático na mesma, chamar a atenção para o que é aceito como válido e para os resultados que podem ser obtidos a partir do que foi admitido. Desse modo, estaremos atendendo às recomendações de matemáticos de todo o mundo que, nos últimos anos, vêm se preocupando com a Pedagogia da Matemática, tais como: Caleb Gategno, Emma Castelnuovo, G. Papy, Z.P. Dienes, Luciene Felix, bem como do psicólogo Jean Piaget.

Antes de abordar a segunda questão, achamos conveniente dizer algumas palavras quanto à assim chamada Matemática Moderna. Esse assunto tem dado oportunidade a muitas polêmicas, a nosso ver, estéreis. Pensamos que todo o problema se resume na infeliz escolha do nome: Matemática Moderna. A Matemática não é moderna, nem clássica: é simplesmente a Matemática. Ocorre que, como muitas outras ciências, ela experimentou nos últimos tempos uma evolução extraordinária, provocando uma enorme defasagem entre a pesquisa e o ensino da matéria. O que deve ser feito, e isso é importante, é uma reformulação radical dos programas, para adaptá-los às novas concepções surgidas, reformulação essa que deve atingir as técnicas e estratégias utilizadas para a obtenção dos objetivos propostos. Nessa acepção, achamos que o movimento que levou a uma orientação moderna no ensino da Matemática é irreversível, no sentido de um maior dinamismo na aprendizagem da mesma, em contraste com a maneira estática como era apresentada. Sentimos, portanto, que a orientação dada a um curso de Matemática deve ser moderna e, para isso, é necessário que se dê ênfase, no estudo da matéria, a certos aspectos que visam a destacar a indiscutivel unidade da matemática, mostrando-a como uma construção única sem compartimentos estanques. Dentre esses aspectos, gostaríamos de evidenciar dois deles, que consideramos de importância fundamental: o papel central desempenhado pelas estruturas matemáticas, estruturas essas que podem ser evidenciadas no estudo dos campos numéricos bem na geometria, e o importantíssimo conceito de relação e, mais especificamente, o conceito de função, que pode ser abordado não só no estudo das funções numéricas, como também no estudo das transformações geométricas. Além disso, é de importância primordial destacar o papel do raciocínio matemático.

Procurando fundir essas duas orientações, a intuitiva e a moderna , esperamos ter encontrado, no aspecto pedagógico, uma certa unidade para o ensino da matéria. Apesar de tudo, a decisão cabe ao bom senso de cada professor, ao selecionar, diante das condições peculiares de sua escola, de seus recursos materiais e humanos, quais as partes e quais as características do programa que podem ser abordadas com maior ou menor destaque.

Achamos que, atingidos todos os objetivos colimados na programação, o aluno terá adquirido condições para enfrentar situações novas. É necessário, para isso, que o programa seja abordado em termos claros, no que concerne aos conceitos explícitos e implícitos no mesmo, bem como cumprido em sua totalidade, não aprofundando determinadas partes em prejuízo de outras.

Deve existir, por parte do professor, uma preocupação constante em orientar a aprendizagem de modo a permitir que o estudante tenha uma noção razoável dos métodos e processos matemáticos. Desse modo, estaremos dando ao aluno condições para abordar com sucesso quaisquer situações problemáticas, até mesmo aquelas não relacionadas com o conteúdo da programação proposta.

Para a apresentação do programa foi adotado um agrupamento dos assuntos que, por ser um programa de transição, não atinge a unidade completa que consideramos ideal, mas que pode ser sentida principalmente no primeiro tema, que é indiscutivelmente o fator unificador da Matemática. A divisão foi feita em quatro temas enumerados a seguir.

I. Relações e funções.
II. Campos numéricos.
III. Equações e inequações.
IV. Geometria.

O tema III, que deveria na realidade estar integrado nos dois primeiros, foi destacado por motivos de apresentação do assunto no guia. Desse modo fica para o professor a opção de integrá-lo nos temas anteriores, de acordo com suas preferências. Achamos, aliás, que uma reordenação conveniente da sequência em que os assuntos são apresentados não prejudica a estrutura do trabalho, podendo até contribuir para atingir, de maneira mais eficiente, à unidade almejada para o ensino da Matemática. Além disso, a utilização da linguagem da Teoria dos Conjuntos no tratamento de todos os temas contribui, como fator unificador, para a obtenção desse objetivo. Cabe apenas alertar o professor no sentido de não transformar essa linguagem auxiliar em objetivo principal do ensino da disciplina. Devemos por isso usar de todo o cuidado, a fim de não exagerar na sua utilização.

Quanto ao programa, devemos fazer algumas observações:

a) Dos assuntos abordados nos programas tradicionais, deslocamos para o curso do 2º Grau alguns itens, a fim de tornar o programa proposto exequível dentro do tempo previsto. Entre esses está incluído, o que talvez possa causar estranheza, um item de grande importância: o estudo da função polinomial e das equações e inequações do 2º Grau. Dois argumentos foram considerados ao tomarmos essa decissão. Em primeiro lugar, o fato de que, por motivos óbvios, o professor da 1.ª série do Ensino do 2º.Grau é obrigado a rever e retomar o assunto e, em segundo lugar, a opção entre deslocar esse item ou deslocar uma boa parte da Geometria. Apesar disso, vemos uma possibilidade de ser explorada a resolução de certos tipos de equações de 2ª.Grau, como aplicação de estudo dos polinômios em uma variável: as equações da forma p(x) = 0 em que o p(x) é um polinômio do 2º Grau que possa, por processos simples, ser decomposto em fatores do 1.º Grau.

b) A sequência em que os assuntos foram distribuidos também não é a tradicional. Por exemplo, o conjunto dos números inteiros (Z) é estudado na 5.ª série, logo após o conjunto dos números naturais (N). Em contrapartida, o estudo dos racionais foi deslocado para a 6.ª série, altura em que pode ser assimilado com mais facilidade. O estudo de múltiplos e divisores também foi deixado para a 6.ª série pois assim fica mais próximo das suas aplicações no estudo dos racionais, bem como permite estudar as relações "é múltiplo de" e "é divisor de" não só em N mas também em Z.

c) No item relativo a medidas, não foi dada muita ênfase ao estudo das unidades de medida, pois achamos que isso seria feito, com muito mais propriedade e maior possibilidade de assimilação, num curso de Ciências. Além disso, se nos limitarmos às unidades do sis tema métrico mais usadas na prática, podemos es[illegible]belecer uma certa familiaridade com as mesmas, ao resolver probl[illegible]as que envolvam situações relacionadas com medidas.

d) No programa, não há qualquer referência exp[illegible]cita à resolução de problemas. Como proble[illegible] entedemos não apenas os apresentados com os enunciados [illegible]onais, mas também situações que exijam do aluno uma reorganiza[illegible]ão de dados e uma seleção de princípios e conceitos necessários à solução das mesm[illegible]s. Neste sentido, devem ser proporcionad[illegible] os alunos muitas oportunidades de "resolver problemas". A red[illegible]ão dos textos desses exercícios e problemas deve ser planejad[illegible] cuidadosamente pelo professor, visando à obtenção de exposição [illegible]lara, precisa e objetiva.

e) Embora não esteja explicitamente apresentado no programa, achamos que um tópico importante deveria ser explorado nas aplicações, complementos e exercícios, sem[illegible] que isso seja pos[illegible]vel: A Matemática Aplicada. Pela sua impo[illegible]ância em todos os camp[illegible]s do conhecimento humano, pensamos que um papel de desta[illegible] será desempenhado por esse ramo da Matemática nos futuros programas. Seria, pois, conveniente que os professores fossem testando, com a inclusão em seu planejamento desse assunto, a [illegible]idade dessa nossa afirmação.

Para finalizar, alguns esclarecimentos e observa[illegible]es se fazem necessários:

a) É importante chamar a atenção dos colegas para o problema dos cálculos. Embora o alu[illegible] deva saber efetuar todos os cálculos com eficiência e rapidez, devemos tomar cuidado com o excesso de cálculos. É necessário evitar os chamados "carroções" e o algebrismo exagerado, tão a g[illegible]o dos professores de orientação tradicional.

b) Quanto a certos assun[illegible]s que não foram abordados e que consideramos melhor colocados [illegible] currículos de outras disciplinas, cabe-nos observar que, ao [illegible]r efetuado o planejamento da escola, deve ser verificada a sua inclusão nos programas. A decisão sobre qual a disciplina na qual o assunto deve ser estudado pode então ser tomada pelos professores, sempre visando ao benefício dos alunos.

c) Paralelamente à apresentação do conteúdo e dos objetivos, fizemos algumas sugestões de caráter metodológico. Queremos deixar bem claro que se trata de um simples subsídio ao trabalho dos professores, não tendo qualquer intenção de ser uma interferência na liberdade de escolha dos mesmos. Aliás, outros modos de apresentar esses assuntos podem ser encontrados em bibliografia especializada que, posteriormente, complementará as sugestões das atividades curriculares ora formuladas.

d) A adoção de níveis para as séries iniciais visou a oferecer uma programação mais flexível; com a extensão dos períodos, alargam-se as oportunidades de aquisição de certos padrões de comportamentos e de atendimento dos vários ritmos de aprendizagem dos alunos.

OBJETIVOS GERAIS

1. Desenvolver a capacidade de: analisar, relacionar, comparar, classificar, ordenar, sintetizar, avaliar, abstrair, generalizar, criar.
2. Desenvolver hábitos de estudo, de rigor e precisão, de ordem e clareza, de uso correto da linguagem, de concisão, de preseverança na obtenção de soluções para os problemas abordados e de crítica e discussão dos resultados obtidos.
3. Desenvolver habilidades específicas para: medir e comparar medidas, calcular, construir e consultar tabelas, traçar e interpretar gráficos, utilizar e interpretar corretamente a simbolobia e a terminologia matemáticas.
4. Adquirir informações e conhecimentos sobre os diversos tipos de conceitos e métodos utilizados na Matemática.
5. Desenvolver a capacidade de obter, a partir de condições dadas, resultados válidos em situações novas, utilizando o método dedutivo.
6. Reconhecer a inter-relação entre os vários campos da Matemática.

TEMA I CONJUNTOS RELAÇÕES E FUNÇÕES

OBJETIVOS:

- Adquirir uma linguagem e conceitos que se constituem em elementos unificadores da Matemática e aplicá-los, sempre que necessário.
- Desenvolver habilidades de construir e interpretar gráficos cartesianos e diagramas de relações.

Do. 41/Sa. 010/79

jetivos da 1ª e 2ª série:

. Adquirir uma bagagem de experiências concretas que permitam desenvolver os mecanismos presentes no método indutivo.

ojetivos da 3ª e 4ª série:

. Adquirir habilidades de traduzir relações de um conjunto. E em um njunto F em diferentes representações gráficas.

. Comparar relações por meio de suas representações gráficas, reconhecendo intuitivamente suas propriedades.

jetivos de 5ª série:

. Adquirir uma linguagem e conceitos que se constituem em elementos unificadores da Matemática.

. Aplicar essa linguagem e esses conceitos em qualquer campo da Matemática, sempre que isto for possível e conveniente.

. Adquirir conhecimentos elementares sobre o conceito de relação e m particular de função.

. Adquirir habilidades na construção e leitura de gráficos e diagramas.

. Obter conhecimentos que preparem para futuros estudos de função.

. Reconhecer número natural como o ente matemático comum a conjuntos ipotentes (finitos).

ojetivos de 6ª série:

. Distinguir uma relação de ordem de uma relação de equivalência pela análise de suas propriedades.

. Verificar e aplicar o fato de que um número natural maior que um de ser escrito de uma única maneira como produto de fatores primos.

jetivos de 8ª série:

. Obter conhecimentos relacionados com o conceito de função que permitam um posterior estudo, mas sistemático, do mesmo.

. Desenvolver a prática em traçar e interpretar gráficos cartesianos de funções.

. Adquirir conhecimentos que preparem o estudo da reta em Geometria alítica.

MA II - CAMPOS NUMÉRICOS

ojetivos do tema:

. Reconhecer que as sucessivas ampliações dos campos numéricos decorra da necessidade de tornar possível a solução de equações do tipo + x = b e a.x = b, com $a \neq 0$.

. Reconhecer que as definições das operações em um novo campo numérico são feitas de forma a manter as propriedades estruturais do campo anterior e, em geral, introduzir outras que não eram verificadas.

. Reconhecer as analogias entre as propriedades estruturais dos diversos campos obtidos, como preparação para o conceito abstrato da estrutura.

. Reconhecer a estrutura de ordem dos diversos conjuntos numéricos.

. Adquirir habilidades em técnicas operatórias nesses conjuntos.

Objetivos da 1ª e 2ª série:

. Compreender o conceito de número.

. Compreender o processo de agrupamento e de notação dos sistemas posicionais de numeração.

. Aplicar os princípios do Sistema de Numeração Decimal na realização das técnicas operatórias.

. Ler e escrever números menores que 1000.

. Reconhecer que uma operação em N combina dois números para obter um terceiro.

. Efetuar com compreensão a adição de dois números naturais.

. Efetuar com compreensão a subtração de dois números (com o primeiro maior ou igual ao segundo).

. Efetuar com compreensão a multiplicação de dois números, sendo um dos fatores um número menor que 10.

. Efetuar com compreensão a multiplicação de dois números, sendo um dos fatores 10, 100 ou múltiplo de 10.

. Efetuar com compreensão a divisão de dois números, sendo o divisor um número menor que 10.

Objetivos da 3ª e 4ª série.

. Compreender o processo de agrupamento e de notação do Sistema Decimal de Numeração.

. Relacionar as diferentes ordens entre si.

. Ordenar o conjunto N.

. Ler e escrever qualquer número do Sistema de Numeração Decimal.

. Reconhecer o Sistema de Numeração Decimal como um elemento de cultura criado por necessidade de comunicação eficiente.

. Efetuar com compreensão a multiplicação e a divisão de dois números naturais quaisquer.

. Empregar corretamente a terminologia referente às operações.

. Relacionar as quatro operações entre si.

. Identificar $\frac{a}{b}$ como o quociente de a por b, sendo $b \neq 0$.

. Distinguir problemas que admitem como resposta um número natural, de problemas que exigem um outro tipo de número como resposta.

. Reconhecer que os números racionais podem ser representados sob forma fracionária $\frac{a}{b}$ e sob forma decimal (estendendo-se neste caso os mesmos princípios do S.N.D. para números racionais não inteiros).

. Comparar números racionais escritos sob forma decimal.

. Reconhecer para um mesmo número racional diferentes representações fracionárias.

. Operar (operações usuais) com os números racionais escritos sob a forma decimal.

OBJETIVOS da 5ª série

. Compreender uma operação como uma lei de composição que a cada par ordenado de números associa um outro número que é o resultado da operação.

. Distinguir e explicitar as propriedades da adição e multiplicação em N.

. Aplicar as propriedades estruturais nas técnicas operatórias e no cálculo mental.

. Reconhecer que, enquanto para a adição e a multiplicação não existe qualquer impossibilidade em N, já a subtração e a divisão nem sempre estão definidas em N.

. Reconhecer que as propriedades estudadas no conjunto N são mantidas no conjunto Z e que uma nova propriedade é verificada: a existência do elemento inverso aditivo de cada elemento de Z.

OBJETIVOS da 6ª série

. Reconhecer a necessidade de uma segunda ampliação do campo numérico face à impossibilidade de resolução da equação $ax = b$ com a e b naturais, no caso em que b não é múltiplo de a, $a \neq 0$.

. Estabelecer a relação de inclusão: $N \subset Q_+$

. Adquirir técnicas que possibilitem operar no conjunto Q_+, se os seus elementos estiverem escritos sob forma fracionária.

. Estabelecer uma relação de ordem em Q_+.

. Adquirir maior prática nas operações em Q_+ com os seus elementos escritos sob forma decimal.

. Reconhecer que as propriedades estudadas em N são mantidas em Q_+ e que uma nova propriedade é verificada: a existência do elemento inverso multiplicativo de cada elemento de Q_+ diferente de zero.

. Reconhecer a necessidade de uma nova ampliação do campo numérico face à impossibilidade de resolução em Q_+ da equação do tipo $a + x = b$, sendo $a, b \in Q_+$ e $a < b$.

. Estabelecer as relações de inclusão $N \subset Q$, $Z \subset Q$, $Q_+ \subset Q$.

. Adquirir habilidades de cálculo em Q.

. Comparar elementos de Q.

. Reconhecer que as propriedades estudadas em Q_+ são mantidas em Q que uma nova propriedade é verificada: a existência do elemento inverso aditivo de cada elemento de Q.

OBJETIVOS DA 7ª série

. Associar aos números racionais as representações decimais infinitas e periódicas.

. Associar aos números irracionais as representações decimais infinitas e não periódicas.

. Aplicar as propriedades estruturais do corpo dos números reais, em cálculo algébrico, sempre que isto for possível e necessário.

. Adquirir habilidades no cálculo algébrico.

. Relacionar a álgebra com os outros campos da Matemática através de suas aplicações.

. Estabelecer e conceito de polinômio em uma variável e reconhecer a estrutura de anel do conjunto dos polinômios sobre R.

. Adquirir habilidades no cálculo com polinômios.

. Obter conhecimentos que permitam o estudo posterior das funções polinomiais e das equações algébricas racionais.

. Reconhecer no conjunto dos números reais e estrutura de corpo ordenado.

. Estabelecer a completividade de R e da reta real.

. Adquirir maior habilidade no cálculo com números reais, empregando as suas propriedades.

OBJETIVOS da 8ª série

. Adquirir habilidades no cálculo com números reais, sob forma de radicais.

. Adquirir prática nos casos mais simples de racionalização.

. Calcular a raiz quadrada de um número.

TEMA III: Equações e Inequações

Objetivos do Tema

. Saber o que é uma equação (inequação) e como resolvê-la aplicando as propriedades da igualdade (desigualdade) assim como as propriedades estruturais do conjunto onde ela está definida.

. Reconhecer que as soluções de uma equação (inequação) dependem do conjunto universo considerado.

. Conhecer o significado do conetivo e do conetivo ou e saber aplicá-los, para resolver sentenças abertas compostas.

. Associar às soluções de equações, inequações e sentenças compostas de equações ou inequações, conceitos geométricos.

OBJETIVOS da 6ª série

, Compreender o significado de uma equação e de uma inequação.

. Reconhecer a relação entre conjunto universo e conjunto verdade de uma equação ou inequação.

. Aplicar no processo de resolução de uma equação (inequação) as propriedades da igualdade (desigualdade).

. Adquirir técnicas de cálculo que permitam resolver equações e inequações do 1º grau com uma variável.

, Relacionar o conetivo e com intersecção de conjuntos.

, Relacionar o conetivo ou com reunião de conjuntos.

. Adquirir habilidades na resolução de sistemas do 1º grau.

. Adquirir habilidades em realizar e interpretar gráficos..

OBJETIVOS da 7ª série

, Aplicar os conhecimentos adquiridos no estudo das expressões algébricas racionais para resolver equações e inequações nas quais as mesmas se acham envolvidas.

. Aplicar os conhecimentos adquiridos no estudo da fatoração algébrica para resolver equações do 2º grau que sejam fatoráveis.

OBJETIVOS da 8ª série

. Obter conhecimentos mais amplos sobre equações e inequações do 1º grau com uma variável.

. Adquirir habilidades na resolução de sistemas do 1º grau com duas variáveis.

. Relacionar as equações do 1º grau com duas variáveis à função polinomial do 1º grau.

. Relacionar as inequações do 1º grau com duas variáveis a semi-planos ou regiões angulares.

. Efetuar a resolução gráfica de inequações e sistemas.

TEMA IV: Geometria

OBJETIVOS do Tema:

OBJETIVOS da 1ª e 2ª série

. Adquirir conhecimentos que possibilitem uma compreensão do mundo físiço aparente.

. Adquirir habilidades em construções geométricas e processos de medida,

. Desenvolver a intuição geométrica.

OBJETIVOS da 1ª e 2ª série

, Distinguir figuras do ponto de vista de espaço topológico.

. Relacionar seus conhecimentos para uma melhor compreensão do mundo físico aparente.

OBJETIVOS da 3ª e 4ª série

. Estabelecer as relações de pertinência entre ponto e figura geométrica.

. Classificar as curvas fechadas simples em: poligonos e não poligonos.

. Classificar polígonos segundo o número de lados.

. Estabelecer as relações de inclusão entre as classes de figuras geométricas estudadas.

. Reconhecer que o processo de medir implica na escolha de uma unidade arbitrária de medida (padronizada ou não) de mesma natureza da grandeza a ser medida.

. Compreender que a escolha de unidades arbitrárias de medida conduz à criação dos números racionais.

. Estabelecer as relações existentes entre os sistemas de medidas e o sistema decimal.

. Conhecer as unidades padronizadas mais usuais e saber empregá-las em situações práticas.

OBJETIVOS da 5ª série

. Adquirir conhecimentos mais amplos de geometria com base nos conhecimentos obtidos nas quatro séries anteriores.

. Aplicar a linguagem e simbologia da Teoria dos Conjuntos para conceitos geométricos.

. Reconhecer que os conceitos da Geometria são essencialmente abstratos e que os simbolos e figuras que os representam são meros recursos no sentido de ajudar a entendê-los.

OBJETIVOS da 6ª série

. Estabelecer intuitivamente alguns resultados geométricos com base na experiência e observação.

. Estabelecer a relação de congruência de segmentos de reta e de congruência de ângulos.

. Relacionar ângulos determinados por duas paralelas e uma transversal.

. Adquirir habilidades no uso do compasso, régua, esquadro e transferidor.

OBJETIVOS da 7ª série

. Adquirir habilidades em construções geométricas com régua e compasso.

. Reconhecer que os conceitos da Geometria são essencialmente abstratos e que os símbolos e figuras que os representam são meros recursos no sentido de ajudar a entendê-los.

25

Pro. 41/Sa. 010/79

. Obter conhecimentos que permitam [illegible] posterior estudo sistemático [illegible] geometria.

. Compreender a simetria axial e a central como uma transformação do [illegible]ano (nele mesmo).

. Desenvolver a capacidade de obter resultados va[illegible]dos em situações [illegible]vas a partir de condições dadas (demonstrações loca[illegible]).

OBJETIVOS da 8ª série

. Adquirir conhecimentos mais amplos sobre o conceito de transforma[illegible]ão.

. Integrar os métodos [illegible]gé[illegible]cos na resolução de problemas geométri[illegible]s.

. Adquirir noções trigonométricas necessárias [illegible] aplicações em ou[illegible]s disciplinas.

. Relacionar a noção do [illegible]ígono regular com a do círculo.

. Adquirir habilidades em [illegible]terminar áreas das principais regiões [illegible]anas.

Extraído de:

- "Guias curriculares Propostos, pa[illegible]a as Matérias do Núcleo Comum do Ensino do 1º Grau . 1975 "
- Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
- páginas 171 a 228

27

(1)

SERIAÇÃO / CONTEÚDO	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE
1. RELAÇÕES E FUNÇÕES	1. <u>Conjuntos e elementos</u> 1.1. Determinação pela afirmação de um atributo. 1.2. Determinação pela negação de um atributo. 2. <u>Relação</u> 2.1. Equivalência 2.2. Ordem	1. <u>Conjuntos e elementos</u> 1.1. Determinação pela afirmção ou negação de atributos. 1.2. Relação de pertinência 1.3. Relação de inclusão 1.4. Conjunção de atributos 1.5. Disjunção de atributos 1.6. Relação de um conjunto nele mesmo 1.7. Relação de equivalência 1.8. Relação de ordem 1.9. Conjunto Universo. Obs: 1º e 2º Bimestres.
2. CAMPOS NUMÉRICOS	1. <u>Números Naturais: Conceitos e Sistema de Numeração</u> 1.1. Número - Conceito 1.2. Números de 0 a 9 1.3. Processos de Agrupamento e notação: 1.3.1. Bases não decimais 1.3.2. Bases decimais 1.4. Números até 99: 1.4.1. Valor posicional; 1.4.2. Leitura e escrita; 1.4.3. Ordenação 2. <u>Operações</u> 2.1. Adição e Subtração 2.1.1. Conceito 2.1.2. Fatos fundamentais 2.1.3. Técnica operatória 2.2. Multiplicação e Divisão 2.2.1. Conceito 2.2.2. Fatos fundamentais	1. <u>Números Naturais : Conceitos e Sistema de Numeração</u> 1.1. Agrupamentos em bases diferentes de dez 1.2. Agrupamentos na base dez 1.2.1. Notação decimal 1.3. Igualdade e desigualdade (> , < ou =) 1.4. Sucessão - ordenação 1.5. Ordens (1ª, 2ª, 3ª, 4ª) 1.5.1. Composição e decomposição 1.6. Leitura - Escrita 1.7. Ordinais até 20º 2. <u>Operações - Adição e Multiplicação</u> 2.1. Conceitos 2.2. Fatos fundamentais 2.3. Terminologia 2.4. Técnica operatória

VISÃO GERAL DA PROGRAMAÇÃO DE MATEMÀTICA - 1º GRAU

(2)

3ª SÉRIE	4ª SÉRIE	5ª SÉRIE
Representação de relações: .1.Em gráficos cartesianos .2.Em diagramas .3.Inversos Relações Numéricas em Subconjuntos de N .1.Em sentenças abertas; .2.Em gráficos cartesianos .3.Em diagramas; .4.Inversas .4.1. "... é maior que ...", "... é menor que ...". 2.4.2. "... é multiplo de ...", "... é divisor de ...".	1. Representação de relações 1.1.Em sentenças abertas 1.2.Em gráficos cartesianos 1.3.Em diagramas 1.4.Inversas 2. Relações Numéricas em Subconjuntos de N 2.1.Em sentenças abertas 2.2.Em gráficos cartesianos 2.3.Em diagramas 2.4.Inversas 3. Operações entre conjuntos: 3.1.Intersecção 3.1.1. Representação em diagramas	1. Conjuntos 1.1. Elementos 1.2.Relações - pertinência e inclusão (subconjuntos) 1.3.Operações - união e intersecção 1.3.1.Representação simbólica 1.4.Partição 2. Relações 2.1.Sentença aberta 2.2.Par ordenado 2.3.Produto cartesiano 2.4.Relação de equivalência 2.5.Relação de ordem 3. Função: 3.1.Equipotência
Números Naturais - Conceito e Sistema de Numeração .1.Agrupamentos .Notação decimal .3.Ordenação .3.1.Antecessor e Sucessor .4.Ordens e Classes .5.Composição e decomposição .6.Leitura e Escrita Operações - Adição e multiplicação .1.Conceitos 2.2.Fatos fundamentais .3.Terminologia .4.Técnica operatória .5.Propriedades 2.5.1.Associativa, comutativa	1.Números Naturais 1.1.Sistema de Numeração decimal 1.1.1.Leitura e Escrita de qualquer nº do S.N.D. 1.2.Operações 1.2.1.Conceitos- adição subtração, multiplicação e divisão 1.2.1.1.Divisão Euclidiana 1.2.2.Técnica operatória 1.2.3.Propriedades (aplicações) 2 Números Racionais 2.1.Representações 2.1.1 Forma fracionária	1. Números Naturais 1.1.Conceito 1.1.1.Representação geométrica 1.2.Estrutura 1.2.1.Adição e Multiplicação - propriedades 1.2.2.Subtração, divisão e Potenciação 1.2.2.1.Divisão Euclidiana 1.3.Sistema de Numeração 1.4.Expressões numéricas 2.Números Inteiros 2.1.Conceito 2.1.1.Representação geométrica 2.1.2.Ordem 2.2.Estrutura

6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
1. Relações Numéricas em N: 1.1. Ordem 1.1.1. Múltiplos e divisores 1.1.2. M.M.C. - M.D.C. 2. Relações em Z: 2.1. Múltiplos e Divisores 2.2. "Divisor de" - Relação de Ordem em N e não em Z	Observação: O conteúdo referente a este tema, desenvolvido nas séries anteriores, deverá ser mantido nesta série, implicitamente, nas atividades e na resolução de problemas.	1. Funções Numéricas: 1.1. Noção 1.2. Representação de ZxZ, QxQ, RxR. 1.3. Função polinomial grau zero 1.3.1. Gráfico 1.4. Função polinomial de 1º Grau 1.4.1. Gráfico
1. Número Racional Absoluto 1.1. Forma fracionária 1.1.1. Equivalência 1.1.2. Ordem em Q+ 1.1.3. Representação geométrica 1.1.4. Operações 1.2. Forma Decimal 1.2.1. Ordem 1.2.2. Representação geométrica 1.2.3. Operações	1. Números Reais 1.1. Números Racionais e Irracionais 1.2. Números Reais 1.2.1. Reta Numérica 1.2.2. Igualdade e ordem 1.3. Operações 1.3.1. Estrutura de R 1.3.1.1. Adição e multiplicação - Propriedades 1.3.2. Subtração, Divisão, Potenciação e Radiciação. 1.4. Ordem 1.5. Completividade 2. Cálculo Algébrico 2.1. Monômios - expressões algébricas - valor numérico	1. Números Reais sob a forma de radicais 1.1. Raiz n ézima 1.2. Potência de expoente fracionária 1.3. Potenciação em R 1.4. Operações 1.5. Racionalização de denominador 1.6. Raiz quadrada

(4)

2.5. Propriedades

2.5.1. Associativa e comutativa

2.5.2. Distributiva da multiplicação em relação à adição

3. <u>Operações Inversas - Subtração e Divisão</u>

3.1. Conceito

3.2. Fatos fundamentais

3.3. Terminologia

3.4. Técnica Operatória

3. EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

Observação: Embora este conteúdo só comece a ser estudado sistematicamente a partir da 6ª série, é importante que nas séries iniciais sejam trabalhados os pré requisitos para tal, através da noção de:

. Sentenças matemáticas:

- operações inversas;
- sentenças abertas, conjunto verdade e conjunto universo;
- sentenças abertas com uma variável;
- sentenças abertas com duas variáveis;

Este trabalho poderá ser muito aplicado na resolução de problemas.

2.5.2.Distributiva da multiplicação em relação à adição .Operações inversas - Subtração - Divisão 1.Conceito .Fatos fundamentais 3.3.Terminologia .4.Técnica operatória .Números Racionais .1.Forma fracionária .2.Forma decimal .3.Equivalência .4.Ordenação	2.1.[illegible].1.Equivalência 2.[illegible].Forma decimal 2.1.[illegible].Representação de um mesmo nºracional em ambas as formas. 2.2.Ordenação em Q+ 2.3.Operações na representação decimal (adição,subtração, multiplicação e divisão) 2.3.1.Técnica operatória 2.4.Porcentagem	.2.1.Adição e multiplicação - propriedades 2.2.2.Subtração, Divisão e Potenciação 2.3.Expressões Numéricas
		Observação: Continuidade ao trabalho das séries anteriores. Estudo de equações simples do tipo a+x=b onde a, b $\in$ Z.

	2.2.Utilização das Propriedades Estruturais de R 2.3.Produtos Notáveis - Fatoração 3. Polinômios em uma variável 3,1.Identidade 3.2.Operações 3.2.1.Estrutura de anel: adição, multiplicação - propriedades 3.2.2.Subtração, Divisão, Fatoração 3.3.Aplicação em Expressões Algébricas Racionais.	(8)
Equação e Inequação do 1º Grau com uma variável em Q. .1.Sentenças matemáticas abertas .1.1.Equação e inequação (elementos) 1.1.2.Equação e inequação (resolução) Sistema de Equações e Inequações do 1º Grau com duas variáveis em QxQ .1.Sentenças matemáticas compostas .2.Equação do 1º Grau com duas variáveis (elementos,resolução) 2.3.Sistema de equações do 1º Grau com duas variáveis.	1.Equação e Inequação do 1º Grau em R, envolvendo expressões algébricas. 1.1.Equações do 1º Grau 1.2.Inequações do 1º Grau 1.3.Equações do 2º Grau decomponíveis em duas equações do 1º Grau.	1. Sistema de equações e inequações do 1º Grau com duas variáveis RxR 1.1.Equações e inequações do 1º grau com uma variável 1.2.Sentenças abertas com duas variáveis 1.2.1.Equação do 1º grau com duas variáveis 1.2.2.Inequação do 1ºgrau com duas variáveis 1.2.3.Sistemas de equações do 1º grau 1.2.4.Sistemas de equações do 1º grau com duas variáveis.

4. <u>GEOMETRIA</u>	1. <u>Figuras geométricas Propriedades Topológicas:</u> 1.1. Curvas 1.1.1. Curvas simples abertas 1.1.2. Curvas simples fechadas 1.2. Regiões	1. <u>Figuras geométricas Propriedades Topológicas:</u> 1.1. Ponto 1.2. Curva aberta 1.3. Curva fechada 1.4. Curva fechada simples e não simples 1.5. Curva fechada simples região interior e região exterior. 2. <u>Limite</u> 2.1. Fronteiras 2.2. Domínios

1. Geometria Intuitiva e Construções Geométricas:
1.1. Noção de transformação
1.1.1. Plano nele mesmo
1.1.2. Isometria
1.2. Congruência
1.2.1. Segmentos de reta
1.2.2. Ângulos
1.3. Retas perpendiculares
1.4. Ângulos -medidas
1.5. Ângulos especiais
1.5.1. Suplementares
1.5.2. Complementares
1.5.3. Adjacentes
1.5.4. Consecutivos
1.5.5. Opostos pelo vértice
1.6. Axioma de Euclides
1.7. Relações
1.7.1. Paralelogramo e translação
1.7.2. ângulos determinados por duas retas paralelas e uma transversal
1.8. Classificação
1.8.1. Quadriláteros
1.8.2. Triângulos
1.9. Círculos
1.9.1. Definição
1.9.2. Elementos
1.9.3. Em relação à reta
1.9.4. Em relação a outro círculo

1. Geometria: Raciocínio Hipotético e Dedutivo:
1.1. Simetria axial
1.1.1. Retas perpendiculares
1.1.2. Mediatriz de um segmento
1.2. Simetria central
1.3. Congruência de triângulos
1.3.1. Estudo dos quadriláteros
1.4. Translações
1.5. Triângulos retângulos Teorema de Pitágoras
1.6. Círculo, posições relativas, ângulos e arcos.

1. Homotetia e Semelhança (8)
1.1. Projeções paralelas
1.1.1. Teorema de Tales
1.1.2. Homotetia
1.1.3. Semelhança de triângulos
1.2. Razões trigonométricas
1.2.1. Tábuas
1.2.2. Relações métricas nos triângulos retângulos e não retângulos

2. Medidas: comprimento do círculo; áreas:
2.1. Polígonos regulares inscritos
2.1.1. Comprimento do círculo
2.2. Conceito de áreas de uma região plana
2.2.1. Área das principais regiões planas
2.2.2. Áreas de uma região plana qualquer

1. Figuras geométricas: Estudo intuitivo: 1.1. Curvas 1.1.1. Segmento de Reta 1.2. Polígonos 1.2.1. Triângulos 1.2.2. Quadriláteros 2. Medida de Comprimento 2.1. Conceito de unidade de comprimento - medida 2.2. Unidades não padronizadas 2.3. Unidades padronizadas de comprimento: metro centímetro, milímetro, quilômetro ...	1. Figuras geométricas: Estudo intuitivo: 1.1. Reta 1.2. Paralelismo 1.3. Perpendicularismo 1.4. Ângulo Reto 1.5. Quadriláteros 1.6. Região poligonal 2. Medidas de superfície: 2.1. Conceito 2.1.1. Medida não padronizada exata 2.1.2. Medida não padronizada aproximada 2.1.3. Medida padronizada: m^2 - cm^2.	1. Geometria Intuitiva: 1.1. Ponto 1.2. Reta 1.3. Plano 1.4. Segmento de Reta 1.5. Polígonos (elementos) 1.6. Conjuntos convexos 1.7. Ângulos (elementos) 1.8. Posições relativas de duas retas em um plano 1.9. Partições do plano.

DO. 41/Sa. 010/79

CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DOS TEMAS DA ÁREA DE MATEMÁTICA

1 - Relações e Funções:

1.1 Conjuntos e elementos - conteúdo desenvolvido nas 1ªs e 2ªs séries. Esse conteúdo deverá ser trabalhado apenas em forma de atividade sem a apresentação de definições e da linguagem simbólica. A importância de se trabalhar este assunto, é que através dele é dado todo o embasamento para a compreensão dos números naturais. Em um primeiro momento, o aluno percebe as noções relacionadas neste tema lidando com situações apresentadas através de exemplos concretos. Em um segundo momento, essas noções são aplicadas em exercícios que envolvam os números naturais, Através desses exercícios o professor poderá avaliar as noções de conjuntos e elementos.

2 - Representação de Relações - conteúdo desenvolvido nas 3ªs e 4ªs séries. Em um primeiro momento esse assunto deverá ser trabalhado através de exemplos da vida prática e em seguida representados em diagramas e gráficos cartesianos.

O trabalho de representação é pré requisito para o estudo das funções que será sistematizado a partir da 5ª série. Nestas séries não há necessidade de preocupar-se com a formalização da linguagem matemática.

1.3 Conjuntos e Relações conteúdo desenvolvido na 5ª série. Nesta série o professor terá oportunidade de retomar todas as noções referentes a esses conteúdos, através da análise de uma situação, apresentando a linguagem matemática que descreve cada uma das noções trabalhadas nas séries anteriores. Seria conveniente que o professor, desta série, não ignorasse o trabalho desenvolvido nas séries anteriores e que planejasse seu trabalho de forma a revisar essas noções complementando-as com a linguagem matemática.

Nas séries posteriores a abordagem desse conteúdo será cada vez mais formalizada através da linguagem matemática específica.

Nas 5ª série, essas noções poderão ser introduzidas simultâneamente com os conceitos referentes a geometria.

OBSERVAÇÃO:

Nas séries iniciais, as noções sobre este assunto deverão ser trabalhadas durante todo o ano letivo pois implicam em um raciocínio lógico.

Assim sendo, faz-se necessário que os alunos tenham tempo suficiente para trabalhá-las em diferentes momentos do seu desenvolvimento mental. Mesmo que uma noção tenha sido apresentada no início do ano ela poderá ser apresentada novamente, aplicada em ou tros assuntos. Através da integração deste tema com o de Campos Numéricos, há possibilidade de desenvolver esse tipo de trabalho garantindo a continuidade do assunto, no decorrer do ano. Embora o trabalho nas séries iniciais, dentro deste tema, deva ser distribuido por todo o ano letivo, a carga horária destinada a ele não será á maior pois o trabalho no tema Campos Numéricos ocupará a maior parte dessa carga horária.

2 - Campos Numéricos

2.1 Números Naturais - Conceito e Sistema de numeração

Conteúdo desenvolvido de 1ª a 4ª série. Após os alunos terem trabalhado com as relações de equivalência e ordem e dominado o conceito de número é o momento propício para o professor iniciar o trabalho sobre Sistema de Numeração.

A fim de que o aluno compreenda o princípio do valor posicional propõe-se que se trabalhe com agrupamentos em bases diferentes de dez. Esse estudo deve-se limitar apenas à exploração dos agrupamentos não sendo necessário fazer as transposições entre as diferentes bases ou as operações nas mesmas. Compreendido o conceito de valor posicional, aplicado ao Sistema de Numeração Decimal, é possível ampliar a sucessão numérica e fazer o estudo das relações entre as ordens . Ex:

236 é o mesmo que
- 200 + 30 + 6 ou,
- 230 + 6 ou,
- 200 + 36 ou,
- 2 centenas, 3 dezenas e 6 unidades ou,
- 23 dezenas e 6 unidades ou,
- 2 centenas e 36 unidades.

Na 3ª série será introduzida a representação decimal dos números não inteiros.

Na 4ª série deverá ser feito um trabalho de conclusão do Sistema de Numeração Decimal, mostrando que ele é infinito tanto na parte inteira como na parte não inteira.

Essas conclusões deverão ser aplicadas em exercícios nas séries posteriores.

Conteúdo desenvolvido na 5ª série: Estrutura do Conjunto dos Números Naturais, a partir de atividades que envolvam as propriedades das operações. Este é o momento adequado para apresentar a nomenclatura das propriedades das operações que já deverão ter sido estudadas intuitivamente nas séries anteriores. Este estudo tem por finalidade específica apresentar as regularidades que ocorrem em cada operação e aplicá-las na técnica operatória e no cálculo men tal. Ainda na 5ª série, o professor abordará o conjunto N, através de sua representação geométrica e de um estudo mais sistemático sobre as operações e suas propriedades. Trabalhando dessa forma ele estará possibilitando que seus alunos percebam a estrutura do Conjunto dos Números Naturais de uma maneira assistemática.

2.1.1 Números Naturais - Técnica operatória:

Conteúdo desenvolvido de 1ª a 5ª série. Diante de cada nova dificuldade em técnica operatória o aluno deverá inicialmente, compreender o desenvolvimento de cada etapa até atingir o resultado final. Em seguida mecanizar esse processo para executá-lo cada vez mais com maior rapidez e exatidão.

É necessário que em cada escola, o grupo de professores escolha a técnica operatória que considerar mais adequada e que todos ensinem através dela ou determinem os momentos em que devem substituir uma por outra. Dessa forma, na 4ª série, haverá uma uniformidade no emprego da técnica operatória. Nesta série, é necessário que o aluno já tenha adquirido habilidade para resolver qualquer operação através de uma técnica operatória.

Embora o professor de 5ª série não tenha preocupação de ensinar a técnica operatória é necessário que ele esteja informado do processo empregado pelo aluno, na série anterior, a fim de não fazer as correções através de um processo desconhecido pelo mesmo e também para auxiliar os que ainda possam ter alguma dificuldade.

2.2 Números Inteiros - Conceito e operações:

Conteúdo desenvolvido na 5ª série.

Como as propriedades do conjunto N são mantidas no conjunto Z, é interessante que o estudo desse campo numérico seja feito em seguida ao do conjunto dos números naturais.

Embora intuitivamente os alunos cheguem a noção de número inteiro antes da 5ª série, é nela que ele irá aprender a representação simbólica desses números, além de operar com eles. É importante que esse conteúdo seja sistematizado na 5ª série pois, nas séries posteriores serão feitos apenas exercícios de aplicação dentro desse campo numérico.

2.3 Número Racionais - conceito e operações:

Conteúdo desenvolvido em 3ª e 4ª séries:

A noção de número racional é introduzida na 3ª série através de situações de divisão na qual o resto pode ser subdividido. Esse estudo é feito na representação decimal e fracionária. Na 4ª série são estudadas as operações adição e subtração na forma fracionária, quando os denominadores são iguais. É feito um estudo completo das operações na forma decimal. É dispensável o emprego de termos como: número misto, fração própria, fração imprópria ou aparente, o importante é que o professor trabalha com seus alunos no sentido de que percebam quando a representação fracionária indica um número natural ou um número racional maior ou menor do que a unidade

Na 6ª série, o estudo do Conjunto dos Números Racionais deverá ser feito de forma a sistematizar o conceito de número racional e as operações: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação além de suas própriedades.

Neste momento o professor poderá fazer o estudo das razões e proporções aplicando as noções de número racional.

Embora na 5ª série não esteja previsto o estudo sistemático dos números racionais, é necessário que haja uma manutenção do conteúdo visto nas séries anteriores para que possa haver continuidade no estudo dos números racionais na 6ª série.

No conteúdo da 5ª série não está previsto o estudo da radiciação em N, entretanto, é importante que essa noção seja trabalhada nessa série, a fim de embasar o estudo da radiciação aplicada ao conjunto Q na 6ª série.

2.4. Números Reais

Conteúdo sistematizado na 7ª e 8ª séries.

Ao trabalhar este conteúdo, o professor deverá mostrar a inclusão de N, Z, Q e os Números Irracionais e mostrar o relacionamento entre R e a reta numérica, destacando a completividade de R.

3 - Equações e Inequações

Conteúdo desenvolvido de 6ª a 8ª série.

Ao desenvolver o estudo de Sistema de Equações, o professor deve graduar as dificuldades dos exercícios propostos, uma vez que esse assunto é inteiramente novo para o aluno. É importante que o aluno trabalhe sistema de equações não só pelo cálculo algébrico mas também pela representação gráfica.

4 - Geometria

Conteúdo desenvolvido de 1ª a 4ª série

A partir do estudo dos elementos que compõem os sólidos geométricos, o professor poderá introduzir o conteúdo de Geometria da 1ª e 2ª série, não se preocupando em sistematizar a linguagem específica mas sim, criando situações bem variadas onde as crianças possam, através da análise dessas situações, compreender intuitivamente cada noção apresentada.

Em relação ao conteúdo de 3ª e 4ª série, haverá uma sistematização maior em relação a linguagem e constará do estudo das figuras planas. É interessante que nesse momento se estabeleça uma relação entre as figuras planas e os sólidos que foram estudados nas séries anteriores, e tam

DO. 41/Sa. 010/79

bém que se exija o emprego dos termos que nomeiam as figuras planas e as figuras sólidas.

O professor deve estar bastante consciente da importância da Geometria nas séries iniciais e garantir, no seu planejamento, que esse estudo seja feito durante todo o ano escolar para que a criança possa trabalhar, em diferentes momentos, cada uma das noções apresentadas.

O conteúdo desenvolvido na 5ª série é um aprofundamento do estudo feito nas séries anteriores por isso o professor pode exigir dos alunos o emprego da nomenclatura correta. Nesta série há possibilidade de estudar a Geometria aplicando os conceitos da Teoria dos Conjuntos.

Esta é uma boa oportunidade para se mostrar o entrosamento entre os diferentes Campos da Matemática. Mesmo nas séries finais o professor deve lançar mão de recursos da própria natureza para apresentar os fatos geométricos. Sempre que possível os problemas de aplicação devem ter um carater prático. O aluno tem necessidade de ver uma prova concreta da real utilidade do que está apreendendo. Ao invés de exposições formais, sem a participação direta do aluno sugerimos ao professor, que introduza métodos e recursos didáticos que obriguem o aluno a pensar, a descobrir os fenômenos geométricos e, consequentemente, a fixar melhor as propriedades geométricas. Ao começar um determinado assunto, procurar dar um tratamento mais intuitivo e só depois de entendido pelos alunos, formalizar o fato. As construções geométricas também são importantes e não devem ser abandonadas. Em relação aos instrumentos geométricos como: régua, esquadro, compasso, transferidor etc... , o aluno deve, além de saber o nome de cada um e as situações em que devem ser usados, manuseá-los com precisão desde o primeiro momento que tiver em contato com os mesmos. O professor deverá propiciar condições para que o aluno utilize em classe, esses instrumentos a fim de verificar como ele [illegible] os manipula.

55

DO-41/Sa-010/79

VII - METODOLOGIA BÁSICA EM MATEMÁTICA

- Justificativa
- Diretrizes

JUSTIFICATIVA

DO.41/SA.010/79

57

Tendo em vista:

a) dificuldades específicas apresentadas pelos alunos de 1º grau em:
- reconhecer dados relevantes na resolução de uma situação;
- combiná-los e computá-los adequadamente para se obter uma solução;
- utilizar experiências anteriores na resolução de situações novas.
- estimar e avaliar o resultado obtido.

b) que muitos dos que se dedicam ao ensino da Matemática, em nome do desenvolvimento da compreensão, deixam de trabalhar as habilidades computacionais, e que outros enfatizam exageradamente o treino de técnicas empobrecendo sensivelmente as experiências e descobertas, mecanizando o aluno na resolução de problemas;

a equipe de Matemática do E.M.101 e E.M.104 propõe esse plano de ação pedagógica para o triênio 76/78 que tem por objetivo: orientar os professores na escolha da metodologia adequada para desenvolver nos alunos a capacidade de raciocínio e habilidades computacionais.

Esse plano de ação pedagógica destinado aos alunos de 1º grau da Rede Municipal de Ensino apresenta as seguintes diretrizes:

- as sete séries (2ª a 8ª) do 1º grau receberão atendimento contínuo no triênio 76/78 em reuniões mensais onde serão apresentadas sugestões de natureza metodológica que possibilitem atingir o objetivo proposto;
- para o desenvolvimento destas reuniões foram escolhidos os temas da Programação 1976 da Rede Municipal de Ensino, de Nível I e de Nível II.

TEMAS SELECIONADOS

Nível I: 1ª a 4ª série

Os temas escolhidos para estas reuniões abrangem as 3 séries a serem atendidas nos próximos três anos; para a escolha destes temas e sua consequente distribuição no triênio levou-se em conta as dificuldades específicas apresentadas pelos alunos de 1º grau.

A distribuição destes temas será a seguinte:

em 1976: - Sistema de Numeração Decimal
- Técnicas Operatórias

em 1977: - Situações-Problema

em 1978: - Manutenção e aprofundamento dos conteúdos apresentados nos anos anteriores.

Nível II: 5ª a 8ª série

Como a 5ª série é a que apresenta maior número de reprovações no nível II, iniciou-se a escolha dos conteúdos das reuniões deste nível por esta série:

em 1976: - Técnica Operatória em N
- Relações
- Noções de Lógica
- Conjunto Z

em 1977: - Conjunto Q
- Equações e Inequações
- Razão, proporção e porcentagem
- Unidades de medida

em 1978: - Conjunto R
- Polinômios
- Funções
- Geometria

TREINAMENTO

Os professores de Nível II, anualmente, receberão treinamento em metodologia através de conteúdos específicos a uma ou duas séries; entretanto, poderão aplicar as sugestões metodológicas ao conteúdo das demais séries.

Dessa forma, no final do triênio, todos terão recebido orientação metodológica aplicada ao conteúdo das quatro séries. De 2ª a 4ª série o treinamento se destinará às Assistentes Pedagógicas por serem elas as responsáveis pela orientação dos professores na execução do Projeto.

ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento, que será feito para o controle desse projeto, prevê visitas às Unidades Escolares, para observar o desenvolvimento da parte metodológica e do conteúdo.

A série que recebeu orientação metodológica através de um conteúdo específico da própria série, será observada quanto a aplicação desta orientação; as demais, que receberão esta orientação através de conteúdos não específicos da série, serão observadas quanto a adaptabilidade da parte metodológica ao conteúdo específico da série.

63

~~13~~

DO.41/SA.010/79

a Redistribuição do Conteúdo Programático. s/nº 75 05 02 76

Área: Iniciação às Ciências

Matéria: Matemática

Interessado: E.M. de 1º grau Jaridm IV Centenário

E.M. 101

Sra. Chefe

Atendendo à solicitação sobre a análise da "Redistribuição do Conteúdo Programático de Matemática", da E.M. de 1º grau Jardim IV Centenário, temos a informar o seguinte:

1- o documento inicia-se: "Nosso objetivo proposicional na redistribuição do conteúdo (...) é dar maior continuidade na matéria de cada série(...)"

Entretanto verificamos, por exemplo, - que tal continuidade não existe, de 5ª para 6ª série. (O conjunto dos nºs inteiros (Z) foi banido da 5ª série e é colocado na 6ª como "ampliação de Z para Q", isto é, dos inteiros para os racionais).

Além disso, os racionais já haviam sido trabalhados na 5ª série (e não constam da Programação em consideração à ampliação matemática e adequação psicológica).

2- A justificativa não explica o "porquê" dessa redistribuição de conteúdo: fala em fundamentos psicológicos, metodologia e "estratégias em sequência lógica e clara com crescentes dificuldades". Na verdade, percebe-se uma linha de pensamento semelhante à fundamentação da Programação em uso, mas não deixa claro o "porquê" das mudanças propostas.

3- A relação de conteúdo, conforme colocada, deixa margens à dúvidas e interpretações diversas, principalmente nas 1as., 2as, 3as., e 4as. séries.

4- Em 2ª série, encontramos:

"sistema monetário brasileiro; cruzeiro, multiplicação e submúltiplos , moeda e papel moeda (Cr$ e ,)".

Este item, além de não ser claro, apresenta erros de conceitos e se entendemos bem, seriam utilizados os símbolos do sistema monetário (isto é , Cr$ e ,) , que é prematuro em 2ª série, visto ser do sistema decimal, proposto em 4ª série, na Programação;

cont dafl. -13-

65

NSA.

5- Em 1ª série:

" conjunto - curva fechada (noção), elementos, etc,etc..."

- O que vem a ser essa noção geométrica assim isolada e dentro do item conjunto ?

6- Em 3ª série:

- "noção de fração" - prematuro

7- Em 4ª série:

(a) O que é "Numeral para representar?"

(b) Sem retomar assuntos de 3ª série, no item 6 encontramos:

"Redução de frações aos denominadores 10,100 e 1000".

8- Nos itens 12 e 13 , 4ª série, há:

"Unidades de medida de superfície" e Unidade de volume e capacidade".

São assuntos que exigem conhecimentos de potenciação e foram deslocados para a 5ª série, como aplicação da referida operação, na Programação sugerida para a Rede.

9- Em 7ª série, são consideradas operações fundamentais apenas a divisão e potenciação, que segundo consta,serão desenvolvidas em N,Z e Q (mas lembramos que o conjunto Z não foi trabalhado anteriormente).

10- Em 7ª série, não há sequência matemática de conteúdo, pois o item IV deve anteceder o item III.

Em síntese, há muitas irregularidades programáticas e resolvemos dar a seguinte sugestão:

"A escola deve refazer este plano, colocando-o em termos de objetivos operacionais e respectivos conteúdos e técnicas metodológicas, para posterior apreciação ou, deve seguir a Programação sugerida , em uso na Rede".

Assunto:
Redistribuição do Conteúdo Progrmático
Área: Iniciação às Ciências Matemática(matéria)
Interessado: E.M. de 1º grau Jardim IV Centenário

Eliana ... Ayoji
H. Lisetti
Regina J.C. Costa

67

~~14~~

a Redistribuição do Conteúdo Programático. s/nº 75 05 02 76

Área: Iniciação às Ciências
Matéria: Matemática
Interessado: E.M. de 1º grau Jardim IV Centenário

E.M. 1
Sra. Diretora

Ratificamos a análise e apreciação das Professsoras Especialistas em Matemática, propondo, s.m.j. de V.Sª, que a E.M. de 1º Grau Jardim IV Centenário siga a Programação para as Escolas Municipais de 1º Grau da Rede Municipal de Ensino em vigor, que foi elaborada por técnicos e operacionalizada posteriormente por uma equipe de professores de formação universitária incluindo vários licenciados em Matemática.

05/02/76

Prof.ª MARIA APPARECIDA REZENDE EIRAS
Chefe da E. M. 101

EXPERIMENTO DIDÁTICO SOBRE A INTRODUÇÃO DO CÁLCULO DO PERÍMETRO E DA SUPERFÍCIE DO RETÂNGULO - CAP. XI

- "Une Didáctica Fundada en la Psicologia de Jean Piaget " (Hans Aebli) .

(Adaptação: Irene Torrano Filisetti).

Essa experiência foi feita com dois grupos de alunos, sendo que um deles foi ensinado pelo método tradicional e o outro, pelos princípios didáticos que resultam da psicologia de Jean Piaget. No final, foi aplicada a mesma prova aos dois grupos. O segundo grupo obteve resultados muitíssimos melhores.

1ª AULA: (50 minutos) - PERÍMETRO DO RETÂNGULO

Distribuimos uma folha quadriculada (em cm) para cada aluno. Pedimos, então, para o aluno desenhar um retângulo de $7_{cm} \times 4_{cm}$

Fazemos o retângulo na lousa.

A pergunta a ser feita em seguida é "qual é a medida do contorno feito?"

Surgem várias possibilidades:

$4\ cm + 7_{cm} + 4_{cm} + 7_{cm} = 22_{cm}$

$4\ cm + 4cm + 7cm + 7cm = 22cm$

$\begin{cases} 2 \times 4cm = 8cm \\ 2 \times 7cm = 14cm \\ 8cm \times 14cm = 22cm \end{cases}$

$\begin{cases} 4cm + 7cm = 11cm \\ 2 \times 11cm = 22cm \end{cases}$

"E porque o resultado é o mesmo em todos os casos? perguntamos. (Relembramos, ao aluno, a propriedade associativa).

Mas temos também vários outros retângulos. Vamos dizer todos eles quais são". (OBS. são 9 retângulos)
(4 x 7), (2 x 4), (2 x 1), (1 x 7), (4 x 9), (5 x 7), (2 x 5), (1 x 9), (5 x 9).
Introduzimos então os conceitos de altura, comprimento (ou também, base e altura), e perímetro.

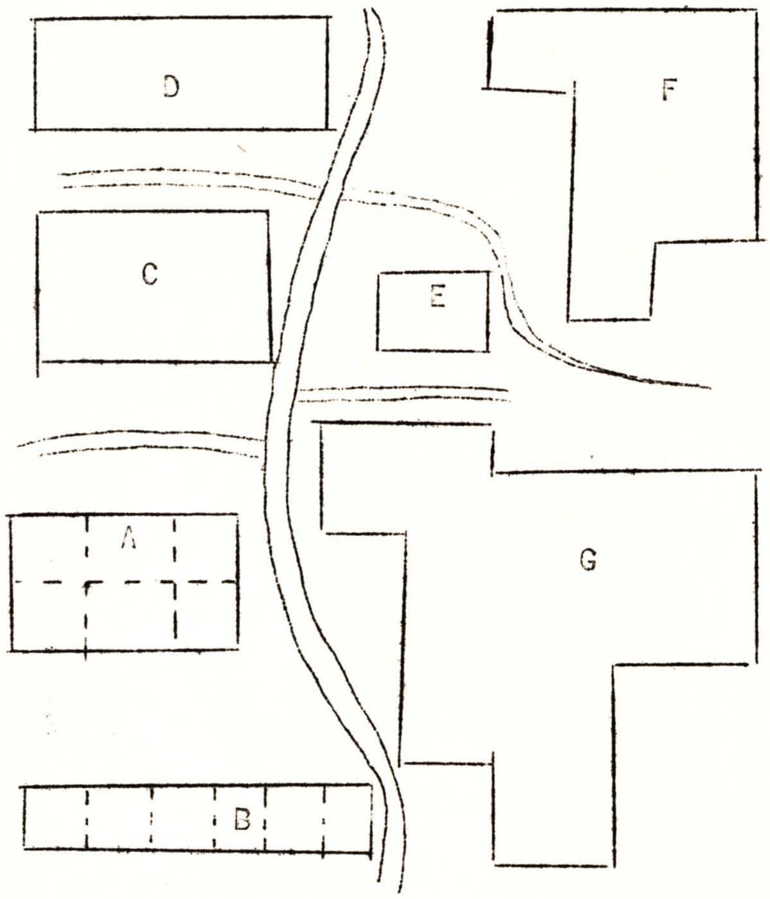
Pedimos, em seguida, para os alunos calcularem o perímetro de cada um desses retângulos formados.
Em seguida, faz-se um rápido jogo oral. Cada aluno pensa em um dos retângulos e diz o cálculo que fez para achar o perímetro. Os colegas devem "descobrir" de qual retângulo é esse perímetro.
Podemos também estimular perguntas como: "tenho que calcular, 2 x 2cm e o perímetro é 14cm. Qual é o retângulo?"
Neste caso, há a necessidade da operação inversa.
- É importante que o professor faça, ou peça para o aluno fazer, no quadro negro, a indicação do raciocínio seguido.

Falta apenas elaborar a fórmula para o cálculo do perímetro. Com certeza a opção da classe será por: 2a + 2b. Induzir a fórmula P= 2(a+b).

Para melhor fixação, se necessário, cercar o retângulo com fios de arame, com várias voltas, etc.

2ª AULA: (45 minutos) - COMPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM O AUXÍLIO DE UM "QUADRO DE MEDIDA"

Distribuir para cada aluno uma folha que represente uma chácara (por exemplo).
A 1ª preocupação dos alunos é querer saber o que representam as figuras. Destacamos na lousa as figuras A e B, que medem 2cm x 4cm e 1cm x 6cm. Supor, por exemplo, que estas figuras representam plantações de feno (ou qualquer outra coisa que ocupe toda a superfície).
O chacareiro paga seus empregados pelo tamanho da região trabalhada.



OBS. As figuras devem conter um nº inteiro de vezes, o "quadrado de medida".

O chacareiro pode pagar a mesma quantia para o empregado que trabalhar em A e para o que trabalhar em B?

Pedimos para os alunos darem suas opiniões, discutirem entre si, e tentarem cada um achar uma solução.

Pode ser que alguns façam o cálculo utilizando o conceito de perímetro (aproveitar para reforçar o fato de que, agora, o feno não está plantado só na volta (contorno) do plano A, mas em toda a superfície).

Outros alunos, não irão concordar. Olhando a figura, tem-se a impressão que A é maior que B e o cálculo feito como se fosse perímetro, não dá isso.

Talvez alguns alunos pensem em recortar a figura B e colocá-la sobre A.

O raciocínio deve ser encaminhado, até que os alunos sintam a necessidade do "quadrado unidade de medida".

Chegam, então, à conclusão que a medida da região A é 8 "quadrados de medida" e a de B é 6 "quadrados de medida).

DO.41/fa.010/79

Damos como exercício o cálculo dos perímetros de A e B.
Outros probleminhas para fixação são:

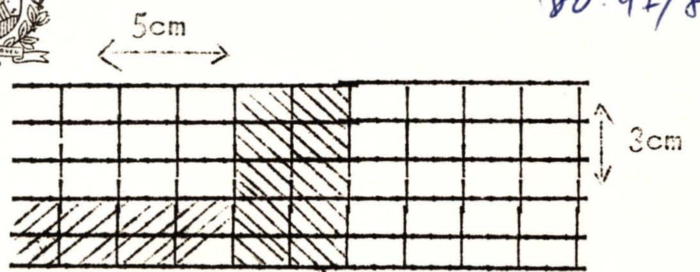
1. Para cercar o "quadrado de medida" o empregado do chacareiro leva 10 minutos...
2. Para cercar o "quadrado de medida" precisa de 40m de arame então,...
3. Para plantar o "quadrado de medida" precisa de 1kg de feno então...

O restante da aula é ocupado com problemas desse tipo.

3ª AULA: (45 minutos) - A DIVISÃO DO RETÂNGULO EM FAIXAS E A MULTIPLICAÇÃO DO NÚMERO DE QUADRADOS PELO NÚMERO DE FAIXAS.

MATERIAL:
Folha de papel centimetrado (quadriculado em centímetros).
Um L em cartolina, cujas medidas são 20cm x 15cm.

Desenhamos na lousa um retângulo de 4cm x 7cm. Recapitulamos, rapidamente, a primeira e segunda aulas.
Propomos que esse retângulo represente uma janela na qual vamos colocar vidros.
Como vamos saber o tamanho do vidro? Como vamos escolher o "quadrado de medida"?
Logo os alunos propõem 1cm x 1cm.
Propomos então chamá-lo de cm^2 (centímetro quadrado).
Os alunos recortam um cm^2 e procedem à medição.
Teremos, então $4 \times 7cm^2 = 28cm^2$. (São 4 faixas, sendo que em cada uma cabem $7cm^2$).
Superfície $= 28cm^2$
Treinamos os alunos, diminuindo faixas no retângulo e pedindo-lhes o cálculo da superfície.
Entra, então, o trabalho do aluno na folha centimetrada, com o "L".



Pedimos aos alunos contornarem (delineando com lápis) vários retângulos, e em seguida, na própria figura, calcular o perímetro e a superfície.

4ª AULA: CÁLCULO DA SUPERFÍCIE DO RETÂNGULO (Representação gráfica da operação direta).

Propomos um problema:

"Maria quer fazer uma colcha. Tem: quadrados de 1dm de lado; vai costurá-los sobre um lençol. Depois, vai pôr renda na volta O lençol mede 7dm de largura por 12dm de comprimento. O que ela deve fazer?"

Um aluno dira: "Tem que saber quantos quadrados precisa".
Outro: "Tem que saber quanto vai precisar de renda".
Pedimos para os alunos fazerem isso. Em seguida, aplicando os estudos feitos nas aulas anteriores.

Outro problema: "Um pedreiro vai colocar ladrilhos numa cozinha Os ladrilhos medem 1dm de lado. Quando já tinha colocado 10 filas de 43 ladrilhos, acabou o trabalho.
Quantos ladrilhos colocou?
Depois de os alunos tentarem...
Fazemos o desenho na lousa, orientando o raciocínio.
(Seguimos sempre a idéia de faixas, nas quais se colocam o"quadrado de medida").
Formulamosv vários outros problemas desse tipo, que os alunos , deverão resolver até o final da aula.
É sempre conveniente, após o cálculo da superfície, solicitarmos o cálculo do perímetro para uma efetiva interiorização.

5ª AULA: (50 MINUTOS) - PREPARAÇÃO CONCRETA DA SOLUÇÃO ARITMÉ

79

DO·41/fa·010/79 ~~-52~~

TICA DAS OPERAÇÕES INVERSAS.
(Realização efetiva).

MATERIAL:

36 quadrados de cartolina de 1dm de lado (para cada grupo).
1 folha com a tabela:

Lado escolhido	Qtos. dm^2 há no total	Qtos. dm^2 há numa faixa?	Qtas. faixas há?	Comprimento do outro lado.	Cálculo

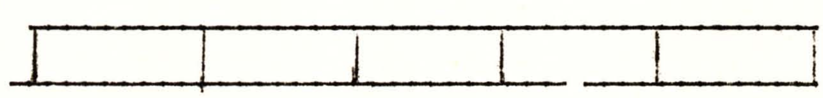
1 folha de instr ções para o trabalho:
"Voces tem esse material para formar um retângulo. Devem usar todos os quadrados, e um dos lados do retângulo deve medir 4dm. Anotem tudo o que obtiverem. Deixem em branco a coluna "cálculo".
Depois desse, façam outros retângulos com as medidas que quiserem. Anotem tudo.

OBS. As instruções devem ser também, feitas oralmente, e só iniciar o trabalho depois que a classe entendeu o que deve fazer fazer.

6ª AULA: (50 minutos) = REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA OPERAÇÃO INVERSA.

Iniciaremos a aula, desenhando um ângulo de 5 faixas, de 3dm por 1dm

1 x $3dm^2$
2 x $3dm^2$

=--→ 

Passamos em seguida, a enfileirar esses retângulos (faixas).

Fazemos o cálculo das áreas e superfícies, respectivamente.

Isto é importante para dar ao aluno um desenvolvimento de percepção espacial.

A superfície permanece, enquanto o perímetro é outro.

Fazemos confrontos, construindo outros exemplos semelhantes.

Então, voltamos às folhas da aula anterior, efetuando os cálculos e superfície.

7ª AULA: Problemas variados sobre perímetro e superfície de retângulos, envolvendo as medidas dos lados, "quadrados de medida", operações inversas.

Resolvemos alguns em classe, fazemos os alunos resolverem outros, e ... mais outros, em casa, para correção posterior.

=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.

A N E X O - I -

Conclusões obtidas em pesquisa em livros.

problema: situação nova, onde são envolvidas as operações mentais já formadas, conceitos interiorizados e habilidades adquiridas, com o objetivo de desenvolver esses aspectos para a resolução de outros problemas.

ITENS PARA "ATACAR" UM PROBLEMA:

D E V E - S E

1. Desenvolver na criança as habilidades necessárias para resolver problemas, mas também ensinar a identificação e delimitar os problemas.

2. Ensinar a criança como traduzir um problema, em uma sentença matemática, bem como ensiná-la a resolver o problema de uma forma mais simples.

3. Ensinar a criança a encontrar várias maneiras de resolver o problema aprendendo também a decidir qual dessas maneiras é a mais eficiente.

4. Ensinar a criança a deduzir, do problema, uma resposta numérica, aprendendo também a interpretar e usar a criança a verificar os resultados, aprendendo também a mudar a solução que encontrou quando mudarem os dados. Em outras palavras, ele deve reconhecer que a resposta que é adequada para uma situação hoje, poderá não servir para situações futuras.

6. Ensinar a criança a resolver problemas apresentados pelo professor e também ensiná-la a inventar problemas.

(IRENE TORRANO FILISETTI).

DO 41/Sa. 010/79

85

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
COORDENAÇÃO DAS EQUIPES DE SUPERVISÃO

SUBSÍDIO Nº 1 - 1ª fase

DIAGNÓSTICO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Diagnóstico Geral:

A fim de medir ou avaliar a capacidade para resolver problemas aritméticos e a aptidão para o pensamento quantitativo, convém utilizar-se os seguintes tipos de provas: de problemas verbais, de leitura e interpretação de gráficos, tabelas, mapas e similares ; de vocabulário; de conhecimentos sobre a aplicação social da aritmética e de compreensão de relações quantitativas. Comparando os resultados obtidos pelos alunos nessas provas, com os previstos, o professor poderá estimar a situação da classe ou de um determinado indivíduo em cada um desses aspectos considerados. O diagnóstico neste nível fica completo adicionando-se à informação dada por estas provas, outros dados acerca da capacidade de cálculo e leitura dos escolares.

Diagnóstico Analítico:

Existem vários testes analíticos de resolução de problemas, que decompõem a aptidão geral em seus elementos. Por exemplo, os "Compass Diagnostic Tests in Problem-Salving" que incluem os seguintes subtestes:

1- Compreensão (prova de leitura)
2- Quais os dados do problema?
3- O que pede o problema?
4- Solução provável (estimação)
5- Solução correta

A seção do "National Achievement Test", dedicada ao raciocínio aritmético, contém os seguintes elementos ou subtestes:

1. Comparações (baseadas nos dados do problema).
2. Análise do problema (escolha do método).
3. Identificação da chave do problema (o que pede o problema).
4. Problemas a resolver (resolução propriamente dita).

O teste de resolução de problemas das "Escalas Coordenadas de Instruccion" é uma prova de tipo especial que mede a capacidade do aluno para selecionar, entre vários, o procedimento correto para resolver um problema. Não requer a realização das operações.

Eis aqui um de seus elementos ou ítens:

1. João comprou maçãs que custaram 6 cruzeiros. Comprou também chocolates que custaram 18 cruzeiros. Pagou com uma nota de 50 cruzeiros. Quanto dinheiro lhe devolveram?

a) Somar 6 cruzeiros, 18 cruzeiros e 50 cruzeiros;
b) Subtrair 18 cruzeiros de 50 cruzeiros e depois somar 6 cruzei-

ros;

c) Somar 6 cruzeiros e 18 cruzeiros e subtrair o resultado de 50 cruzeiros;

d) Dividir 18 cruzeiros por 6 cruzeiros e subtrair o quociente de 50 cruzeiros.

Alguns professores, ao classificar os problemas, exploram separadamente a teoria e as operações. Este é um bom método, já que, deste modo, os erros puramente operativos não influem na avaliação da aptidão para resolver problemas.

Tabular a frequência com que cada um dos problemas de uma prova é incorretamente resolvido, constitui um valioso procedimento analítico para localizar aqueles em que os alunos encontram maiores dificuldades.

ESTUDO DE CASOS INDIVIDUAIS:

Para determinar a natureza e causas das anomalias no raciocínio aritmético em geral e na resolução de problemas, em particular, devem empregar-se técnicas semelhantes às descritas ao falar do diagnóstico das dificuldades em cálculo. Não existem testes para diagnosticar os problemas de tipo clínico. É necessário, pois, recorrer a métodos menos rigorosos.

1. Análises de respostas orais:

Em primeiro lugar prepara-se ou seleciona-se uma série de problemas de dificuldade média para o aluno. A partir de então se procede como indicamos a seguir, com cada um dos problemas, observando cuidadosamente as respostas da criança e fazendo as perguntas que se julgarem oportunas:

a) Ler em voz alta o primeiro problema (observe os métodos de leitura do aluno e anote qualquer sintoma de dificuldade na leitura. Consulte depois os resultados da criança nas provas de leitura).

b) Existe alguma palavra do problema que você não compreende? (Comprove as notas em vocabulário).

c) O que o problema pergunta e o que você deve responder? Leia-o. Agora repita o problema com as suas próprias palavras. (Comprove a habilidade da criança para entender o problema e perceber sua finalidade. As respostas dela mostrarão se o problema cai dentro da área de seus conhecimentos).

d) Quais os dados do problema que ajudarão você a encontrar a solução? Está faltando algum dado? Onde e como poderá encontrá-los? (Os problemas nos modernos livros de texto se baseiam com frequência em tabelas e gráficos, ou nos dados de um problema precedente. Observe as dificuldades dos alunos para encontrar estas informações).

e) Como encontrará a solução do problema? Diga-me que operações precisa fazer? Vai ter que aplicar alguma regra ou fórmula? (Nas primeiras séries, os alunos podem fazer tentativas ao acaso, mostrando, através delas, o não entendimento do problema, do significado das operações ou de ambas as coi-

sas. Verifique se as finalidades do problema são familiares à criança. Peça-lhe que explique porque acredita que o procedimento escolhido é o correto, comprovando por suas palavras a natureza de seu raciocínio. Diga-lhe que resolva o problema em voz alta).
f) Agora calcule a solução do problema. Diga-me como a encontrou. (Note sua capacidade para estimar as soluções).
g) Para terminar, encontre a solução do problema por escrito. (Observe seus procedimentos operativos e seus métodos de trabalho. Note seus erros)

A informação obtida ao analisar as respostas do aluno permitirá ao professor planejar um programa corretivo adequado.

Em certos casos é suficiente que o aluno resolva apenas um problema bem escolhido, pedindo-lhe que expresse seus raciocínios em voz alta, estudando suas reações, a clareza, a eficácia e a qualidade geral de seu trabalho. Se algum ponto não ficar totalmente claro, pode-se perguntar ao aluno com habilidade sobre os aspectos que interessa conhecer. O Professor em todo caso, deve determinar o grau de compreensão do problema, a correção do raciocínio e a compreensão das relações matemáticas que o examinando manifesta.

Para avaliar a capacidade do aluno na leitura e na interpretação de tabelas e gráficos e na compreensão de conceitos e relações tais como perímetro, área, volume, "distância-tempo-velocidade", e preço-custo de coisas, deve ser aplicada uma técnica similar à descrita para a resolução de problemas.

2. Análise dos exercícios escritos

Ao analisar os exercícios normalmente escritos e as respostas às provas especiais de problemas, deve-se levar em conta os seguintes pontos:
a) Até que ponto é correto o planejamento dos problemas.
b) Natureza e número dos êrros relativo à técnica operatória, já que é fato bem conhecido que uma parte considerável das incorreções dos problemas é devida a este tipo de falhas.
c) Os sintomas que evidenciam incompreensão da situação problemática. Frequentemente as soluções propostas não têm sentido porque resultam de um planejamento ao acaso, sem relação com as finalidades do problema.
d) Os sintomas de ignorância das medidas, regras, fórmulas e relações ou incapacidade para aplicá-las.
e) Ordem e clareza do exercício.
f) Os sintomas de leitura defeituosa ou de descuido na cópia dos números e dados do problema.

Todos os erros citados também devem ser analisados nas soluções propostas pelos escolares a séries de problemas de pouca exigência operacional que visam a determinar o nível de raciocínio aritmético. O procedimento é semelhante ao descrito anteriormente para medida, ou melhor, para avaliação da capacidade de leitura. Muitas crianças se desorientam ao manejar números grandes nos problemas, mas resolvem os mesmos problemas com dados quantitativos menores, o que indica que compreendem o problema e o significado das operações mas confundem-se ao lidar com cifras altas.

3. <u>Observação da conduta dos alunos</u>

Através da observação direta pode-se estudar os seguintes aspectos da conduta escolar em relação aos problemas:

a) Atitude frente à aritmética;
b) Efetividade dos métodos de trabalho;
c) Sintomas de apatia ou indiferença;
d) Uso de procedimentos indiretos nos cálculos;
e) Relações com o grupo;
f) Comportamento frente aos problemas.

4. <u>Entrevistas</u>:

A análise das respostas orais, se apóia fundamentalmente na entrevista. Estas técnicas ampliadas com perguntas sobre seu interesse pela aritmética e outros fatores não descobertos por outros meios, tais como: emprego do tempo livre, oportunidades de estudo em casa, saúde, etc., constituem a essência da entrevista.

Exemplo:

Descreveremos a seguir os resoltados da análise de um caso de dificuldade na resolução de problemas que ilustra o tipo de informação recolhida através de um estudo diagnóstico sistemático, que inclui a observação do trabalho do aluno em condições bem controladas.

Uma certa criança era pouco segura. Quando não compreendia o problema, dizia que estava doente e não o resolvia.

Era incapaz de perguntar para esclarecer suas dúvidas ou supera suas dificuldades. Sua capacidade de raciocínio aritmético era escassa. Queria resolver o problema, mas sua inaptidão destruía a confiança em si mesma e a levava a adotar a linha do mínimo esforço como norma. Qualquer operação aritmética que devia fazer lhe era penosa.

Seus hábitos de trabalho eram ineficazes. Riscava e apagava constantemente seu trabalho, em parte, porque mudava de opinião sobre o processo e em parte porque não dominava suas técnicas de cálculo. Contava com os dedos, mordia o lápis, suspirava, levantava as sombrancelhas, e os apagados ruídos que as outras crianças faziam no campo de recreio, a certa distância, a distância, a distraiam constantemente. Adivinhava a solução de alguns problemas, mas, ao perguntar-lhe, dizia que não sabia como havia procedido para encontrá-la. Era mais lenta do que o restante da classe. Lia os problemas mas não compreendia seu significado.

<u>Atividades sugeridas</u>:

1. Esboce um plano para comprovar o progresso dos escolares em relação

aos objetivos do ensino da aritmética. Inclua nos testes tradicionais outros procedimentos de avaliação.

2. Examine um texto moderno de aritmética e observe tipos diferentes de provas objetivas e suas finalidades. Avalie estas provas de acordo com os critérios sugeridos no capítulo.

3. Discuta com vários professores os procedimentos diagnósticos que utilizam em suas classes como parte do programa de ensino. Diga como poderiam ser aperfeiçoados de acordo com os objetivos do capítulo.

4. Como poderíamos ajudar a criança a avaliar seu próprio progresso e a localizar suas falhas? Porque é conveniente aplicar provas de preparação discente ao iniciar o curso? Elabore uma prova deste tipo.

5. Aplique algumas provas de qualquer das operações aritméticas a um dos alunos, variando o tempo permitido, segundo o modelo adaptado ao estudar os procedimentos de diagnóstico analítico. Analise os resultados. Que métodos mais satisfatórios você encontraria?

6. Aplique um teste analítico dos incluidos neste texto. Estude os resultados e classifique os erros encontrados.

7. Faça um estudo diagnóstico cuidados de um aluno com sérias deficiências em algum aspecto da aritmética. Utilize os procedimentos de estudo de casos individuais descritos no texto.

8. Como você explicaria os raciocínios incorretos, laboriosos e inpraticáveis que as crianças utilizam no cálculo? Sugira como o professor poderia corrigir estes processos defeituosos.

9. Como você organizaria o trabalho da classe de modo a lhe sobrar tempo para o diagnóstico?

10. Por que a prática contínua de operações que o aluno não entende não melhora a aprendizagem? Por que é necessária a compreensão? Como você averiguaria se uma criança entende ou não uma operação ou problema?

SUBSÍDIO Nº 3

3ª fase: A V A L I A Ç Ã O

Comportamento de entrada (após diagnóstico)	Comportamento terminal observado (no final do Projeto)	Comportamento de saída (final do Projeto)
		1) Concretizar o vocabulário matemático usado em problemas: - lucro - perda - despesa - prejuizo - percentagem - resto - repartir - distribuir - adicionar - acrescentar 2) Interpretar a situação problema verbalizando-a oralmente com as próprias palavras. 3) Reproduzir concretamente a situação-problema estruturada matematicamente. 4) Estabelecer relações entre os dados do problema, traduzindo-o em sentenças matemáticas. 5) Selecionar processos de resolução de problemas, mais simples e rápidos 6) Estimar resultados de forma cada vez mais próxima do real. 7) Efetuar corretamente as operações matemáticas fundamentais. 8) Computar dados de forma exata e precisa. 9) Consultar tabelas auxiliares com rapidez e desembaraço. 10) Concentrar-se durante a resolução de problemas.

SUBSÍDIO DE MATEMÁTICA - MATERIAL DIDÁTICO

Livro: Didática Viva da Matemática no Curso Primário

Autores: Maria Helena Roxo
Maria Luiza do Carmo Neves

páginas: 233 até 242

II - MATERIAL CUISENAIRE

branco 1

vermelho 2

verde claro 3

rosa 4

amarelo 5

verde escuro 6

preto 7

marrom 8

azul 9

laranja 10

O professor poderá construir as barrinhas em papel - cartão ou cartolina recoberta com papel fantasia.

Sugestão: - 55 peças

cor branca ---	15 barrinhas
cor vermelha	10 barrinhas
cor verde-clara	6 barrinhas
cor lilás	5 barrinhas

s/s

cor amarela 4 barrinhas
cor verde-escura 4 barrinhas
cor preta 3 barrinhas
cor marron 3 barrinhas
cor azul e 3 barrinhas
cor alaranjada 2 barrinhas

É um material que permite o desenvolvimento do poder criativo e serve para iniciar a criança na contagem e nas operações matemáticas.

Pode ser utilizado:

a) No Curso Pré-Primário, no Período Preparatório da 1ª semana e na 1ª série.

b) Na 2ª série, como auxiliar para a resolução de problemas, construções geométricas, unidades de comprimento, justificação das propriedades das operações e números racionais.

Somente deverá ser utilizado o material concreto enquanto a criança dele necessitar. No momento em que o aluno perceber a possibilidade de se desprender do concreto e chegar à abstração o professor deverá orientá-lo neste sentido.

Exemplos de exercícios:

I - Construção livre

Utilização como jogo de construção livre,

a) horizontais -- trenzinho, casinha...
b) sobrepondo peças -- fogueirinhas, pilhas, montes, pontes, muros
c) compactas -- escadinhas, mosaicos...

Da construção livre, individual, o professor passará ao jogo em grupo.

II - Construção dirigida

O professor proporá exercícios:

1- Construir um trenzinho com peças da mesma cor.
- Construir um trenzinho com peças de duas cores.diferentes.
etc....

2- Construir um cercado com barrinhas de determinadas cores.
- Construir um cercado, alternando as barrinhas cujas cores se deseja fixar.

3- Jogos para a aquisição de vocabulário:

- grande - menor
- pequena - verde-clara
- mais curta - marron
- mais comprida - roxa
- tão comprida como - azul, etc...
- maior

- Tomando uma barrinha, o professor pedirá: - Levantem uma barrinha:
. da mesma cor que esta
. maior que esta
. menor que esta

s/s

DO 41/SA. 0 10/79

97

4- dada uma barrinha, que não seja a branca, procurar duas outras, que colocadas ponta a ponta, a reproduzam.

III - Jogos de reconhecimento

- Uma criança escolhe duas barrinhas, a preta e a vermelha, por exemplo, e mostrando-as, pergunta a sua colega.

"Adivinhe que barrinha preciso tomar para colocar ao lado da vermelha e obter a preta".

Observação: Se alguma criança tomar duas barrinhas da mesma cor, a resposta será "nenhuma". A situação é possível e, se não surgir, deverá ser explorada pelo professor que, mais tarde, a aproveitará para falar no zero.

3. Construida uma escadinha e retirada uma barrinha, sem que a criança veja, ela deverá dizer qual a que falta.

Começa-se com escadas de 3; 4 "degraus", aumentando-se depois ,gradativamente.

IV - Estudo dos números até 10

1- Relação cor-número:

- A cada barrinha se associa um número
- Refaz-se a escadinha, denominando as barrinhas através dos símbolos: 1,2,3,... etc

2- Exercícios de Composição e Decomposição

a) Dada a barrinha 1, compor a barrinha 2
b) Compor a barrinha 4, com barrinha 1
c) Compor a barrinha 4, com barrinha 2
d) Compor a barrinha 6, com barrinha 1,
   com barrinha 2, com barrinha 3
e) Compor a barrinha 8, com barrinha 1
f) Compor a barrinha 3 com barrinha 1 e 2

3- Operações

A) Adição e subtração:

a) "Com a barrinha 3 e a barrinha 5, colocadas ponta a ponta, compomos a barrinha 8".

- Exercícios com duas ou mais barrinhas.

a) 2 + 1 = ...   b) 3 + 2 = ...   c) 1 + 1 + 1 = ...
d) 3 + 2 + 1 = ...   e) 5= ... + ...   f) 6= ... + ...

b) "Que barrinha devo colocar ponta a ponta com a barrinha 2 para obter a barrinha 5"?   ... + 2 = 5

a) 3 + ... = 7
b) ... + 5 = 8
c) 10 = ... + 7
d) 3 + ... = 3 ("nenhuma") -- introdução do zero

s/s

99

DO 41/Sa.010/79

c) Na situação (b) a criança percebeu que entre as barrinhas 5 e 2 há uma diferença que é a barrinha 3.

Assim: 5 - 2 = 3

a) 6 - 1 = ...

b) 5 - ... = 2

(Mais sugestão de exercícios, páginas 236 e 237 desta bibliografia)

B) <u>Multiplicação e Divisão</u>:

a) Compor a barrinha 8 usando só barrinhas da mesma cor

4 + 4

2 + 2 + 2 + 2

1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1

Quantas barrinhas 4 foram utilizadas?

Quantas vezes tomei a barrinha 4?

Usei 4 vezes a barrinha 2 para compor o 8"

Idem para: 4 x 2

8 x 1

b) Quantas vezes uso a barrinha 1 para compor 2? A barrinha 2 para compor 4? A barrinha 3 para compor 6?

- Duas vezes

∴ 2 é o dobro de 1

4 é o dobro de 2

6 é o dobro de 3

c) Se 6 é o dobro de 3 então 3 é a metade de 6

6 : 2 = 3

Idem para a metade de 2; 4; 8; 10

O professor utilizar-se-á desse mesmo processo para dar a noção de triplo e terça parte.

Para os conceitos de quádruplo e quarta parte; quíntuplo e quinta parte, etc..., não deverá haver a preocupação de dar o nome, pois estes conceitos serão explorados quando se desenvolver a noção de múltiplos e divisores.

(Maior número de exercícios consulte o livro desta bibliografia páginas 238 e 239)

4 - Expressões aritméticas: Através deste material, a criança sentirá facilidade em justificar a procedência das operações.

3 x 2 + 1 = 6 + 1 = 7

2	2	2	1
7			

ou

1 x 2 x 3 = 1 + 6 = 7

1	3	3
7		

s/s

V - Números maiores que 10

As barrinhas alaranjadas representam as dezenas.

A barrinha 10 associada às outras barrinhas permite a verificação dos números maiores que 10.

- A barrinha 10 com a barrinha 5 representa o 15.

.-.-.-.-.

VI - Uso do material para justificar as propriedades das operações

1) Associativa

a) Na adição $1 + 2 + 5 = (1 + 2) + 5 = 3 + 5 = 8$

$1 + 2 + 5 = 1 + (2 + 5) = 1 + 7 = 8$

b) Na multiplicação: $1 \times 3 \times 2 = (1 \times 3) \times 2 = 3 \times 2 = 6$

$1 \times 3 \times 2 = 1 \times (3 \times 2) = 1 \times 6 = 6$

2) Comutativa

a) Na adição: $3 + 4 = 4 + 3$

b) Na multiplicação: $2 \times 3 = 3 \times 2$

4
4

2	2	2	2

VII - Outros usos do material

- Números racionais
- Construções geométricas
- Unidades de comprimento
- Resolução de alguns problemas, etc...

.-.-.-.-.

III - O ÁBACO (Livro: O ensino da Aritmética pela compreensão. Autor: Foster E. Grossnickle e Leo J. Brueckner)

No ábaco, os contadores são contas livres que podem deslizar nos fios de arame ou aço.

Pode ser feito, prendendo-se alguns fios paralelos numa armação de madeira. Se o fio contém mais que nove contas, o fio está com excesso de contas, porque 9 é o maior número possível que se pode representar em qualquer ordem ou número.

O ábaco possibilitou ao homem usar os números de maneira sistemática. Os algarismos podiam ser representados por contas em um fio.

Cada fio correspondia a uma ordem, previamente designada, em um número. Assim, foi possível representar qualquer número de 5 algarismos, da base 10, num contador contendo 5 fios, tendo em cada fio, até 9 contas.

Entretanto, não havia possibilidade de representar o zero.

Não é possível ter um sistema autônomo de numeração, quando um material suplementar tem que ser usado para representar determinado número.

Um sistema de numeração deve ser autônomo e o seu uso não deve depender de auxílio, como o caso do ábaco.

s/s

O homem levou muitos séculos para dar um passo definido desde um sistema de numeração que funcionava quando suplementado por auxílios mecânicos, como o ábaco, até chegar a um sistema de numeração que funcionava quando suplementados por auxílios mecânicos, como o ábaco, até chegar a um sistema autônomo. Teve que inventar o zero a fim de obter um sistema autônomo. A invenção ou descoberta do zero foi um grande passo dado pela reflexão intelectual.

O ábaco desempenhou um papel significante na história do desenvolvimento do nosso sistema de numeração. Um instrumento deste tipo deve fazer parte do material didático, com a finalidade de auxiliar o aluno a compreender a estrutura do nosso sistema de numeração.

Dentre os vários tipos de ábaco, o ábaco moderno, é um material de auxílio efetivo na sala de aula.

Descrição de ábaco moderno:

Apresenta fios estendidos em posição vertical, com uma barra em posição horizontal que os divide pela metade. As contas podem passar de uma metade para a outra, porque os fios são flexíveis e assim é possível a conta atravessar a barra horizontal. Quando as contas se encontram tão somente na parte superior do ábaco, é sinal que nenhum número está representado. Quando as contas estão na metade inferior, representam determinados números.

Cada fio, no ábaco moderno, contém dez contas. Nove destas contas são da mesma cor. A cor da décima conta é a mesma cor das nove primeiras contas do fio à esquerda. Vamos supor que a cor das nove primeiras contas no fio à direita, na ordem das unidades, seja azul. A cor da décima conta deve ser diferente, por exemplo, amarela. Assim, as nove primeiras contas no próximo fio, ordem das dezenas, devem ser de cor amarela e a décima conta, desse mesmo fio, deve ser de cor diferente, por exemplo, vermelha. Assim, as 9 primeiras contas na ordem das centenas devem ser vermelhas.

O ábaco moderno deve ser usado para ajudar o aluno a compreender duas características do nosso sistema de numeração:

a) o valor da ordem à esquerda é 10 vezes o valor da ordem à direita.

b) um fio no ábaco guarda uma ordem no número da mesma maneira que o zero ocupa uma ordem no número escrito.

Considerando-se a 1ª característica:

- O aluno pode mover 10 contas na ordem das unidades e uma conta na ordem das dezenas, para a parte inferior do ábaco.
- Percebe que as quantidades são iguais.
- A décima conta na ordem das unidades é a conta de referência, como bem mostra a sua cor. Essa conta tem a mesma cor das contas da ordem da

s/s

dezenas.

- Idem para as ordens das dezenas, centenas e milhar.

O uso de cores diferentes ajudará a criança a descobrir a relação entre o valor de quaisquer duas ordens consecutivas no ábaco. Essa relação é a mesma expressa entre duas ordens consecutivas no sistema de numeração.

Considerando-se a 2ª característica:

- função do zero de preencher lugar.

Para representar o número 3.049:

- as 9 contas, da mesma cor, numa coluna correspondem aos algarismos de 1 a 9 no nosso sistema de numeração. O valor representado por uma coluna depende da posição da coluna. Arbitrariamente ficou determinado que o lugar das unidades era a coluna à direita e cada coluna sucessiva tem o valor dez vezes maior que a precedente. O número de contas de cada coluna representa a frequência da base.

Assim:

. a 1ª coluna à direita mostra 9 unidades
. a 2ª coluna, 4 dezenas
. a 3ª diz que não temos centenas representadas
. a 4ª coluna mostra 3 milhares.

A falta de uma conta na coluna que representa as centenas mostra que não há centenas representadas. Por esta razão o zero é como o algarismo que guarda um lugar. O zero não somente guarda o lugar das centenas no número 3.049, mas também mostra a frequência da base da mesma maneira que os outros algarismos em um número escrito.

IV-Material dourado:

Composto de 4 tipos de peças de madeira.

1ª peça: um cubo de 1 cm x 1 cm x 1 cm corresponde à unidade.

2ª peça: uma barra de 1 cm x 1 cm x 10 cm corresponde a 1 dezena ou 10 unidades.

3ª peça: um quadrangular de 10 cm x 1 cm x 10 cm corresponde a 1 centena ou 10 dezenas
ou 100 unidades

4ª peça: um cubo de 10 cm x 10 cm x 10 cm
corresponde a 1 milhar
ou 10 centenas
ou 100 dezenas
ou 1000 unidades.

Este material guarda fielmente a proporção real entre os valores da unidade, dezena, centena e milhar. Com relação a tamanho e peso. Trata-se de uma boa concretização desses conceitos.

s/s

po.41/sa.o10/79 107

SUBSÍDIO DE MATEMÁTICA -MATERIAL DIDÁTICO -fls.~~8~~

A aplicação deste material é recomendada para a compreensão do Sistema de numeração decimal, no qual se baseiam as técnicas operatórias.

A criança fará os diferentes agrupamentos de 10 em 10 unidades, substituindo cada conjunto de 10 unidades por 1 barrinha, cada conjunto de 10 barrinhas por um quadrangular. e cada conjunto de 10 quadrangulares por 1 cubo.

Assim, para a formação de número 105, a criança tomará 105 unidades. Agrupa-as de 10 em 10, substituindo cada conjunto de 10 unidades por 1 barrinha.

Obtém assim, 10 barrinhas e 5 unidades . Agora a criança agrupa as barrinhas de 10 em 10, substituindo cada conjunto de 10 barrinhas por 1 quadrangular. Obtém 1 quadrangular e 5 unidades.

Portanto, a criança tem 1 centena e 5 unidades,

<u>ou</u> 10 dezenas e 5 unidades.

.-.-.-.-.-.

s/s

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO

DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA

SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - E.H. 101

MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

I - Prontidão para multiplicação e divisão

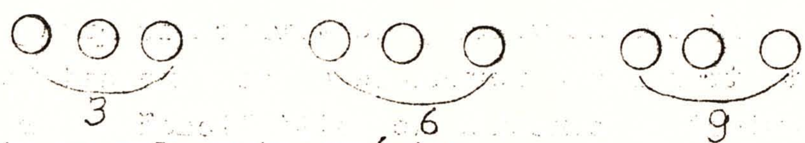
Preparar a criança para o estudo da multiplicação requer o domínio do conceito de adição como a ação de reunir e parar o estudo da divisão requer o domínio da subtração como ação de separar.

Atividades preparatórias:

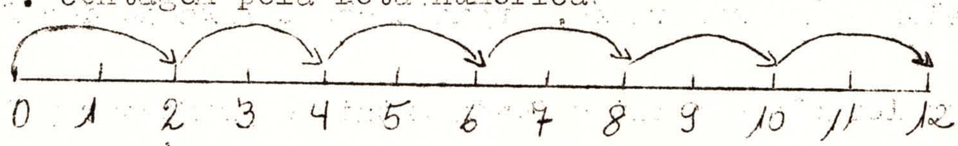
1 - contagem de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4 etc.

Ex: contar os alunos de uma fileira dois a dois.

- contar tampinhas duas a duas até um total determinado pelo professor.
- em folha mimeografada enumerar séries de dois em dois, etc.
- um conjunto de 9 bolinhas agrupar de tres em tres.



- contagem pela reta numérica.



2 - Determinar as somas de dobros, triplos, quádruplos, etc, utilizando conjuntos iguais. Ex:

4 + 4   6 + 6 + 6   3 + 3 + 3 + 3

3 - Levar a criança a formar conjuntos menores numericamente iguais a partir de um conjunto maior.

Ex: . distribuir igualmente 12 botões pelos 4 cantos de sua carteira.

Perguntar: a) quantos cantos a sua carteira possui?

b) quantos botoes há em cada canto da carteira?

c) quantos botoes há ao todo?

II - Como ensinar os fatos básicos da multiplicação.

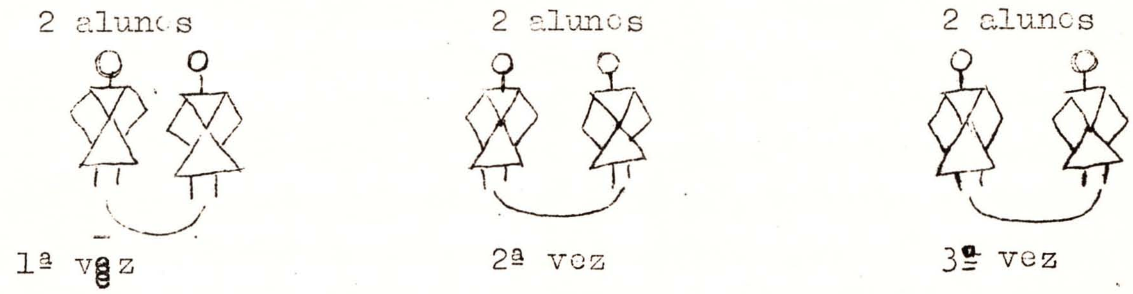
Há vários métodos para ensinar os fatos básicos da multiplicação. Com a finalidade de atender à programação optamos pelo conceito da multiplicação como a adição de parcelas iaguais.

Com a utilização de dramatizações, de material concreto em situações criadas pelo professor a criança deverá perceber que a multiplicação é a adição de parcelas iguais.

CONTEÚDO - MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO - PROJETOS Nº 3 - 1ª e 2ª séries

fls.1

O professor chamará a atenção para quantas vezes uma determinada ação é repetida Por exemplo.Propor a chamada de grupos diferentes de 2 alunos à frente por 3 vezes consecutivas. A seguir analisar com os alunos a situação obtida.



Tres vezes dois alunos são ao todo 6 alunos.

Tais situações devem ser repetidas diversas vezes em formas diferentes: dramatizações,manipulação de material concreto, até que os alunos percebam que o número de vezes pode variar mas que o número de elementos no conjunto trabalhado permanece o mesmo na situação proposta.

Uma vez dominado o conceito de multiplicação o professor deverá encaminhar os alunos à exploração, organização e fixação dos fatos fundamentais.

Para a exploração dos fatos fundamentais o professor poderá utilizar-se da manipulação de materiais concreto e de exercícios mimeografados Ex: Propor que a criança encontre através de diferentes agrupamentos iguais o total 8.

Para a organização e fixação dos fatos fundamentais temos como recurso o registro na lousa dos fatos encontrados pelos alunos e a construção da tabela de dupla entrada. Através deste trabalho os alunos virão percebendo as propriedades - fechamento
- comutativa
- elemento neutro

III - Como ensinar os fatos básicos da divisão

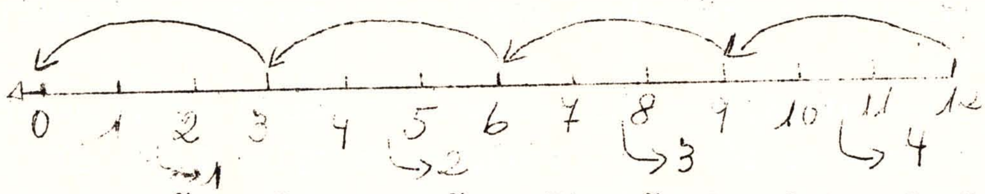
Para explorar o conceito de divisão é válido o mesmo esquema montado para a multiplicação, modificando-se a sua análise. Por exemplo:

Dramatização - Propor que 6 alunos venham à frente. A seguir determinar que formem grupos dois a dois. O professor deve despertar a observação dos alunos para a ação de separar que aí ocorre. O conjunto original foi separado em subconjuntos de mesma quantidade, não restando nenhum aluno. as crianças deverão perceber a relação entre o conjunto original separado em subconjuntos numericamente iguais que podem vir recompor o conjunto original.

111

DO.41/SA.010/79

Complementando as atividades iniciais podemos utilizar a reta numérica que dá oportunidade para que a criança compreenda a divisão como subtração repetidas. Ex: Em 12 quantos grupos de três há?



Exploração - Organização e Fixação dos fatos fundamentais utilizar-se da manipulação de material concreto, da tabela de dupla entrada, de exercícios mimeografados.

IV - Representação simbólica da multiplicação e divisão.

1 - Multiplicação

Há duas notações básicas:-

Leitura e representação operação na forma horizontal 2 X 3 = 6
Duas vezes três é igual a seis. A leitura é feita da esquerda para a direita.

Leitura e representação da operação na forma vertical.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times\ \underline{2} \\ 6 \end{array}$$

Duas vezes três é igual a seis. A leitura é feita de baixo para cima.

2 - Divisão

A representação simbólica para 1ª série:

6 ÷ 2 = 3 Seis dividido por dois é igual a três. A leitura é feita da esquerda para a direita.

V - Técnicas mais elevadas de multiplicação e divisão.

A partir da 2ª série, os alunos devem ser levados a registrar as operações no sentido vertical.

O primeiro passo, neste sentido, é a recapitulação dos fatos básicos ou fundamentais. Para tanto, o professor deve partir de situação-problema e encaminhar a análise dos alunos. Por exemplo:

Marta ganhou 2 caixas de lápis com 4 lápis em cada caixa.

Marta ganhou.... lápis.

Analisando a situação:

- Quantas caixas de lápis Marta ganhou?
- Quantos lápis em cada caixa?
- Quantas vezes temos caixas com 4 lápis?
- Quantos lápis são ao todo? etc.

Esta análise ajuda os alunos na percepção dos diferentes termos componentes da operação (multiplicando-fator passivo, multiplicador-fator ativo)

Após o domínio desses aspectos podemos graduar as dificuldades de computação nas etapas.

A - multiplicação representada por dois algarismos no multiplicador (dezenas exatas)

A partir desta etapa, o C.V.L. é um ótimo auxiliar na concretização para melhor domínio da técnica operativa. Exemplo: 2 X 30 ou

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times\ 2 \\ \hline 60 \end{array}$$

Concretizando no C.V.L.

Dezena	Unidade
⊓ ⊓ ⊓	
⊓ ⊓ ⊓	
6	0

É importante que os alunos dominem muito bem o sistema de numeração, para compreender o que se processa e saber porque o zero ocupa a ordem das unidades.

B - MUltiplicação representada por algarismos no multiplicando (diferentes de zero).

Para este caso, sugerimos que o professor inicie a análise da situação a partir da propriedade distributiva, tendo por base a decomposição.

Por exemplo:

2 X 13.

Concretizando no C.V.L.

DEZENA	UNIDADE
⊓	ǀ ǀ ǀ
⊓	ǀ ǀ ǀ
2	6

Analisando: o conjunto de 13 elementos é formado por 1 grupo de de 10 unidades mais 3 unidades.

13 = 1 dezena + 3 unidades. Então, temos:

$(2 \times 10) + (2 \times 3)$

2 0   6   ou

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 10 + 3 \\ \times\ 2 \\ \hline 20 + 6 \\ 26 \end{array}$$

Esta situação pode incluir dezenas e centenas, desde que o total não ultrapasse 999.

C - Reserva à ordem das dezenas

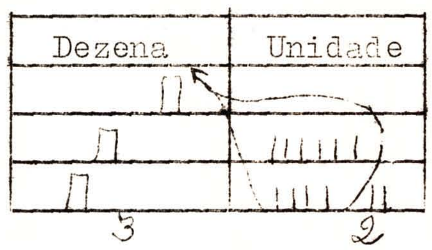
Partindo de uma situação-problema. A análise (leitura interpretativa) é a estimativa devem ser consideradas, a fim de se encaminhar os alunos ao raciocínio correto.

Por exemplo:

2 X 16 =...... ou 16

concretizando x2

no C.V.L.



Nesta etapa, deve-se convencionar com os alunos que a dezena formada deve ficar destacada, para ser adicionada às demais, no final, para facilita a compreensão da simbolização:

Simbolizando:

				(1 dezena)		1 dezena
16	ou	1 dezena	+	6 unidades		16
x 2			x	2		x 2
		3 dezenas	+	2 unidades		32

A reserva à ordem das centenas deverá seguir o mesmo esquema para exploração.

DIVISÃO

Durante a exploração dos fatos fundamentais de divisão os alunos foram levados a entenderem a operação divisão. Quanto à técnica nada foi explorado. As situações foram registradas apenas no sentido horizontal, através de sentenças matemáticas.

Daqui, para a frente, os alunos irão analisar outras maneiras de registro das mesmas situações.

Por exemplo:

Mamãe fez 9 doces que ela vai guardar em 3 caixas.

- Quantos doces ela guardará em cada caixa?

Analisando:

Quantos doces nos temos? 9 doces.

Vamos retirar 3 doces, quantos sobraram?

- Sobraram 6.

- Vamos retirar 3 doces, outra vez, quantos restaram?
- Retirando-se novamente, 3 doces, o que restará?

Vamos representar a sentença matemática correspondente:

9 : 3 = 3

Quem sabe representar de outra forma:

```
 9 |_3_
-9  3 doces
 0
```

Aconselha-se o início do estudo da divisão pelo <u>processo longo</u> que diminuirá a possibilidade de erros e evidência as várias operações contidas na divisão: (divisão, multiplicação subtração).

Desta maneira os alunos não terão dificuldades em perceber os restos que serão reagrupados, formando os dividendos parciais.

No processo breve, os alunos conseguirão maior rapidez na computação mas terão maiores possibilidades de erros, pois as operações se reduzem só a cálculo mental.

```
9 |_3_
0  3
```

Os alunos deverão conhecer os dois processos.

A escolha final, ficará a critério de cada um.

Após a compreensão do mecanismo podemos explorar as dificuldades segundo uma graduação:

A - Um algarismo no divisor e um no dividendo:

```
6 |____
```

B - Um algarismo no divisor e dois no dividendo:

1 - Os algarismos do divisor não precisam ser decompostos.

```
42 |_2_     36 |_3_     84 |_4_     242 |_2_
```

Nesta fase de exploração um aspecto fundamental e pouco valorizado é a análise da situação.

Por exemplo:

```
24 |_2_
```

Analisando o total a ser dividido:

- Quantas dezenas nós temos para reparti em dois conjuntos, igualmente? Quantas dezenas ficarão em cada conjunto?
- Vamos reparti, igualmente as unidades.
- Quantas unidades ficaram em cada conjunto?

- Como ficou o resultado final? Dezenas e unidades ou 12 unidades.

2 - Dois algarismos no dividendo com decomposição das dezenas.
Por exemplo

```
14 |____          14 |2___
                  14   7
                 ----
                  00
```

Analisando:

Quantas são as dezenas uma.

- Há dezenas para dividir igualmente, em dois conjuntos? Não.
- Haverá dezenas no resultado?
- Vamos decompor a dezena em unidades.
- Quantas unidades teremos? 14.
- Se dividirmos, igualmente, 14 unidades em 2 grupos, teremos. 7 unidades em cada conjunto.

Observem o quociente: é formado de um só algarismo. Por que?

C - Divisão Parcial exata com dividendo composto.

```
dezenas  128 | 2___    quociente 6 dezenas e 4 unidades
         12    64
        ----
         008    unidades
           8
          ---
           0
```

D - Divisão exata em que a primeira divisão é aproximada

```
   72 |____
   6    36
  ---
   12
   12
  ---
   00
```

E - Divisão Aproximada

```
   43 |2____
   4    2 dezenas e 1 unidade
  ---
   03
    2
  ---
    1  unidade
```

Analisar porque sobrou uma unidade. É importante o estudo da divisão aproximada onde os alunos deverão verificar.

- que há todos que não podem ser decompostos
- que para operação estar correta, não precisa ser exata isto é, dar zero no final.

DO-41/SA-010/79 117

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - E.M.101

"PRIMEIROS PASSOS EM MATEMÁTICA" - (vol. I)
(Lógica e Jogos Lógicos)
DIENES - GOLDING

Adaptação

A - Introdução: Observações Preliminares sobre a Matempatica e a Criança.

É imprescindível que o "cálculo" de outrora ceda lugar ao estudo da "matemática" desde a mais tenra idade.

O mundo de amanhã exigirá de todos uma certa "cultura matemática" mesmo daqueles que não tiverem ultrapassado o nível secundário.

Ao nosso ver, a aquisição da lógica deve desenvolver-se paralelamente à aquisição dos outros aspectos da aprendizagem, quase não se poderá fazer medições antes que se tenham formado certas idéias sobre os números, mas tão logo essa formação se verifique, poder-se-á dispor das quantidades em situações práticas, onde as crianças serão conduzidas a utilizar as noções apenas formadas sobre os números.

Grande número de exercícios práticos, que nós chamamos "jogos", não se destinam à leitura e interpretação das crianças. Se há crianças que não passaram desde o início pelas experiências aqui descritas, dever-se-ia contudo, em algum momento, oferecer-lhes ocasião de praticar estas experiências.

Mudanças tão radicais nos programas escolares não seriam possíveis, se fosse preciso conservar a maneira de fazer e a atmosfera de aula tradicional. Em realidade, esperamos que os mestre se esforçarão para mudar a "situação de ensinar" tradicional, em "situação de aprender".

Uma boa parte do trabalho será executada por meninos trabalhando em grupinhos, e mesmo individualmente. Estes grupos podem ser organizados pelo mestre; mas, deixando-se as crianças agirem por si, ver-se-á que elas são muito prontas a se agruparem por si mesmas, e a trabalharem juntas na alegria, sobretudo se não se estragou seu trabalho pela instituição de um sistema de recompensas e punições.

Determinados grupos mudarão de composição e se reformarão, à medida que certas crianças aprenderem mais ligeiro que outras. Desta maneira haverá possibilidade de progresso individual.

A maneira, sem dúvida a mais satisfatória, de introduzir os conjuntos, será considerar as crianças como possíveis elementos de diversos conjuntos.

Não é possível a um professor de formação tradicional passar a este gênero de matemática, sem um reexame de si mesmo, em que resulta mudança de atitude e mentalidade. Por exemplo: o princípio de que é a verdade que é a autoridade, e não o professor, encontra muitas vezes dificuldades de ser adotado por alguns.

É extremamente tentador interpor-se, quando a criança comete um erro e dizer-lhe como precisa fazer. Na verdade, é difícil ficar lá,ao lado do menino, vê-lo perder-se em seu problema, quando bastaria dizer: "Olhe, coloque-a assim", o que ele faria imediatamente.

Resolvendo por si mesma, a criança tem a ocasião de fixar a solução em seu espírito, de maneira muito mais clara e mais durável, do que se fosse o mestre que ditasse como proceder. Uma sugestão oportuna no devido momento, por parte do professor, é um elemento do processo de aprendizagem absolutamente necessário, mas não deve, jamais, tomar a forma duma ordem.

B - A LÓGICA

Uma parte importante da matemática é consagrada ao estudo dos números. Os números não têm existência concreta como os objetos que vemos ao nosso redor. Os números são propriedades, assim como as cores, as formas, as dimensões, etc. A grandeza é uma propriedade, sem existência concreta.

Por isso, é evidente que, antes de estudar os números, devemos estudar os conjuntos de objetos. É necessário ter bem claro que os conjuntos se referem aos objetos e os números aos conjuntos.

Existem relações entre os conjuntos. o fato de um conjunto estar incluído em outro, ou de um conjunto não ter nenhum elemento em comum com outro, de um conjunto ter alguns elementos em comum con outro, ou ainda, de um conjunto ter exatamente os mesmos elementos que outro (e no caso não seria "outro"!)

Há também operações que se podem efetuar com os conjuntos e que conduzem à construção de outros conjuntos. São elas: intersecção, reunião e complementação.

O estudo das relações entre os atributos determinantes dos conjuntos, enquanto expressas pelos correctivos "e", "ou", "não" e outros, e o estudo das relações entre esses corretivos, são conhecidos pelo nome de "cálculo dos atributos".

Como as crianças, a partir de cinco anos, podem começar a iniciar-se no cálculo dos atributos?

C - AS PEÇAS LÓGICAS

É por meio de suas próprias experiências, e não das de outros, que a criança aprende melhor. Por isso, as relações lógicas, que queres/s mOs que as crianças aprendam, deverão concretizar-se por relações efetivamente observáveis, entre atributos fáceis de distinguir, tais como: cor, forma, tamanho.

As peças lógicas são:

quadrado retângulo triângulo círculo	grande pequeno	grosso fino	vermelho
quadrado retângulo triângulo círculo	grande pequeno	grosso fino	azul
quadrado retângulo triângulo círculo	grande, pequeno	grosso,	amarelo

Vê-se que há quatro variáveis:

1) forma
2) grandeza
3) espessura
4) cor

O bom conhecimento dos nomes das peças (com seus quatro atributos) é uma condição necessária para o exercício da maior parte dos jogos descritos neste livro.

AVISO IMPORTANTE

É extremamente importante deixar às crianças a possibilidade de jogar livremente, muito tempo, com as peças, assim como com qualque outro material didático.

D - OS JOGOS LÓGICOS

D - I - Os jogos das diferenças

D- I - 1 - O jogo com uma diferença

Entre duas peças lógicas há, pelo menos, uma diferença. Pode tratar-se da grandeza, da espessura, da cor, ou da forma. Naturalmente, a peças podem diferir umas das outras, de mais de uma maneira.

O jogo: um aluno coloca uma peça qualquer, do conjunto, sobre a mesa. O aluno seguinte escolherá uma peça que diferirá da primeira, apenas por um atributo.

s/s

O aluno seguinte (ou o primeiro, se forem apenas dois alunos) deverá colocar uma peça que diferirá da primeira, apenas por um atributo.

Se um dos alunos julgar que seu precedente cometeu um erro, pode dizer. Se tiver razão, ganhará um ponto, se não, perderá um ponto. A cada escolha correta é creditado um ponto.

Pode-se, portanto, ganhar pontos:

1) jogando corretamente conforme a regra estabelecida;
2) descobrindo que alguém não respeitou a regra.

D - I - 2- <u>O jogo com duas diferenças</u>

É continuação do jogo anterior.

O primeiro aluno escolhe uma peça qualquer do conjunto. O seguinte tem que escolher uma peça que se diferencie da primeira por dois e somente dois atributos. (Se, por exemplo, foi escolhido um quadrado grande vermelho grosso, o jogador seguinte pode por um quadrado <u>pequeno</u> vermelho <u>fino</u>. Neste caso, a segunda peça difere da primeira pela dimensão e espessura.

A contagem é idêntica ao caso D-1.

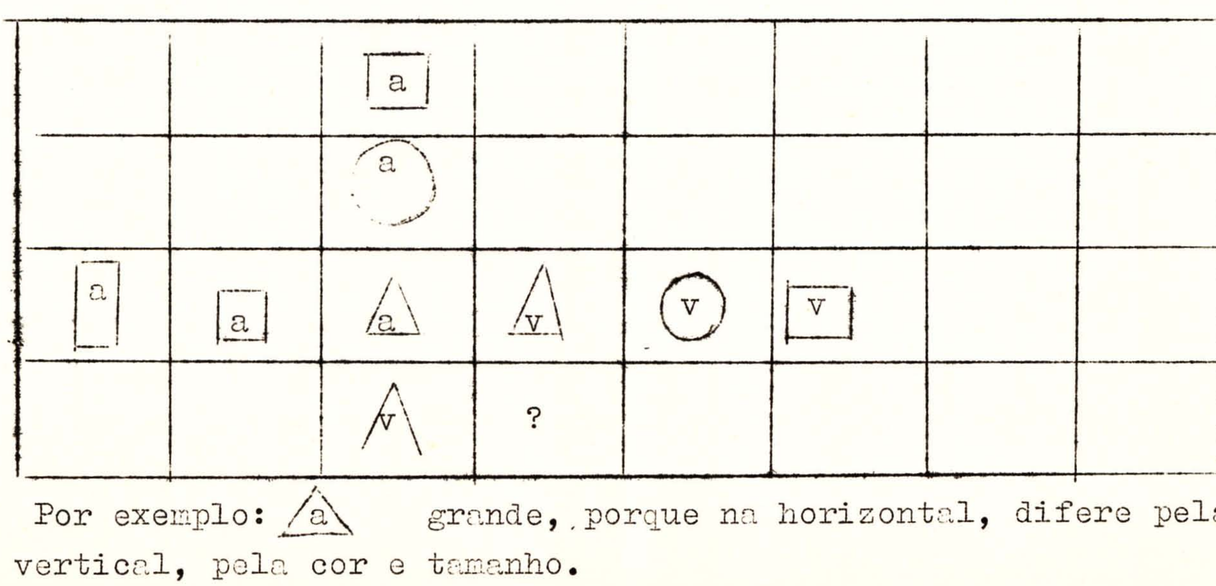
<u>Observação</u>: Este jogo pode ser estendido a três e mesmo a quatro diferenças.

Os alunos gostam de estabelecer suas próprias regras, e combinar a seu modo, a sequência das diferenças.

D - I - 3 - <u>O jogo de dominó</u> (com três diferenças)

É uma forma mais complicada do jogo das diferenças. Consiste em jogar simultaneamente, em duas direções: da esquerda para a direita e de trás para frente. Na linha esquerda-direita, temos uma diferença; na linha trás-frente, duas diferenças. Pode-se falar num jogo em forma de cruz. O difícil é preencher os cantos.

Na figura abaixo, os inícios possíveis de um jogo em cruz. As peças desenhadas são, supostas, todas grossas.



Por exemplo: a grande, porque na horizontal, difere pela cor, na vertical, pela cor e tamanho.

s/s

DO.41/Sa.o10/79

125

CONTAGEM: O aluno ganha tantos pontos quantas forem as várias possibilidades corretas. Um canto corretamente preenchido dará 3 pontos: 1 pela horizontal e 2 pela vertical. Portanto, obterá 3 pontos pela peça colocada e tantas vezes 3 pontos quantas as demais possibilidades que definir para a posição.

Quem descobrir um erro (de canto) terá direito a 3 pontos.

Quem cometeu o erro perde 3 pontos.

D - I - 4

O JOGO DA TORRE (com três ou quatro diferenças)

As peças vão sendo empilhadas e, no caso, pode-se contar com três atributos. A contagem pode ser feita como no caso D-3 (acima).

D - I - 5 O JOGO DAS CONTRADIÇÕES

Consiste em, no jogo do dominó, o aluno conseguir provar que em determinada posição não há possibilidade de colocação de uma peça (isto pode acontecer no fim do jogo, quando há poucas peças).

Esse aluno ganha 5 pontos. Observar que essa impossibilidade não é lógica, mas sim, carência de peças. Usando um lápis, ou borracha, as crianças percebem essa diferença entre as duas situações.

D - II O JOGO DOS PARES

D - II - 1 Jogo com 8 peças

Escolhem-se oito peças.

Determinam-se três variáveis (por exemplo: forma, cor e grandeza).

Determinam-se dois valores para cada variável (2 formas, 2 cores, 2 grandezas).

Exemplo: quadrado, triângulo (forma)
vermelho, amarelo (cor)
grande, pequeno (grandeza)

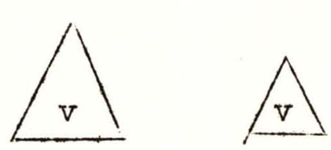
O primeiro jogador forma com duas peças quaisquer, um par.

O segundo deve construir outro par, com as mesmas diferenças existentes no primeiro par.

Exemplo: 1º par

(variou apenas a dimensão)

2º par



Todos os jogadores têm o direito de controlar aqueles que os precedem. É conveniente estabelecer rodízio para o aluno que inicia o jogo.

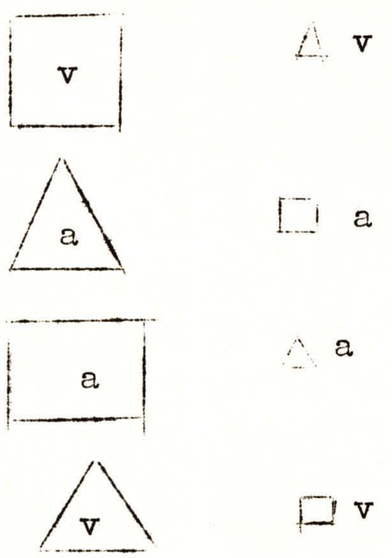
s/s

DO.41/Sa.10/79 127

3º par

4º par

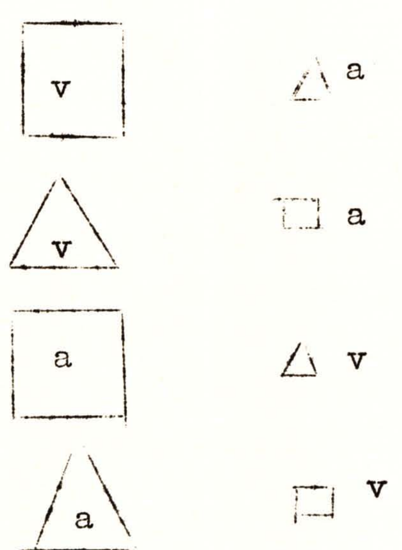
Outra possibilidade



Variam 2 atributos:

forma e grandeza

Outra possibilidade



Variam 3 atributos:

forma, grandeza e cor

Há, no total, sete possibilidades. Ganha a partida aquele que conquistou maior número de pontos.

D - II - 2 MÉTODO DA NOTAÇÃO

É o jogo anterior, aprimorado. Deve ser usado para grupos de alunos que já estão alfabetizados.

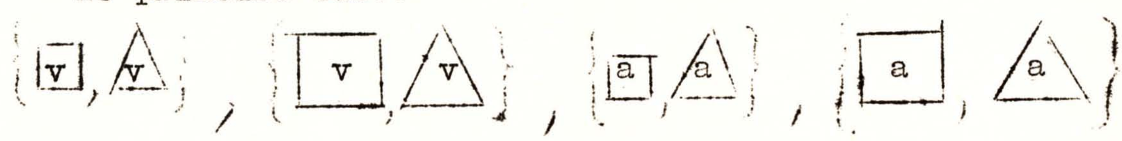
Estabelece-se um quadro, assinalando quais os atributos que de-

s/s

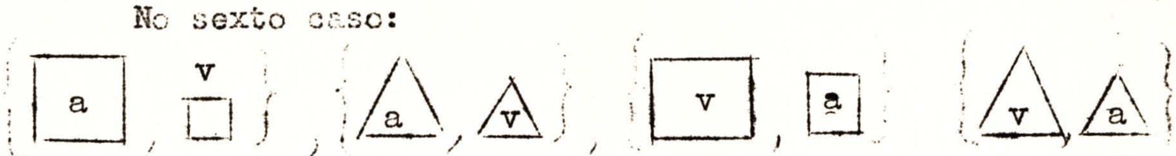
verão variar no jogo.

Diferença de forma	sim	não	não	sim	sim	não	sim
Diferença de cor	não	sim	não	sim	não	sim	sim
Diferença de grandeza	não	não	sim	não	sim	sim	sim

No primeiro caso:



No sexto caso:



Ao invés de escrever nas colunas "sim" ou "não", pode-se fazer cruzes, ou qualquer outro sinal, escolhido pelos alunos.

Assim, o controle será fácil, com a vantagem de prevenir alguma discussão ou dúvida que possa surgir.

D - III

OS JOGOS DE NEGAÇÃO

O jogo de negação simples, com duas equipes.

D - III - 1

A finalidade deste jogo é fazer os alunos tomarem cosnciência do princípio da contradição, isto é: se um objeto está em algum lugar, não pode estar ao mesmo tempo em outro lugar.

Formam-se duas equipes de três ou quatro crianças, sentadas uma defronte a outra. Sobre a mesa, entre as duas equipes, levanta-se um "muro" de livros ou pastas, de tal modo que a equipe A possa colocar, ao pé do muro, peças que são invisíveis para a equipe B. Cada grupo deve ter 24 peças, escolhidas ao acaso.

A equipe A começa o jogo. Pede uma peça à equipe B, designando-a pelos seus quatro atributos.

Se a peça realmente estiver com a equipe B, esta deve entregar a peça para a equipe A.

É agora a vez de a equipe B fazer a solicitação. E assim por diante.

Uma peça não pode ser "chamada" duas vezes. (Por isso, há necessidade de se registrar as perguntas feitas, por exemplo, desenhando a figura solicitada).

Pode-se marcar tempo, ao final do qual, ganha a equipe que tiver mais peças.

s/s

Observação: Muitas vezes, as crianças pedem peças que estão na sua equipe, sem perceber que não poderiam estar com a outra equipe.

Há neste jogo, a noção de implicação.

"Se não está aqui então está lá."

Há também a noção do ou exclusivo.

"Ou a peça está aqui, ou está lá".

Estas duas noções são um passo lógico muito importante.

D - III - 2 O JOGO DA PEÇA ESCONDIDA

É uma variante mais difícil do jogo da negação, e pode ser jogada por um grupo de quatro ou seis crianças.

Um aluno esconde uma peça, enquanto os demias estão de olhos fechados. Depois, estes devem "descobrir" qual a peça que foi escondida.

Eles, geralmente, começam a empilhar todas as peças restantes, para descobrirem a que está faltando.

Depois de algumas vezes, o professor poderá sugerir que "adivinhem", sem mexer nas peças restantes.

Isto forma o jogo mais difícil ainda, mas exige que os alunos as ordenem mentalmente.

D - III - 3 VARIANTE DO JOGO DA PEÇA ESCONDIDA

Neste jogo, um aluno esconde uma peça qualquer. Diz os quatro atributos que a peça possui.

Os demais devem dizer quais os atributos que a peça não possui. Exemplo: círculo, grande, fino, amarelo.

Ele não é quadrado, não é retângulo, não é triângulo, não é pequeno, não é grosso, não é vermelho, não é azul.

Além disso, não é círculo grande fino azul, não é quadrado grande fino amarelo, etc.

Observação: Acontece de as crianças citarem atributos que não estão entre as peças lógicas, como, não é preto. Não tem importância, mas convém evitar que tais possibilidades aconteçam.

Ganha o aluno que tiver maior número de acertos.

D - IV - JOGOS COM AROS

Diagramas de Venn

D - IV - 1 - O JOGO COM DOIS AROS

Colocam-se dois aros (de barbante, por exemplo) no chão, parcialmente sobrepostos, cercados por um quadrado.

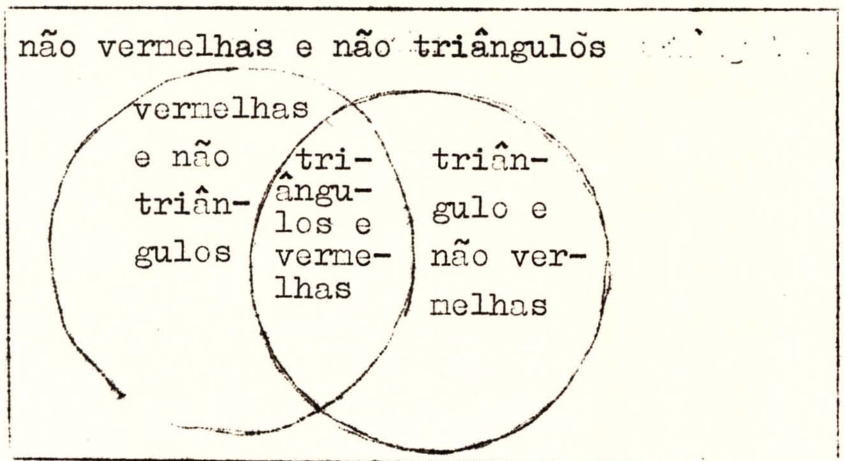
Pede-se aos alunos para colocarem todas as peças vermelhas em um dos aros (e que nenhuma pela vermelha fique no exterior).

No interior do outro aro, por exemplo, pede-se para colocar todos os triângulos (e que não fique nenhum no exterior do aro).

Inicialmente, elas vão ficar confusas, na hora do preenchimento do segundo aro.

s/s

As peças que não são nem vermelhas, nem retângulos, ficam fora dos aros, mas no interior do cercado.



Portanto, as peças foram repartidas em quatro subconjuntos:

I - vermelhas e não triângulos
II - vermelhas e triângulos
III - triângulos e não vermelhas
IV - não triângulos e não vermelhas

Este exercício tem por objetivo fazer as crianças descobrirem a relação que existe entre "e" e "não".

Observação: 1) O jogo pode ser feito em pequenos grupos, e consiste numa fase exploratória.

2) Pode ser ampliado para o uso de três aros.(então entrariam 3 atributos) ou quatro aros (quatro atributos).

D - V OS JOGOS DE "DISJUNÇÃO"

D - V - 1 JOGO EXPLORATÓRIO

Pode-se, por exemplo, solicitar às crianças (cada qual possuindo uma certa quantidade de peças), que as que possuirem quadrados ou peças azuis, as coloquem dentro de uma caixa, sobre a mesa do professor.

Feito isso, procurar levar os alunos a fazerem adivinhações: "se eu colocar a mão nesta caixa, que peça vou retirar?"
- a resposta final, após várias absurdas, deverá ser: uma peça quadrada ou azul.

Observação: É evidente que existirão peças que são quadradas e azuis. Isto não invalida o. ou. Qualquer peça sorteada é quadrada, ou azul, ou ambas as coisas ao mesmo tempo.

Numa segunda etapa do jogo, pode-se pedir aos alunos que retirem, da caixa uma peça que não seja azul. Evidentemente deve ser um quadrado.

É a implicação:

"Se não azul, então quadrado".

Vice-versa:

"Se não quadrado, então azul".

s/s

135

Do 41/Sa.o 10/79

Isto significa que, se uma situação "ou" é proposta, então uma situação de "implicação" pode ser deduzida

No caso, "quadrado ou azul".

Será interessante considerar as peças que não estão na caixa. Estas são ao mesmo tempo, não azuis e não quadradas (porque todas estas estão na caixa). Assim, o conjunto que foi deixado fora da caixa é um conjunto "e". Ou seja: conjunto de peças não azuis e não quadradas).

Novamente temos a dedução de um atributo, partindo de outro.

A negação do atributo "ou" é o atributo "e".

Este tipo de jogo pode ter diversas variações, conforme as determinações iniciais.

O desenvolvimento mais avançado de tal raciocínio formal deve ser deixado para uma etapa seguinte.

D - VI- OS JOGOS DAS TRANSFORMAÇÕES

D - VI- 1 - O jogo de reprodução ou cópia

Duas equipes, cada uma com uma caixa completa de blocos lógicos, dispostas frente a frente.

Um grupo faz uma sequência com as peças. O outro, deverá reproduzir essa sequência.

Cada peça errada, a equipe perde um ponto.

Como variação, por exemplo, estipular uma regra: quando aparecerem peças vermelhas, a cópia deverá ter peça azul. Ou então, quando a peça é grande, na cópia deve ser colocada a pequena.

Este jogo conduz à idéia de transformação, podendo mesmo conduzir as crianças à descoberta de algumas propriedades dos grupos matemáticos.

Trabalhando com três grupos, A, B, C, pode-se procurar com as crianças, a regra que transformou A em C.

Exemplo: os quadrados podem se transformar nos triângulos e estes nos círculos.

Estamos no campo de uma atividade matemática avançada, ou seja, transformações, aplicações e funções.

s/s

DO 41/SA 010/79 137

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA-D.O.T.

DOCUMENTO Nº 1 - MATEMÁTICA

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:

Até pouco tempo atrás, quase nenhuma importância era dada a formação de conceitos básicos em qualquer aprendizagem.

Muitos assuntos eram tratados em séries bem adiantadasem a preocupação de uma base nas séries iniciais; a Matemática não fugia a essa problemática.

Hoje reconhece-se que há necessidade dos alunos aprenderem, desde o início, os conceitos básicos para toda a aprendizagem futura. À medida que os alunos vão progredindo os conceitos vão se tornando cada vez mais profundos. Com isso a aprendizagem se torna mais objetiva.

Para melhor elucidar a situação, tomemos, por exemplo, o conteúdo sobre conjuntos que será objeto de sistematização em nosso trabalho.

Normalmente os professores ouvem falar em conjuntos mas há uma tendência a considerar esse assunto como área isolada das demais, sem perceber que essa idéia é básica para desenvolver grande parte de muitos outros conceitos matemáticos, principalmente no que diz respeito ao "Sistema de Numeração" e às Operações Fundamentais"; o que dá à Matemática uma estrutura unificada.

Vamos tratar de dar uma idéia do papel que o termo, conjunto representa na fundamentação das teorias matemáticas modernas. Não vamos fazer um estudo profundo sobre a matéria mas dar exemplos baseados nos conceitos simples.

O conceito de conjunto, em Matemática, difere do mesmo conceito em linguagem popular. Nesta é sinônimo de coleção, ao passo que em Matemática considera-se também como conjunto um único objeto ou símbolo, ou nenhum objeto ou símbolo: conjunto vazio.

Matematicamente falando, conjunto é uma coleção de objetos ou símbolos, que, por associação mental, é considerada como um

(Cont.)

todo. Os objetos ou símbolos que compõem um determinado conjunto são chamados elementos do conjunto. Todos esses aspectos e a terminologia devem ser muito bem explorados, porque da comparação entre conjuntos, é que surgiu a idéia de número.

Tudo isto foi o que nos levou a propor uma abordagem do conteúdo inicial da forma que será apresentada para desenvolvimento nas Unidades.

Como 1ª etapa desse trabalho teremos a caracterização das estruturas da aprendizagem.

Em 2º lugar abordaremos aspectos das fases pela qual passa qualquer aprendizagem, partindo de situações concretas chegando-se gradativamente à abstração.

Estruturas de Aprendizagem

(Gagné - Pág.158)

Fase 1

Aprendizagem de tipo Estímulo-Resposta:

Nesta etapa inicial, as crianças aprendem a dizer os nomes dos números de um a dez e talvez um pouco mais, mesmo antes de irem para a escola.

Fase 2

Aprendizagem em cadeia :

As cadeias não verbais que são básicas para a aprendizagem da Matemática incluem inicialmente a escrita de letras e símbolos e o desenho de figuras maiores, como as formas geométricas. Algumas dessas cadeias podem ser aprendidas nos anos que antecedem ao período escolar, enquanto que outras são adquiridas nas primeiras séries.

Fase 3

Sequências verbais

Muitos tipos de sequências verbais são importantes e fundamentais para a aprendizagem da Matemática. Antes de ir para a escola a criança já deve ter aprendido a dar nome a uma sequência de números em ordem conveniente - de um a dez ou de um a vinte. Mais úteis são as sequências de associações verbais em que a criança a-

(Cont.fl.3)

aprende a dar nome aos números impressos. Por exemplo a dizer <u>sete</u> quando vê um 7.

<u>Fase 4</u>

<u>Discriminações múltiplas</u>

Algumas discriminações fundamentais que a criança aprende, permitem-lhe distinguir um objeto específico, de dois, de tres de quatro e assim por diante, até seis ou sete.

Para um nº maior de objetos ela deverá aprender a contar.

Na realidade as <u>únicas</u> discriminações múltiplas consideradas essenciais no ensino sistemático dos números são os que se referem à distinção entre <u>nada</u> e <u>um</u> e entre <u>um</u> e <u>dois</u>.

Outra série básica de discriminações múltiplas que deve ser adquirida precocemente, refere-se à distinção entre numerais impressos e outros símbolos. O algarismo 9 impresso deve ser diferenciado do 6; o sinal + do sinal x, etc.

Mais tarde, outras discriminações deverão ser aprendidas, que poderão provocar dificuldade se não forem dominadas: posições do cociente, do expoente e da base; dos parênteses e dos colchetes das separações e das intersecções, etc.

Sempre que símbolos ou figuras novas, passíveis de confusão são introduzidos em Matemática, a aprendizagem de discriminação múltipla deve ocorrer.

Não pode considerar que ela já ocorreu ou então omiti-la sem que isto acarrete dificuldades futuras em outras formas mais complexas de aprendizagem.

<u>Fase 5</u>

<u>Aprendizagem de conceitos</u>

<u>Igual e diferente</u> são conceitos aprendidos pela criança nos anos que antecedem a ida à escola primária. A fim de aprender esses conceitos a criança deve ter adquirido anteriormente discriminações múltiplas dos objetos específicos, apresentados como exemplos.

Para a aprendizagem de números deve ser levado em conta um conceito fundamental, que é o de conjunto.

Conjunto é o conceito de quantidade abstraído de uma variedade de agrupamentos de objetos específicos: bolinhas de gude, balas, feijões, pedaços de giz, meninos, meninas, ou qualquer outra coisa.

Concomitante ao conceito de conjunto ou anterior a este, o aluno deverá ser levado a adquirir o conceito de elemento de um conjunto (a unidade singular e específica de um conjunto).

Dominados esses conceitos, a criança estará apta a generalizá-los em relação a todo e qualquer objeto quer já o tenha visto antes ou não,

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Combinando esse conceito com a aprendizagem prévia de associações verbais, será então capaz de designar esses conjuntos como um, dois, ou tres e associar esses nomes de números com quantidades de objetos, independentemente de suas outras características como estímulos.

Há outros conceitos simples no ensino da Matemática, que podem algumas vezes ser considerados como tendo sido anteriormente aprendidos. Por exemplo os conceitos de somar e de subtrair. São importantes para aprendizagem posterior quando o ensino focalizar a adição ou a subtração em relação a um conjunto.

Costuma-se desejar que o aluno aprenda definições em determinada etapa. Todavia a definição é um princípio e exige que o estudante já tenha adquirido o conceito.

Conceituar, por exemplo, triângulo significa apenas que o estudante pode identificar o triângulo como uma classe de polígonos e não que ele seja capaz de defini-lo.

A etapa de aprendizagem relativa ao conceito, não pode ser omitida no ensino em detrimento da exigência que o estudante formula definições exatas.

Fase 6 - Aprendizagem de Princípios

É desnecessário dizer que a Matemática envolve inúmeros princípios e que estes se apóiam uns sobre os outros, de maneira cumulativa. Há para cada aprendizagem uma hierarquia de princípios.

A aprendizagem de princípios estabelece uma capacidade que é retida satisfatoriamente por períodos relativamente longos de tempo.

Fase 7 - Resolução de Problemas

Os princípios podem também ser aprendidos pelo uso do método da descoberta, ou seja, através da resolução de problemas.

Tendo aprendido os princípios relativos à contagem, as crianças podem ser levadas a descobrir os princípios que governam a colocação dos números como um meio de designar conjuntos de 10 até 20 e começam então a aprender a utilizar o sistema decimal.

Observação: Dentro de um assunto, pode-se perceber que há uma progressão de tipos de aprendizagem do mais simples para o mais complexo.

ETAPAS BÁSICAS DO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

O material manipulativo é ótimo auxiliar do professor, na exploração de conceitos matemáticos, no desenvolvimento de habilidades específicas, no entanto, poucos professores fazem uso correto deste.

O primeiro cuidado que deve ser observado pelo professor é a seleção do material manipulativo. Material muito colorido, com figuras de formas variadas, desviam e dispersam a atenção da criança, para aspectos secundários, dificultando à mesma a concentração necessária.

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A tendência atual é o uso de formas geométricas simples, que não só facilitam a concentração da criança, como também possibilitam a descoberta de relações matemáticas, distinção de formas geométricas, sem que o professor informe. Enfim, leva-a a pensar; auxilia no desenvolvimento da inteligência; o professor, com o uso deste material simples, mas muito rico, conduz, e, o aluno, por si mesmo, vai descobrindo. Tais descobertas ajudam o verdadeiro desenvolvimento da inteligência e não como acontece muito frequentemente, com o uso abusivo de material muito rico, variado, com o qual a criança passa o tempo, dispersa-se e não chega a conclusões , não opera, etc.

Daí ser aconselhável o uso de material simples, o mais rudimentar e corriqueiro possível como palitos, tampinhas, chapinhas, etc e nesta lista incluimos principalmente os blocos lógicos. Este material deve ser usado, exaustivamente, pelo aluno, em todo o trabalho de conceituação, exploração e organizações de conteudos matemáticos. Cabe ao professor proporcionar condições para que a criança use este material e só esta deve dispensá-lo quando não mais sentir necessidade de manipulá-lo.

Numa justificativa psico-pedagógica podemos afirmar com Piaget "a criança dos 7 aos 11 anos está no período das operações concretas ou período lógico-concreto". No início deste período a manipulação material é básica para se chegar à concretização. Gradativamente, a manipulação é deixada de lado (por iniciativa da própria criança) passando à concretização por raciocínio operatório. A ação é um elemento indispensável para a formação e estruturação do pensamento, para o desenvolvimento do raciocínio, para formação de conceitos, pois, segundo Dewey a ação precede o pensamento.

Esta fase de manipulação é a base para o aluno chegar à simbolização. Na simbolização o aluno representa de maneira abstrata, usando linguagem ou símbolos numéricos. É o início da abstração. Isto se dá quando a criança pensa, opera, identifica na ausência de material manipulativo.

As atividades que levarão os alunos a associarem o símbolo ao nome e à respectiva quantidade devem ser muito bem dosadas. O professor deverá proporcionar o estudo de uma quantidade de cada vez, no mínimo duas, quando a classe for formada de elementos muito bem dotados,

Não há necessidade dos alunos dominarem leitura e escrita dos numerais dos números pela sequência lógica da contagem. O importante é reconhecerem as quantidades através de símbolos correspondentes, e não memorizarem símbolos sem nenhuma relação quantitativa.

Identificação:

Identificação é uma operação mental, que envolve raciocínio, discriminações múltiplas, formação de conceitos. Como toda operação mental esta também pressupõe ação. Sabe-se que a maior e melhor retenção da aprendizagem se a criança compreender ante de começar a praticar. Os conceitos matemáticos serão melhor aprendidos quando as experiências concretas são proporcionadas em hora certa e em quantidade adequada. As atividades mais apropriadas envolvem: dramatizações, manipulação de material, representação gráfica e simbólica (linguagem, diagramas e esquemas).

A habilidade essencial e fundamental que deve ser desenvolvida nesta etapa é ver o todo e identificar o conjunto de uma só vez, sem contar os elementos um a um. O professor deve dar atividades variadas que incentivem a criança a reconhecer o conjunto treinando-a mentalmente.

Os trabalhos de identificação devem começar com pequenos conjuntos e ir crescendo gradativamente até o 5, porque o campo de percepção da criança nesta idade é ainda muito limitado. Nesta fase, o professor deve ter o cuidado de apresentar conjuntos com a mesma cardinalidade, usando objetos variados, arrumados de maneiras diferentes para que a criança não generalize que o número tem ligação com a espécie e com a disposição dos elementos e sim a quantidade de elementos do conjunto.

As atividades de identificação devem ser realizadas tanto na vida cotidiana quanto na escolar e devem ser exploradas em todo o conteúdo matemático desenvolvido.

Exemplos: 1) Identifique na representação abaixo, o subconjunto de aves do conjunto A

2) Identifique no conjunto de móveis da classe, o subconjunto formado pela mesa e cadeira do professor.

3) Separe do conjunto de bolinhas coloridas do flanelógrafo, o subconjunto formado pelas bolinhas azuis.

DO.41/Sa.010/79 149

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA fls.7

REPRESENTAÇÃO (Brunner -pg.24)

O que é representação? O que significa transladar a experiência a um modelo do mundo? Sugiro que há, provavelmente, três maneiras de fazê-lo, a primeira das quais através da ação. Conhecemos muita coisa para a qual não temos imagens ou palavras o que torna bastante difícil ensiná-lo com palavras, desenhos ou ilustrações: quem já tentou ensinar andar de bicicleta sentiu a falta de palavras e a impotência dos diagramas para o processo de ensino.

Todo domínio de conhecimento (ou qualquer problema dentro desse domínio) pode ser representado por um conjunto de ações apropriadas para obter determinado resultado é a representação ativa: trata-se de algo que possa ser "feito" literalmente ou construido. É a dramatização, a manipulação de material, a ação enfim.

O segundo sistema de representação baseia-se na organização visual (ou de qualquer outro sentido) e no uso de imagens sinópticas. A representação icônica é regida, fundamentalmente, por princípios de organização perceptiva e pelas transformações econômicas dessa organização. Trata-se de um conjunto de imagens resumidas, ou gráficos que representam conceitos, sem definí-los completamente.

Há finalmente a representação por palavras, ou linguagem, caracterizada pela natureza simbólica, com algumas formas de sistemas simbólicos.

Os símbolos (palavras) são arbitrários (não há analogia entre símbolo e coisa, de forma que baleia pode representar uma criatura enorme e microorganismo outra muito pequena); são remotos na referência, e quase sempre altamente criadores.

O conhecimento é representado simbólicamente por um conjunto de proposições, lógicas ou simbólicas, derivado de um sistema simbólico regido por normas ou leis para formar ou transformar proposições.

Pode-se, para maior conveniência tornar concreta a distinção entre eles empregando uma balança de travessão. Crianças muito novas podem naturalmente agir com base nos "princípios" da balança, estabelecendo comparação com sua aptidão para brincar nas gangorras: sabem que para abaixar seu lado, tudo o que tem a fazer é deslocar-se para fora do centro. Os mais velhos podem representar a balança, para si mesmos, seja por um modelo em que se penduram e pesam anéis, seja com desenhos:"imagens" das balanças podem ser requintadas ou não. Temos finalmente que uma balança poderá ser descrita em linguagem corrente, sem o auxílio de diagramas,ou melhor ainda matemáticamente.

O desenvolvimento intelectual parece seguir os três sistemas de representação, até que o ser humano esteja apto a comandá-los todos.

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Na aprendizagem da matemática que tipo de representação a criança deve fazer?

Inicialmente o conhecimento, o conceito de conjunto, por exemplo, deve ser representado de forma ativa, manipulando material; a seguir quando a criança interiorizou a noção de conjunto o professor pedirá que ela desenhe o conjunto - representação icônica - e a seguir o represente graficamente através de 1 diagrama - representação simbólica.

SÍMBOLOS E SIMBOLIZAÇÃO

Quando as crianças iniciam um trabalho organizado em matemática à base de conjuntos, já têm uma certa experiência da utilização dos mesmos pelas atividades de sua vida diária, sem qualquer tipo de simbolização, mas descobrem logo que há necessidade de conservar qualquer traço de sua nova atividade com suas experiências anteriores. Esta necessidade conduz à simbolização. Quando elas falam de suas experiências, recorrem, é claro, a símbolos verbais (fala) mas não sabem ainda registrá-los com símbolos. Num 1º tempo, introduz-se o emprego das chaves para notar a noção de conjunto, e no interior destas chaves as crianças desenham a imagem dos elementos do conjunto em questão. Naturalmente, se há um grande número de elementos no conjunto, isso torna-se rapidamente aborrecido. É aqui que intervém a linguagem. É possível dizer: "conjunto de todos os meninos da classe". E ao fim de certo tempo, as crianças saberão escrever e ler.

Pouco a pouco, deste modo a palavra escrita toma o lugar da imagem como símbolo do objeto do discurso. Ao invés de colocar pequenos desenhos entre as chaves, põem-se palavras. Palavras e imagens são símbolos, assim como a expressão verbal. Representam objetos reais, pessoas, elementos de um conjunto.

CLASSIFICAÇÃO

Classificar - Aproximar ou distinguir por semelhanças ou diferenças ; ordenar classes por ordem de generalização crescente ou decrescente; distinguir gêneros e espécies; encaixar indivíduos em classes; dividir gêneros em espécies e encaixar espécies em gêneros, etc.

Pressupõe identificação e também a adoção de um critério que determinará a classificação.

o.o.o.o.o.o

153

DO. 41/SU.010/79

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO PEDAGÓGICA

1a Série

- CONSIDERAÇÕES GERAIS SÔBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

1ª SÉRIE

I - As experiências de matemática precisam ser organizadas de modo que a criança veja, por exemplo que há relação entre a contagem e as operações fundamentais, pois adição, subtração, etc; são formas evoluidas de contar.

Não se pode esquecer, ainda, que a matemática é um instrumento social e que as operações numéricas não são atividades puramente intelectuais, mas, sim, instrumentos hábeis na resposta às situações quantitativas da vida na qual a pergunta (quanto), surge a cada instante, de maneiras variadas.

Vemos que não só é importante desenvolver a compreensão bem como a habilidade de computar e perceber relações entre os números mas, também o é, habilitar a criança a usar instrumentos de medida, saber como fazer compras e vendas inteligentemente, compreender o vocabulário matemático e adquirir experiências que a capacitem cada vez mais a efetuar as operações matemáticas necessárias à resolução dos problemas numéricos que encontra na vida.

Em síntese, espera-se que a criança desenvolva seu pensamento de tal forma que se torne capaz de analizar, sintetizar, abstrair; venha a classificar, ordenar, comparar grupos de objetos; compreender a linguagem matemática e a simbologia que lhe é pertinente; desenvolver técnicas de pesquisa e a capacidade de avaliar o trabalho realizado; perceber que o estudo da matemática é atraente e concorre para o desenvolvimento posterior nos mais variados campos do conhecimento da vida prática, desenvolver sua criatividade e sensibilidade estética na medida em que perceba a ordem e harmonia existentes nas relações matemáticas.

II - Justificativa

Qualquer programa de ensino deve ser um instrumento para atingir os ideais da escola de nossos dias, cabendo ao professor evitar que êstes sejam substituidos por fins restritos e artificiais, como as provas aplicadas com a mera finalidade de promoção. Daí a importância de se procurar favorecer o crescimento geral da criança, o que inclue entre outros aspectos, o desenvolvimento de sua capacidade de compreender, de pensar, o senso de responsabilidade em relação a ela própria e a seu grupo.

III - Objetivos do Ensino da Matemática

Além dos objetivos gerais da educação,o trabalho em matemática visa dois grandes objetivos:

1 - Desenvolver a habilidade de operar com números(aspecto matemático).

2 - Desenvolver a habilidade de aplicar os processos quantitativos às situações sociais(aspecto social).

Do ponto de vista matemático,o ensino deve levar a criança a desenvolver o espírito de indagação e descoberta, não se justificando o ensino de um conjunto de regras explicadas pelo professor. A observação das relações existentes entre os fatos numéricos com que trabalha,a criança chegará às generalizações indispensáveis na formação de conceitos matemáticos.

A matemática é uma estrutura,ou melhor um sistema de idéias relacionadas, e não pode ser aprendida por meio de exercícios fragmentaráios que muitas vêzes são apresentados ao aluno como exercícios padronizados diários,sem evidenciarem quaisquer relações entre si.

IV - Conteúdo: Adição e Subtração

V - Desenvolvimento

1 - Informações para o professor

A adição e a subtração podem ser dadas desde que a criança tenha conhecimento de alguns números,até 9 por exemplo,com os quais já possa trabalhar.

O professor deve cuidar de aspectos importantes como:

1) - informação de conteúdo selecionado,coerente com os objetivos;

2) - situações que envolvem ação de reunir e separar,básicas aos desenvolvimentos dos conceitos de adição e subtração.

3) - o enriquecimento pelo professor das atividades aqui sugeridas,assim como a criação de novas, a fim de alcançar os objetivos propostos pelo programa.

Operação

A associação que se estabelece entre um par ordenado de números e um terceiro número,chama-se operação.

Quando ao par ordenado (6,3) associamos o:

9 realizamos operação adição.
3 realizamos operação subtração.
18 realizamos operação multiplicação.
2 realizamos operação divisão.

Tôdas estas operações são binárias porque para efetuá-las usamos um par de números.

A adição não é uma correspondência biunívoca,pois o número 6 é o correspondente dos seguintes pares:

(1,5) → 6
(2,4) → 6
(3,3) → 6
(4,2) → 6
(5,1) → 6

Então, a adição é uma correspondência do tipo muitos a um.

A operação que a cada para ordenado de números naturais faz corresponder a sua soma,chama-se adição.

Assim:

(3,5)........ + ...8
parcelas adição soma

O professor deverá tomar cuidado ao dar a operação adição,não a confundindo com a operação reunião de conjuntos,porque nem sempre à reunião de conjuntos está associada à adição.

A operação reunião é realizada com conjuntos e a operação adição é realizada com números.

Exemplos:

1º) -

A = Conjuntos dos alunos desta classe que estão de óculos.
A = Pedro,João,Ricardo, o número associado a êste conjunto é 3.
B = Conjunto dos alunos desta classe que estão sem uniforme.
B = Antonio,Pedro,Ricardo, o número associaso a êstes é 3.
Se quisermos achar o conjunto reunião de A e B teremos:

~~AUB = Pedro, Antonio, João, Ricardo~~}, o número associado a êste conjunto é 4.

O número 4 associado ao conjunto reunião não corresponde à soma 3+3.

2º) -

A= Conjunto dos meninos desta classe que estão de óculos.

A = {Pedro, João, Ricardo}, o número associado a êste conjunto é 3.

B = Conjunto das meninas desta classe que estão de óculos.

B = {Maria, Ana, Vera}, o número associado a êste conjunto é 3.

O conjunto reunião de A e B é:

AUB = {Pedro, João, Ricardo, Vera, Maria, Ana}, o número associado a êste é 6.

Por que houve coincidência com o resultado da adição em um dos casos e no outro não?

No conjunto reunião, não se repretem os elementos comuns aos dois conjuntos com os quais operamos. Assim sendo, a adição só pode estar associada à reunião de conjuntos quando os conjuntos não têm elementos comuns (conjuntos disjuntos).

Outra coisa que deve ser lembrada é que nos objetivos expostos no programa relativos a, Adição de Números Naturais está escrito:

" - a compreensão da adição como uma forma de reunir"; e o que se está querendo é a associação da ação de reunir (reunir objetos) com a operação de adição, pois a ação de reunir objetos não apresenta as dificuldades que aparece na reunião de conjuntos. Portanto é preciso não confundir ação de reunir com a operação reunião de conjuntos.

2 - FATOS FUNDAMENTAIS

São considerados fatos fundamentais de uma operação, aquelas em que pelo menos dois de seus têrmos são números menores que 10.

Exemplos:

2 + 4 = 6	6 - 2 = 4
2 x 4 = 8	15 - 8 = 7
8 + 6 = 14	8 : 2 = 4
4 x 3 = 12	16 : 4 = 4

A partir dos fatos fundamentais da adição, são descobertos os fatos fundamentais da subtração, empregando-se a noção de operação inversa, Do.41/fa.010/79 **Cont. fls. 8** 163

Exemplos:

Se 4 + 3 = 7 então 7 - 3 = 4
Se 8 + 5 =13 então 13 - 5 = 8

Os fatos fundamentais da adição pode ser expressos pela seguinte tábua e já podemos levra as crianças a trabalharem com os fatos inversos, isto é, os da subtração.

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Como 5 + 6 = 11 entãi 11 - 6 = 5

Ao par orddnado (3,5) corresponde a soma 8

(3,5)..........+ ....,8

parcelas adição soma

Esta operação efetuada é uma adição.

Conhecendo-se o terceiro têrmo (8) que é a soma, e segundo têrmo (5) uma das parcelas, encontra-se o primeiro têrmo (3), outra parcela pela operação inversa da adição que é a subtração.

(8,5).......... - 3

soma parcela subtração parcela

1º têrmo 2º têrmo diferença

A operação efetuada é uma subtração.

3 - SITUAÇÕES QUE ESTÃO ASSOCIADAS À SUBTRAÇÃO

Há situações que estão associadas à subtração que podem ser evidenciadas por meio de três tipos de perguntas fundamentais:

a) quanto fica ? (idéia subtrativa)
b) quanto é preciso para? (idéia aditiva)
c) quanto é mais (ou menos) que? (idéia comparativa)

Exemplificando:

a) Vera possui 5 rosas e deu 2 a sua professôra? Com quantas ficou?

b) Vera tem 2 rosas e quer dar 5 a sua professôra: Quantas lhe faltam?

c) Vera tem 5 rosas e 2 cravos. Quantas rosas tem a mais que cravos? (ou quantos cravos tem a menos que rosas?).

Embora as situações-problema sejam diferentes, tôdas envolvem a mesma operação, que é a subtração.

Tipo a) - São conhecidos:

total (5)

parte tirada (2)

Procura-se a parte que resta.

Tipo b) - São conhecidos:

Total (5)
parte dêle (2)

Procura-se a parte que falta, para completar o total.

Tipo c) - São conhecidos:

os dois totais (5) e (2)

Procura-se a diferença entre êles.

4 - PROPRIEDADE DA ADIÇÃO

Os parece ordenado (2,6) e (6,2) possuem uma mesma soma que é o 8. Esta característica de podermos trocar a ordem dos elementos do par ordenado, obtendo o mesmo resultado, é chamada propriedade comutativa.

A exploração da propriedade comutativa pela criança é importante porque a leva à construção de novos fatos fundamentais. É preciso que ela descubra e trabalhe com a propriedade porém de forma alguma é necessário saber o seu nome.

Sendo as operações binárias, ao aparecer expressões como está: $4 + 2 + 3$ é necessário que se faça $(4 + 2) + 3$ ou $4 + (2 + 3)$.

Trabalhando com pares de números teremos:

$$(4 + 2) + 3 = 4 + (2 + 3)$$
$$6 + 3 = 4 + 5$$
$$9 = 9$$

Pelo fato de que o resultado da adição de três números é o mesmo não importando como as parcelas sejam agrupadas dizemos que a adição possue a <u>propriedade associativa</u>.

A exploração da descobreta desta propriedade pela criança, ajudará enormemente à compreensão da técnica operatória da adição.

A subtração não goza desta propriedade, pois, se pontuarmos $8 - 5 - 2$ termos:

$8 - (5 - 2)$ ou $(8 - 5) - 2$ que conduzem a resultados diferentes.

$$8 - (5 - 2) \qquad\qquad (8 - 5) - 2$$
$$8 - 3 = 5 \qquad\qquad 3 - 2 = 1$$

evidentemente $5 \neq 1$

A aplicação da propriedade associativa aparece em situações como:

$$9 + 6 =$$
$$= 9 + (1 + 5) =$$
$$= (9 + 1) + 5 =$$
$$= 10 + 5 = 15$$

Substitui-se o numeral 6 por $(5 + 1)$ que são representações diferentes de um mesmo número.

DO.41/Sa.o 10/79

169

~~5 - Etapas a Seguir nas Operações:~~

~~5, 1 - Preparo~~

Com o material concreto: objetos, mostrador de fatos, ~~flanelógrafo, desenhos~~, os alunos recordam os fatos fundamentais.

5, 2 - Exploração dos fatos (oralmente)

Os fatos fundamentais são explorados de todos os modos possíveis: contando em material concreto e escrevendo:

com o total 3 por exemplo exploram:

2 e 1 são 3

1 e 2 são 3

com o total 4:

2 e 2 são 4

1 e 3 são 4

3 e 1 são 4

Exploram todos os fatos até o total 9.

O total 9 dá possibilidade à exploração dêstes fatos:

4 e 5 são 9	3 e 6 são 9
5 e 4 são 9	6 e 3 são 9
7 e 2 são 9	1 e 8 são 9
2 e 7 são 9	8 e 1 são 9

5.3 - <u>APRESENTAÇÃO SIMBÓLICA</u> (abstração)

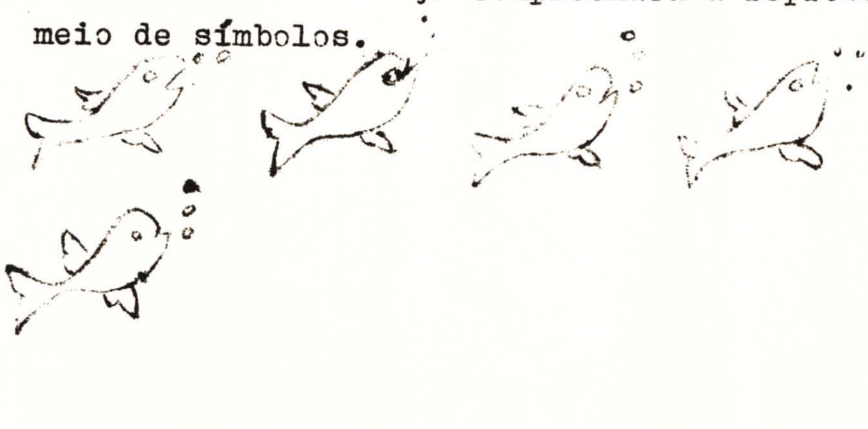
As atividades com às combinações dentro dos conjuntos, devem ser variadas.

A criança irá formando a imagem da adição e libertando-se do material o que o ajuda a trabalhar com símbolos.

A apresentação da forma simbólica que deve ser feita pelo professor, só terá lugar quando a criança apresentar sintoma de maturidade como, por exemplo, a verbalização daquilo que faz.

O registro será feito primeiramente na forma vertical socialmente a mais usada.

Através de atividades como as que se seguem, o professor verifica se a criança compreendeu a representação dos conjuntos por meio de símbolos.



$$\begin{array}{l} \text{4 peixes} \\ \underline{\text{1 peixe}} \\ \text{5 peixes} \end{array}$$

Do. 41/Sa.010/79

171

Cont. fls.

~~Os nomes~~ vão sendo retirados à proporção que a criança vai formando a idéia da adição.

$$\begin{array}{r} \text{4 peixes} \\ +\ \text{1 peixe} \\ \hline \text{5 peixes} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 4 \\ +\ 1 \\ \hline 5 \end{array}$$

Outras atividades podem ser usadas nesta fase.

a) Utilizando o flanelógrafo dar problemas ao alcance da criança:

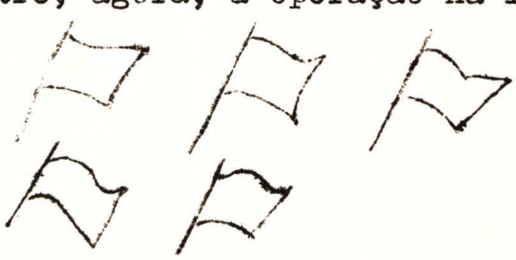
"Augusto tem 5 bandeirinhas. Quer separá-loas em 2 conjuntos"

- Quem quer mostrar uma das maneiras como Augusto poderia fazer?

Um menino colocará no flanelógrafo as 5 bandeirinhas.

- Quantas bandeirinhas há no 1º conjunto? 3
- Quantas bandeirinhas há no 2º conjunto? 2
- Qual é o total?

Registre, agora, a operação na lousa.



$$\begin{array}{r} 3 \\ +\ 2 \\ \hline \end{array}$$

- Qual a outra maneira que Augusto poderia fazer também?

b) Pedir que a criança digam, oralmente, tôdas as combinações (2 subconjuntos) dentro de um determinado total: 6 por exemplo. Despertar o interêsse da criança para representar o que foi dito, usando os símbolos.

Ir registrando, no quadro, com a participação da criança.

O O O	3 bolas	O O O O	4 bolas
O O O	+ 3 bolas	O O	+ 2 bolas
	6 bolas		6 bolas

Representação mais abstrata:

$$\begin{array}{r} 3 \\ +\ 3 \\ \hline 6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 4 \\ +\ 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

4 - ORGANIZAÇÃO:

Uma vez vencida e ~~registrada uma série~~ de fatos fundamentais, pode-se passar a organização dos mesmos. Esta fase vai ajudar a criança a descobrir relações dentro do próprio processos e, inclusive, conhecê-lo nos seus princípios fundamentais.

Nas combinações feitas pela criança nota-se com bastante frequência as diferenças individuais.

Aparecerão diversas maneiras de se organizar. Quando bem orientadas pelo professor a criança com facilidade organizará os mesmos em sequência.

Podemos usar várias maneiras de organizar os fatos dando à criança plena liberdade:

a) - dando o total pedir que ela escreva tôdos os grupos possíveis de combinação:

Exemplo: total 6

3 + 3 = 6
4 + 2 = 6
2 + 4 = 6
5 + 1 = 6
1 + 5 = 6

b) dando um a criança encontra o outro e o total. O professor diz: Escreva tôdas as combinações que você pode fazer com o 2, até o total dez.

1 + 2 = 3	2 + 1 = 3
2 + 2 = 4	2 + 2 = 4
3 + 2 = 5	2 + 3 = 5
4 + 2 = 6	2 + 4 = 6 étc.

5.5 FIXAÇÃO:

A fixação deve ser posterior à compreensão.

Os exercícios de fixação não devem ser rígidas, pois poderão trazer o desintêresse.

Antes da fixação devemos fazer um diagnóstico para saber os fatos que precisam ser fixados, as dificuldades que não foram vencidas precisam ser exploradas outra vez.

Os exercícios de fixação dos fatos fundamentais devem levar em conta:

1 - O interêsse da criança;

2 - rapidez na apresentação;

3 - variedades e dados dentro de situações reais da classe e da vida diária.

SUGESTÕES PARA ETAPA DE FIXAÇÃO

1 - Escrever o fato muitas vêzes.

2 - Ditar fato deixando o total para a criança colocar.

3 - Escrever o fato no quadro para que a criança dê a resposta: $\frac{4}{3}$

4 - Usar cartões - relâmpago

$$\begin{array}{r} 3 \\ +\ 2 \\ \hline \end{array} \quad \text{frente} \qquad \begin{array}{r} 3 \\ +\ 2 \\ \hline 5 \end{array} \quad \text{verso}$$

5 - Repetição rápida dos fatos de um total.

Exemplo: total 5

2 + 3 =
3 + 2 =
1 + 4 =
4 + 1 =

6 - Organização de jogos que podem ser realizados com pequenos grupos, atendendo às diferenças individuais.

6	3 + 2	5	2 + 1	6	3 + 2	5	2 + 1

Observação: para fixação não se sugere respostas em côro, pois dêsse modo o professor não ficará sabendo quem realmente aprendem.

VI - APLICAÇÃO

Deve-se levar a criança a aplicar os fatos fundamentais aprendidos dentro de situações diferentes.

a) Verificar quantos livros tem o coleguinha José.

$$\begin{array}{rl} 4 & \\ +\ 3 & \text{livros} \\ \hline 7 & \text{livros} \end{array}$$

adicionar as bolinhas de Paulinho

adicionar as bonecas de Marilu

Observação: nem sempre a aprendizagem segue rigorosamente esta ordem. A organização pode aparecer, às vêzes depois da fixação.

VOCABULÁRIO

A turma deve familiarizar-se desde logo com o vocabulário mais simples da adição (somou, juntou, adicionou). Nos problemas se empregarão expressões como "ao todo", no total, desde que tenham sido devidamente compreendidas.

OBSERVAÇÃO

As técnicas operatórias da adição e subtração estão relacionadas ao Sistema de Numeração e às propriedades da adição, para serem efetuadas com compreensão.

É importante observar os seguintes princípios:

1 - valor posicional dos algarísmos

2 - base dez

3 - emprêgo do zero.

5.6. ADIÇÃO DE NÚMEROS REPRESENTADOS POR "2" ALGARISMOS

Devem ser vencidos os seguintes casos: (sugestão)

1 - DEZENAS EXATAS - Ex:

$$\begin{array}{r} 20 \\ +\ 30 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 60 \\ +\ 20 \\ \hline \end{array}$$

O professor poderá dar muitas atividades para que as crianças contem objetos de 10 em 10.

Criando uma situação - problema pedirá às crianças que o ajudem na solução.

" Para uma festa na classe de D. Marisa compareceram 30 crianças e foram convidadadas 20, da classe de D. Lucia. Quantas crianças assistiram a festa"?

30 crianças são.............3 dezenas

20 crianças são ....2 dezenas

- Como você resolveria isto,Carlinhos?

Êle poderpa utilizar o cartaz "Valor de Lugar" e fazer a operação.

$$\begin{array}{r} 3 \text{ dezenas} \\ +\quad 2 \text{ dezenas} \\ \hline \end{array}$$

Em 3 dezenas há algumas unidades?

Supondo que as crianças respondam não, colocar-se-à um zero no lugar.

- Quantas dezenas temos em 30 ?...........3

- E quantas unidades?..................0

- Muito bem,vamos adicionar as dezenas e as unidades

$$\begin{array}{r} 30 \\ +\ 20 \\ \hline 50 \end{array}$$

NON DVCOR DVCO

DO. 41/Sa.010/79 179

Cont. fls. ~~14~~

O professor deve incentivar as crianças para resolverem mentalmente e cada vez mais rápido as adições de dezenas exatas.

2 - Uma das parcelas - é dezena exata. É aqui que aparece pela primeira vez as combinações com o zero. Ex:

$$\begin{array}{r} 14 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array}$$

Usando o cartaz "Valor de Lugar", levar a criança a conclusão de que só aumentam as dezenas ficando o mesmo número de unidades. Dando a dificuldade numa situação - problema, o professor perguntará:

dezenas	unidades
⊓	⊓ ⊓ ⊓ ⊓
⊓	

- Quantas unidades e dezenas temos na primeira parcela?
- E na segunda?

Representando no cartaz e fazendo a opetação, o aluno verificará que o lugar das unidades ficou vazia na segunda percela e compreenderá que o porquê do "zero".

Outras atividades que levarão a criança à mesma conclusão.

a) Apresentar várias operações relacionadas a fim do que a criança possa descobrir a maneira mais rápida de chegar ao total.

- Vamos ver quem responde mais depressa as adições que vou falar.

$$\begin{array}{r} 15 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 35 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 45 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 55 \\ +\ 10 \\ \hline \end{array}$$

b) Escrever um número no quadro negro e dizer:

34 - Êste número mais 10 é ....

42 - êste número mais 10 é ....

3 - As parcelas com dezenas e unidades. Ex:

$$\begin{array}{r} 45 \\ 12 \\ \hline \end{array}$$

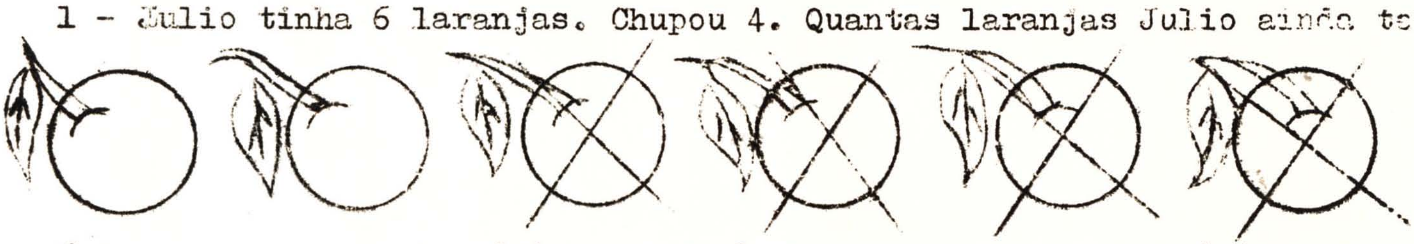
dezena	unidade
⊓ ⊓ ⊓ ⊓	⊓ ⊓ ⊓ ⊓ ⊓
⊓	⊓ ⊓

Neste exemplo a criança trabalha com dois fatos fundamentais conhecidos- 5 + 2 e 4 +1, mas ela deve ver as parcelas como um todo.

Quando o aluno diz 4 + 1 é necessário que saiba que está adicionando 40 + 10 poderá chegar a esta compreensão usando também, o quadro "Valor de Lugar". Uma prática de real valor é pedir à criança, que estime o total antes de efetuar a operação. Assim ela adquire o hábito de ver a quantidade total, evitando respostas absurdas.

VI - ATIVIDADES IDÉIAS SUBTRATIVAS

1 - Julio tinha 6 laranjas. Chupou 4. Quantas laranjas Julio ainda tem?



É dado um grupo maior (6) do qual é tirado um outro menor (4).

Procura-se o grupos restante. Vocabulário: tirar, ficar, sobrar, etc.

Está idéias encerra melhor a idéia de subtrair permitindo que a criança, com o auxílio do material, veja e sinta realmente o mecanismo da subtração: o grupo total, o grupo que é retirado e o grupo que sobra.

Para a compreensão e familiarização desta idéia, a utilização de material concreto é indispensável. Deve ser bastante variado, partindo sempre de experiências reais das crianças. Deve ser bastante variado, partindo sempre de experiências reais das crianças. Os objetos que representam o subtraendo devem ser realmente retirados, cortados, para dar a idéia de separação.

2 - Nesta fileira há 5 crianças, Lauro, venha à minha mesa buscar os livros. Quantas crianças ficaram na fileira de Lauro?

3 - Naquele canto há três cadeiras desocupadas. Paulo, traga duas para você e Carlos se sentarem. Quantas cadeiras ficaram?

4 - Ivete colhe 8 rosas para sua mamãe, mas 3 desfolharam-se. Quantas rosas mamãe recebeu de Ivete?

5 - A galinha de Renato tirou 7 pintinhos. Morreram 2. Quantos pintinhos tem êle agora?

6 - Chapèuzinho Vermelho colheu 9 flôres e deu 5 à sua vovó. Com quantas flôres ela ficou?

7 - Marcia tinha 4 bonecas; 1 quebrou. Com quantas bonecas Marcia ficou?

8 - Mamãe comprou na feira 12 ovos e quebraram-se cinco no caminho, Quantos ovos restaram?

183

DO.41/Sa.010/79

Cont Fls. ~~16~~

9 --Voaram 8 pombos dos 12 que estavema no fio. Quantos pombos ficaram?

10 - No bar comprei 15 balas e já chupei 12. Quantas balas ainda me restam?

11 - Na minha rua estavam 8 crianças brincando mas 6 pararam para ir para casa. Quantas crianças ficaram na rua?

VII - BIBLIOGRAFIA

Matemática na Escola Primária Moderna - Ferreira Idalina Ladeira - Adição e Subtração

Apóstila - organizada pelo S.O.P. -

Ensinando Matemática às Crianças - MEC

Programa Fundamental do Ensino

Primário do Estado de São Paulo

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÈCNICA-E.M. 1
COORDENAÇÃO DE EQUIPES DE SUPERVISÃO

PROJETO IV-RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÀTICOS

I-DADOS INFORMATIVOS

A-Série a que se destina: las. e 2as. séries
B-Aspectos abrangidos :Resolução de problemas matemáticos
C-Nº de classes 1a. série:________________
2a. série:________________

D-Duração :até 15/12/73
Carga horária diária: 40 minutos
Total de horas-aula : 30

II-DADOS TÈCNICOS

A-Comportamentos de entrada :

1-Desconhecimento do vocábulario matemático

2-Dificuldade de compreensão na leitura do problema.

3-Dificuldade de transferir a situação matemática para a situação prática.

4-Dificuldade em estabelecer relações entre os dados do problema (raciocínio)

5-Dificuldade de selecionar processos mais adequados à solução do problema

6-Dificuldade em estimar resultado.
7-Dificuldade de calcular (computação de dados)

8-Desconhecimento de técnicas operatorias fundamentais.

9-Falta de atenção.

B-Fases do Projeto.
1- Diagnostico (subsídio 1)

2-Execução de um programa específico de atividades (subsidio 2)

3- Avaliação (subsidios 1 e 3)

C- Comportamentos de saída

1- Relativo domínio de vocabulário matemático usado em problemas.

2- Ler e interpretar problemas matemáticos.

3-Representar, dramatizar, concretizar situações matemáticas.

Do 41/Sa.010/79

187

SUBSIDIO Nº 2

2ª FASE:CONSIDERAÇÕES SOBRE RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS ~~-3-~~

A- Intodução

A valorização dos problemas como atividades a serem realizadas, é irrefutável, quando :1º-esta atividade se transforma em meio apropriado e variado para a realização do trabalho de síntese imposto pelo ensino, basead o num estudo analítico dos conceitos matemáticos;
2º- como elemento seguro de uma prática progressiva do desenvolvimento do racíocinio.

O uso indiscriminado de situações organizadas leva os alunos a um intenso adestramento em prejuízo de raciocínio. Assim a resolução de problemas "tipos" alicerçada em critérios falsos, preparam o aluno apenas para o mecanismo e não para os conceitos e o conteúdo matematico

O valor educativo dos problemas está na fundamentadõ na associação do prazer da compreensão com a segurança do cálculo.

Todo problema requer que se tome claramente consciência das situações concretas que ele expressa , que se determine também as grandezas que estão em jogo e que se conheça as relações que mantém essas grandezas entre sí .

O primeiro trabalho indispensável consiste portanto, em se fazer análise,a fim de percebermos como se relacionam os dados e também de permitir estabelecer o encadeamento das operações intelectuais (observação, comparação, analise, crítica) que hão de nos levar ao resultado esperado.

Estabelecido o encadeamento e traduzido por símbolos há necessidade de se utilizar as propiedades conhecidas dos numeros,para se realizar as combinações operátorias adequadas e obter assim, o resultado desejado. Essa dupla tarefa é difícil e o aluno pode realiza-la satisfatóriamente se :

1-a-estiver habituado a refletir e analisar a fim de representar, dramatizar, a situação concreta descrita no enunciado, no qual se apresentam as grandezas em questão.

b-conhecer as leis as quais obedecem essas grandezas.

c-a linguagem simbólica matemática que permite expressar em formas de de relações numéricas.

2- Dominar as técnicas operátorias que permitem combinar os números conforme as relações expressas simbolicamente e as quais têm que corresponder

O que vem a ser resolver um problema?

Segundo Litre qualquer problema é,toda questão a respeito da qual se indica o resultado que se quer obter e se pergunta pelos meios os para se chegar a ele ou então se indicam os meios e se pergunta pelo resultado.

Portanto resolver um problema significa buscar resposta à questão proposta porque necessitamos para saber ou verificar ou prever algo sem ter que fazer medições ou experimentos reais que levariam muito tempo e a miúdo seriam até impossíveis.O trabalho de resolução de um problema é pois duplo:traduzir o enunciado por uma série de relações simbólicas ou equações sucessivas,aplicando as técnicas do cálculo numérico.

B- <u>Fatores que interferem na resolução de problemas</u>

1- Fatores Gerais :

a- diferenças individuais.

b-vivência do aluno.

c-linguagem adequada.

d-situação real e dados atualizados.

e-prática e domínio das operações.

f-tempo necessário para resolução.

2-Deficiências e dificuldades dos proprios alunos:

a- desconhecimento do vocábulario.

b-deficiência da leitura.

c- má interpretação.

d- falta de atenção.

e- não selecionar o processo.

f-dificuldade em cálculo.

g- deficiências físicas e psicológicas.

3-Dificuldades criadas pelo professor.

a-falta de recursos concretos.

b- problemas longos.

c-apresentação de vários problemas de umasó vez.

d- falta de dosagem nas dificuldades.

e-desconhecimento dos objetivos do ensino de problemas.

f-pressa.

g-não variar a apresentação dos problemas.

C- <u>Métodos de resolução de problemas.</u>

<u>Formal ou de Análise</u>

-compreender o problema

-conceber um plano

-executar o plano.

-analisar e verificar o resultado.

Analogia

-geralmente utilizado na etapa de concepção de um plano.
-estabelece comparações entre uma situação nova e uma situação matemática já resolvida.

Gráfico

-geralmente usada para diminuir a dificuldade de compreensão do problema.
-é esquematizado por meio de gráficos ou desenhos.

Desenvolvemos o repertório de problemas por meio de:

-anúncios
-acontecimentos
-dramatizações
-ciências
-gráficos
-dados
-mapas

Os problemas auxiliam na:

-ilustração de apresentação de conceito.
-fixação de um conceito
-recapitulação de um conceito
-avaliação de um conceito

Na ilustração de apresentação de conceito

-apresentar uma única etapa de dificuldade
-apresentar a situação problematica bem definida
-

Na fixação de conceito

-apresentar uma única etapa de dificuldade.
-apresentar duas ou mais etapas de dificuldades envolvendo conceitos anteriores.

No auxílio da recapitulação de conceito

-apresentar uma única etapa de dificuldade
-apresentar o conceito a ser recapitulado, bem definido.

Na avaliação de um conceito

-uma,duas ou mais etapasde dificuldade.
-permitir a verificação de conceito que se deseja avaliar.

Etapas para a resolução de problemas

-compreensão do problema
- concepção de um plano
-estimativa do resultado
-execução do plano
-exame da solução obtida

Para o aluno resolver problemas deve

a)compreendê-lo-
- lendo cuidadosamente o problema
-conhecendo o que o problema pergunta.
-estudando os dados do problema
-concebendo um plano.

b)conceber um plano-
-percebendo as relações entre os dados do problema e o que se pergunta.
-obtendo finalmente um plano de solução.

Concluindo:

Na aprendizagem de problemas, o professor deve:
-levar o aluno a fazer transferência de uma situação problema já trabalhada para outra.
-certificar-se de que o problema envolve operações já dominadas pelos alunos.
-levar a turma à estimativa do resultado .
-verificar o problema resolvendo-o em situação inversa.

D-Tipos de problemas

I-Problemas sem dados numéricos

É um tipo de trabalho que deve ser iniciado desde a 1ªsérie,pois favorece o desenvolvimento do raciocínio e do cálculo mental e o estabelecimento de relações matemáticas,e deve ser continuado durante todo o processo da aprendizagem.Os alunos deverão identificar a operação a ser efetuada e as etapas a serem seguidas para a sua resolução por exemplo :-estavam em nossa sala de aula, todos os alunos da classe.Saíram alguns para o recreio,quantos alunos permaneceram na classe?
Que operação faremos nestes casos:
-sabendo quantas balas há em uma caixa,quantas balas haverá em algumas caixas iguais a esta?
-se tivermos lápis para distribuir igualmente para várias crianças. Quantos daremos a cada criança?
-do lado dos cadernos que estão sobre a mesa colocarei outros cadernos. Quantos cadernos teremos?

II-Problemas com dados numéricos

1-Problemas orais ou escritos.

2-Problemas em série:

É uma das formas mais indicadas para o início das trabalhos com problemas que contenham,duas ou mais operações.

a)estavam brincando no recreio 15 meninos , chegaram 13 meninas para brincar. Quantas crianças estão no pátio?

b)se 11 delas forem chamadas para classe,quantas ainda ficarão no recreio?

Inicialmente os alunos são levados a analisar a situação em duas etapas . Na 1ªetapa observa, reflete e conclui o que propõe a primeira parte da situação.Na 2ª associa o resultado da primeira situação com os dados da segunda e não como uma situação única.

Algumas perguntas básicas devem ser feitas aos alunos, para que eles relacionem os dados de modo mais fácil.
Por exemplo,para a situação acima teriamos :-Quantos eram os meninos que brincavam no recreio?

-quantas meninas chegaram?

-como ficou o grupo de crianças,depois que os outros chegaram?

-quantas crianças, voltaram para classe?

-se saíram crianças, o grupo ficou maior ou menor, com mais ou menos crianças,etc...

3-Problemas para vestir.

O professor apresenta dados básicos e os alunos montam o enunciado .É um tipo de atividade aconselhado para classes mais adiantadas e final de 2ª série.

a)5 caixas de lápis
3 lápis em cada caixa
São _____lápis ao todo.

b)uma boneca Cr$ 120,00
um pião Cr$ 60,00
pagamento com 180,00
troco _____?

4- Problemas dramarizados

a)com grupo de alunos a frente:

Propor que cada criança apanhe um livro(4 crianças) analisando:-quantos livros nós temos?
Se mais 3 colegas trouxerem seus livros aqui, quantos livros teremos?

5-Problemas formulados pelos alunos:

a)para a nossa biblioteca de classe,temos uma estante com 5 prateleiras.Quantos livros ela comportará se em cada prateleira dão em média 15 livros?

b)somos 25 alunos,quantos livros cada um terá que doar,para completar a biblioteca?

14-Sem dados numericos para que o aluno diga a sequência a seguir.

-Tenho um terreno e quero cerca-lo com 5 voltas de arame farpado .Como poderei saber quantos metros de arame devo comprar?

E- <u>O enunciado do problema e a estimativa</u>

O enunciado do problema deve ser simples, claro, correto e atualizado.Todas as palavras, em seu sentido matemático, devem ser do conhecimento da criança.

Caso a palavra lhe seja desconhecida, deve ser explicada pelo professor.Uma boa redação permite ao aluno destacar os dados que o problema fornece e o que ele pede .

Através dos dados o professor pode explorar o assunto, fazendo uma ou mais perguntas.A mesma situação deve ser apresentada com redação clara e variada , para que o aluno não memorize , que um determinado problema se resolve com determinadas operações.

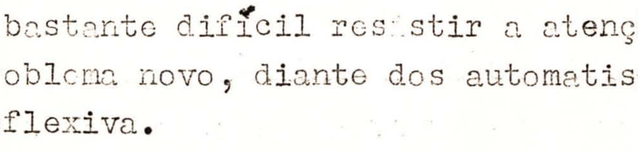
A criança é vitima quase sempre de certas associações artificiais que se produzem na mente, independente de sua reflexão.

A presença no enunciado de certas palavras , tais como : "mais", "no total", "junto", etd... sugerem o sentido de adição .Do mesmo modo chegam a impor-se alguns automatismos verbais, por exemplo,a imagem de frutas estragadas levam a idéia de subtração .

A criança deixa-se facilmente levar por esses indicadores, e será bastante dificil resistir a atenção do menor esforço diante de um problema novo, diante dos automatismos condicionados para uma atitude reflexiva.

F- <u>Resolução</u>

Dominado o enunciado e utilizando os dados que o problema fornece (analise) o aluno partirá para a soluç~ao da situação proposta.Para isto ele poderá recorrer a uma disposição de dados, a um desenho,ou a uma interpretação gráfica. Exemplos:- para pendurar 3 lenços, usei 4 pregadores . Quantos pregadores usarei para pendurar do mesmo modo,4 lenços?



Através de situações montadas em folhas de papel, aproveitando-se de recortes de revistas, jornal, anúncios, informações e noticias . O professor poderá propor questões chaves para orientar os alunos na formulação de situações e também deixa-los estruturar livremente situações.

6-Problemas a serem resolvidos por esquemas.

a)cujas respostas são encontradas por meio de diagramas ou desenhos.Exemplo:Cesar comprou 4 esferográficas.Luis o triplo. Os dois compraram.....esferográficas.

Cesar 4
Luis 4x3=...
Total..........=...

7-Problemas que para a resposta pedimos apenas a indicação da operação a ser efetuada.

-Oswaldo possuia 20,00 e gastou 12,00.Como posso sabercom quanto Oswaldo ficou?

8-Problemas incompletos.

Problemas em que falta a pergunta ou ainda um dado necessário.O aluno terá de imagina-los e indica-los.

-Maria comprou um vestido por 30,00.Vendeu-o por 50,00.

-Tereza comprou um par de sapatos...,como ficassem apertados,vendeu-os. Qual foi o prejuizo?

9-Problemas à vista de gravuras.

-Um grupo de amigos saiu. Lucia,Paulo, Laura,Carlos vão a escola, José, Mario, e Clovis vão ao cinema.Quantos são os amigos?

10-Problemas com dados desnecessários.

-Pego o trem as 6hs para ir trabalhar. Gasto 0,80 por dia. Qual é a minha despesa mensal?(o aluno deverá destacar o dado desnecessário para a resolução do problema).

11-Problemas sem dados numericos.

-Comprei alguns lápis, depois vendi a metade pelo preço de todos. Tive lucro ou prejuizo? Por que ?

12-Problemas sugeridos por desenhos ou quadrinhos.

13-Problemas agrupados em centro de interesse.

-mamãe fez 18 botoẽs de rosa vermelhos e 15 amarelos; eu fiz os restantes sendo 54 botoẽs. Quantos botões vermelhos eu fiz?

	Botoes Vermelhos	Botões Amarelos	SOMA
Mamãe	18	15	
Eu		9	
Soma			54

G-Resposta.

A resposta de um problema será bem dada, se o enunciado do mesmo tiver sido bem entendido, a solução corretamente encaminhada e os cálculos executados com precisão.

Dependendo do numero de perguntas apresentados no problema, será o numero de resposta.

Estas deverão ser concisas, contendo apenas o essencial.

H-Correção.

Corrigir um problema não é apenas colocar certo ou errado, apenas porque a resposta foi ou não foi "tal numero".

A correção é o complemento necessário e indispensável do trabalho anterior uma correção não tem valor se não representa um trabalho ativo para o aluno.

O tempo dedicado a correção vai depender dos acertos obtidos pelos alunos. Se o problema for compreendido, se os resultados forem exatos, bastam em geral algumas observações que ponham em relevo as descobertas consideradas como úteis.

Convém que o mestre acompanhe e observe o trabalho pessoal dos alunos com o fim de recolher dados a respeito de seu modo de trabalhar e de poder insistir conscientemente no transcurso da correção, nos defeitos de método comprovados nas faltas comunmente cometidas.

A correção coletiva dá ao mestre uma excelente oportunidade de mostrar as crianças, guiando-as passo a passo, como se aborda, como se lê, um problema, como se representa as situações que implicam e como devem expressar-se por relações matemáticas.

É necessário que o mestre se coloque ao nível da criança que raciocina, que busca e estabelece pouco a pouco a solução, mobilizando o saber necessário, o relacionamento que conduz ao resultado.

A correção é válida uma vez que nos certificamos de que os alunos compreenderam bem o problema, com o exame dos erros contidos nas soluções e a busca da expressão correta.

Finalmente o professor passará a corrigir os erros de cálculos (técnicas operatorias) que demonstram frequentemente falta de habilidade computacional ou o desconhecimento das técnicas de cálculo.

À correção coletiva,segue-se obrigatoriaminte uma correção individual, pelo aluno em seu caderno,e que deve ser controlado pelo professor.

É indispensável também,que o aluno saiba a importancia que o pro atribui a todos os aspectos que deve possuir a solução de um problema, atribuindo notas a cada um deles. Assim por exemplo:-valor do relacionamento e sua expressão.

-exatidão dos cálculos e seus resultados.

I-Considerações Finais.

O numero de problemas que atualmente a criança pode encontrar,é quase ilimitado,como também em nossa sociedade, que se encontra rapida - expansão tecnológica, os problemas do futuro ainda não puderam ser identificados.Por esse motivo o professor deverá cuidar para que as crianças adquiram flexibilidade nas habilidades para resolver problemas.

Para encorajar essa flexibilidade, deverá:

1-Desenvolver na criança as habilidades necessárias para resolver problemas, bem como deve-se-lhe ensinar a identificar e delimitar os mesmos.

2-Deve-se ensinar a criança a traduzir um problema em uma sentença matemática .

3-Deve-se ensinar a criança a encontrar várias maneiras de resolver o problema, aprendendo qual dessas maneiras é a mais prática.

4-Deve-se ensinar a criança a deduzir do problema uma resposta numerica , aprendendo também a interpretar e usar a informação de maneira prática.

5-Deve-se ensinar a criança à verificar os resultados,aprendendo que a resposta deve ser adequada à situação.

6-Deve-se ensinar a criança a resolver problemas apresentados pelo professor e também inventar problemas.

3º PROJETO DE MATEMÁTICA PARA 1ª SÉRIE   DURAÇÃO: 2º período letivo (7 semanas)

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	MATERIAL	CONTROLE
1-Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto unitário.	1- Conjunto unitário	1ª semana	-dramatização -manipulação de material variado -representação gráfica: desenhos e diagrama de Venn.	-tampinhas, palitos, etc... -blocos lógicos -flanelógrafo -contador de fatos -caixinha de cálculo	
2-Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto vazio.	2- Conjunto vazio		-dramatização -manipulação de material variado -representação gráfica: diagrama de venn	-tampinhas, palitos, etc -blocos lógicos -flanelógrafo -contador de fatos -caixinha de cálculo	
3-Estabelecer correspondência entre conjuntos.	3-Correspondência entre conjuntos; relação entre os elementos dos conjuntos.		-dramatização -manipulação de material variado -representação gráfica: desenhos e diagrama de Venn	-material dourado -material Cuisinaire -tampinhas, palitos, caixas de fósforo, etc -Blocos lógicos -flanelógrafo	
4-Adquirir o conceito de número	4- Conceito de número: a) Correspondência biunívoca	2ª, 3ª e 4ª semanas	-dramatização -manipulação de material variado -coleção -representação gráfica;	idem ítem 3 -fichas relâmpago p/ reconhecimento de quantidades.	

s/s

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	MATERIAL	CONTROLE
	b)Associação do número à quantidade: Cardinalidade Ordinalidade c)Enumeração d)Leitura e escrita de numerais dos números de 0 a 9 e)Diferentes maneiras de agrupamento de uma mesma quantidade.		desenhos e diagramas de Venn -classificação -ordenação -representação simbólica (com algarismos)		
5-Estabelecer as relações:"igual a","maior que", "menor que",entre as quantidades de elementos dos conjuntos.	5-Relações de =, >, <		-dramatização -manipulação de material variado -representação gráfica com desenhos -simbologia específica (=, >, <)	idem ítem 4	
6-Adquirir o conceito de adição. s/s	6 a -Reunião de conjuntos disjuntos b- Adição (com total até 9) c- Exploração dos fatos fundamentais,	5ª,6ª e 7ª semanas	- dramatização - manipulação de material variado - representação gráfica:desenhos e diagramas de Venn	idem ítem 4	

3º PROJETO DE MATEMÁTICA PARA 1ª série DURAÇÃO: 2º período letivo (7 semanas)

OBJETIVOS	CONTEÚDO	Crono grama	ATIVIDADES	MATERIAL	Con- trole
			-simbologia específica Sentenças matemáticas.		
7-Adquirir habilidade computacional.	7-Técnica operatória da adição.		-Sentenças matemáticas -Situações problemas -Fixação de fatos fundamentais		
8-Adquirir o conceito de subtração	8a- Conceito de subtração como retirada de elementos de um conjunto b- Subtração com minuendo até 9. c-Exploração dos fatos fundamentais.		-dramatização -manipulação de material variado -representação gráfica:desenhos e diagrama de Venn -simbologia específica Sentenças matemáticas.	idem ítem 4	
9-Adquirir habilidade computacional	9- Técnica operatória da subtração		-Sentenças matemáticas -Situações problemas -Fixação de fatos fundamentais.		

s/s

DO.41/Ed.010/75

199

DO. 41/Su. 010/79 201

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS-E.M.101

PROJETO III - MATEMÁTICA - 1ª série

OBJETIVO

1- Adquirir o conceito de dezena.

CONTEÚDO

1- Sistema de Numeração Decimal - dezena.

A sequência utilizada para o ensino do número dez é semelhante à usada para os números anteriores.

O professor terá o cuidado de realizar muitas atividades nas quais a criança tinha possibilidade de:

a) rever, através da manipulação de material concreto, que, por exemplo,
8 é um a mais que 7
9 é um a mais que 8

b) rever a noção de "maior que", "menor que" e "igual" em situações concretas.

Rever que: 9 é igual a 9
8 é menor que 9
9 é menor que 8

c) rever que, por exemplo, o 7 está "entre" o 6 e o 8; o 8 está "entre" o 7 e o 9.

d) estabelecer correspondência um a um entre os elementos de dois conjuntos (um com dez elementos e outro com nove elementos), para perceber que o conjunto de 10 elementos possui um elemento a mais que o conjunto com 9 elementos. O número que é un a mais que o nove é o dez.

e) fixar a leitura e escrita do numeral dez.

f) ampliar a contagem e ordenação dos números naturais até 10.

Para que o aluno compreenda um sistema de numeração é importante que ele realize diferentes agrupamentos. A criança trabalhará com agrupamentos até dez, registrando-os. Deve, para isso, utilizar material variado: tampinhas, feijões, milhos, palitos, etc.

Observação: Com relação a agrupamentos, consultar o subsídio "Sistema de Numeração" - projeto da 2ª série - página 2 a 4 (projeto anterior). O professor deverá ter o cuidado de dosar as atividades as diferentes etapas de aprendizagem, fazendo as necessárias adaptações.

Objetivos:

2 - Reconhecer e utilizar o Princípio do Valor Posicional no Sistema de Numeração Decimal.

3 - Ler e escrever numerais de números até 60 (1ª etapa) e até 99 (2ª etapa).

PROJETO III -MATEMÁTICA- 1ª série

Conteúdos:

2- Composição e decomposição dos números nas ordens das unidades e das dezenas.

3- Leitura e escrita dos números até 60 (1ª etapa) e até 99 (2ª etapa).

Como experiência de prontidão para a aprendizagem do valor posicional, a criança precisa de atividades que a levem a contar para determinar o número de um conjunto cuja propriedade numérica seja maior que 10.

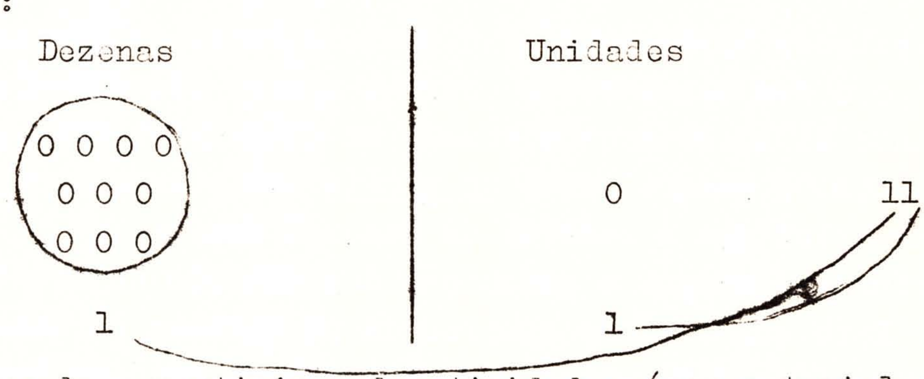
D'Augustine considera que o valor posicional deve ser bem explorado, trabalhando-se com os números de 1 a 100.

Depois que a criança souber contar de 1 a 10, pode-se começar a ensinar a contar conjuntos de 10 até 90, utilizando material concreto: varetas, fichas, etc.

Aprender a contar conjuntos não agrupados em 10, leva a criança a utilizar as dezenas para efetuar a contagem. Quando conta de um em um e chega a 29, por exemplo, ela sabe que vem o trinta porque já aprendeu a contar conjuntos de 10 em 10 até 90.

O professor deve explorar a contagem e o registro desses agrupamentos, utilizando o Cartaz Valor do Lugar, introduzindo as palavras: dezenas- Unidades; em seguida, deve iniciar o trabalho com as dezenas inexatas (até 60 - 1ª etapa; até 99 - 2ª etapa).

Exemplo:



A criança deve participar de atividades (com material concreto e o CVL) que a levem a determinar o número de um conjunto e a registrar essa informação utilizando um quadro semelhante ao que está acima. Ela deve ter oportunidade de determinar o número de elementos de um conjunto pela indicação dos numerais no quadro e depois organizar um conjunto com aquela propriedade numérica. O ato de ir de uma situação concreta à representação simbólica e depois voltar da situação simbólica para a situação concreta constitui o ciclo completo das experiências de aprendizagem.

Num próximo estágio de aprendizagem, deve-se dizer às crianças que o algarismo à direita do numeral diz quantas unidades tem e que o algarismo mais próximo, à esquerda, indica o número de dezenas. Supõe-se u'a maior abstração da criança, já não havendo necessidade de recorrer ao

A 3 10.3.3

DO. 41/ Sa. 010/79 203

CVL.

Resumindo, a sequência de atividades que leva o aluno a dominar o valor posicional é a seguinte:

1- Contar

2- Ilustrar porque agrupamos.

3- Ilustrar como agrupamos.

4- Registrar agrupamentos específicos.

5- Aprender a representar, com objetos ou marcas, conjuntos indicados por um numeral.

OBJETIVO:

4- Descobrir os fatos fundamentais da adição e subtração.

5- Adquirir habilidade computacional.

CONTEÚDO:

4- Operações fundamentais

Adição e subtração (até 18).

5- Técnica operatória da adição e subtração

(1ª etapa: até 60; 2ª etapa: até 99).

Como no projeto anterior já foram explorados os fatos fundamentais da adição e subtração até 9, o professor deverá, agora, ampliá-los até 18.

À medida em que o professor trabalhar com a classe na exploração dos fatos fundamentais, na formação de dezenas e números além de 10, ele poderá passar, concomitantemente, ao estudo de operações de adição e subtração mais elevadas, tendo o cuidado de graduar as dificuldades. Para a adição, apresentamos as seguintes etapas de exploração:

1) Adição de dezenas exatas.

2) Adição com uma das parcelas com dezenas exatas.

3) Adição com parcelas representadas por 2 algarismos diferentes de zero (sem reserva).

OBSERVAÇÃO: a) Consultar o Projeto II de Matemática - Adição- 2ª série da página 1 a 8 (adição sem reserva).

b) Consultar o Projeto II - Matemática - 2ª série - Subtração até a página 4 (sem recurso).

c) Multiplicação e Divisão (vide documento anexo - para 1ª e 2ª série).

P R O J E T O I I I   MATEMÁTICA   1ª serie

OBJETIVOS OPERACIONAIS	CONTEÚDO	CRONO - GRAMA	ATIVIDADES	RECURSOS	CONTROLE
1- Formar o conceito de dezena.	1- Sistema de Numeração Decimal Dezena	1 semana	1- Dramatização 2- Manipulação de material. 3- Representação gráfica. 4- Representação simbólica.	-tampinhas, palitos, etc. -C.V.L. -Material Dourado -Contador de fatos	
2- Reconhecer e utilizar o princípio do valor posicional no sistema de numeração decimal.	2- Composição e decomposição dos números na ordem das unidades e dezenas.	2 semanas	1- 2- 3- 4		
3- Ler e escrever numerais de números até 60 (1ª etapa) e até 99 (2ª etapa).	3- Leitura e escrita de números até 60 (1ª etapa) e 99 (2ª etapa)	3º e 4º bimestre	4.		
4- Descobrir os fatos fundamentais da adição e subtração.	4- Operações Fundamentais: Adição até total Subtração 18	1 mes	1- 2- 3- 4		
5- Adquirir habilidade computacional da adição e subtração.	5- Técnica operatória da adição e subtração 1ª etapa até 60 2ª etapa até 99	3º bimestre 4º bimestre	3- 4		
6- Adquirir o conceito de multiplicação como a reunião de conjuntos disjuntos com a mesma propriedade numérica.	6- Operações fundamentais - Multiplicação	2 semanas	1- 2- 3- 4		

P R O J E T O III MATEMÁTICA 1ª série fls. 2

206

Objetivos Operacionais	Conteúdo	Cronograma	Atividades	Recursos	Controle
7- Descobrir os fatos fundamentais da multiplicação.	7- Fatos fundamentais até 27 (1ª etapa) e até 45 (2ª etapa)	3º e 4º trimestre	1- 2- 3- 4		
8- Adquirir a habilidade computacional da multiplicação.	8- Técnica operatória da multiplicação - -até 27 (1ª etapa) -até 45 (2ª etapa)	3º bimestre 4º bimestre.	3- 4		
9- Adquirir o conceito de divisão como a formação de subconjuntos com a mesma propriedade numérica a partir de um conjunto determinado.	9- Operações Fundamentais: - Divisão	2 semanas (4º bimestre)	1-Dramatização 2-Manipulação de material. 3- Representação gráfica. 4- Representação simbólica.		
10- Descobrir os fatos fundamentais da divisão	10- Fatos fundamentais até: 18 (1ª etapa) 27 (2ª etapa)	4º bimestre	1- 2- 3- 4		

E. M. 101

PROJETO III   MATEMÁTICA   1ª série

OBJETIVOS OPERACIONAIS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	RECURSOS	CONTROLE
1- Formar o conceito de dezena.	1- Sistema de Numeração Decimal Dezena	1 semana	1- Dramatização 2- Manipulação de material. 3- Representação gráfica. 4- Representação simbólica.	-tampinhas, palitos, etc. -C.V.L. -Material Dourado -Contador de fatos	
2- Reconhecer e utilizar o princípio do valor posicional no sistema de numeração decimal.	2- Composição e decomposição dos números na ordem das unidades e dezenas.	2 semanas	1- 2- 3- 4		
3- Ler e escrever numerais de números até 60 (1ª etapa) e até 99 (2ª etapa).	3- Leitura e escrita de números até 60 (1ª etapa) e 99 (2ª etapa)	3º e 4º bimestre	4.		
4- Descobrir os fatos fundamentais da adição e subtração.	4- Operações Fundamentais: Adição até total Subtração 18	1 mes	1- 2- 3- 4		Do.41/Se.010/79
5- Adquirir habilidade computacional da adição e subtração.	5- Técnica operatória da adição e subtração 1ª etapa até 60 2ª etapa até 99	3º bimestre 4º bimestre	3- 4		
6- Adquirir o conceito de multiplicação como a reunião de conjuntos disjuntos com a mesma propriedade numérica.	6- Operações fundamentais - Multiplicação	2 semanas	1- 2- 3- 4		

207

P R O J E T O III MATEMÁTICA 1ª série fls. 2

Objetivos Operacionais	Conteúdo	Cronograma	Atividades	Recursos	Controle
7- Descobrir os fatos fundamentais da multiplicação.	7- Fatos fundamentais até 27 (1ª etapa) e até 45 (2ª etapa)	3º e 4º trimestre	1- 2- 3- 4		
8- Adquirir a habilidade computacional da multiplicação.	8- Técnica operatória da multiplicação - -até 27 (1ª etapa) -até 45 (2ª etapa)	3º bimestre 4º bimestre.	3- 4		
9- Adquirir o conceito de divisão como a formação de subconjuntos com a mesma propriedade numérica a partir de um conjunto determinado.	9- Operações Fundamentais: - Divisão	2 semanas (4º bimestre)	1-Dramatização 2-Manipulação de material. 3- Representação gráfica. 4- Representação simbólica.		
10- Descobrir os fatos fundamentais da divisão	10- Fatos fundamentais até: 18 (1ª etapa) 27 (2ª etapa)	4º bimestre	1- 2- 3- 4		

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS

ATIVIDADES

PROJETO MATEMÁTICA - 1ª série - Nº 2

1ª semana

I - OBJETIVOS

1) Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto unitário.

II - CONTEÚDO

1) Conjunto unitário (é o conjunto que possui um único elemento).

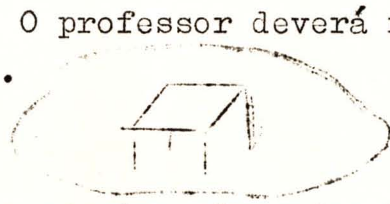
III- ATIVIDADES

1) Dramatização - Delimitado o conjunto universo como sendo a sala de aula. Se nela houver apenas um professor pedir aos alunos o conjunto dos professores da classe. Analisar com a classe que ele forma um conjunto unitário, o conjunto de professores da classe. O mesmo pode ser feito se houver uma só mesa na classe; um só diretor na escola (~~considerando a escola como Grupo Escolar~~.

2) Manipulação de material variado:

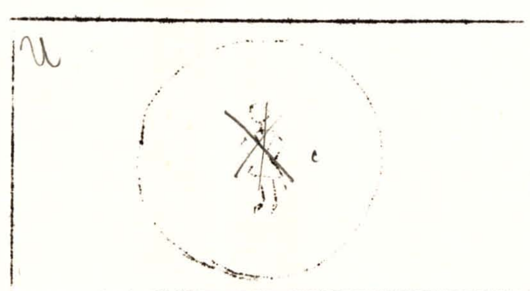
- Blocos lógicos - Formar o conjunto de triângulos grandes, grossos e vermelhos. Qual o nome desse conjunto?

3) Representação gráfica: O professor deverá mandar a criança desenhar as situações dramatizadas.



Analisar com a classe quantos elementos há no conjunto desenhado na lousa.

4) Diagrama de Venn.



I - OBJETIVO

2) Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto vazio.

II - CONTEÚDO

2) Conjunto vazio

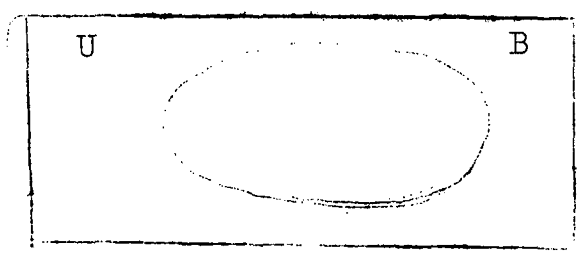
III- 2) ATIVIDADES

A professora decide, por exemplo que o universo se compõe de todas as pessoas que estão na classe. O conjunto vazio poderá ser aquele de "todas as pessoas que tem mais de cem anos", ou "o conjunto de todos os avos da sala", "o conjunto de todos os elefantes da sala", etc... Isto pode constituir um jogo muito divertido e o absurdo de algumas das

s/s

perguntas e respostas é construtivo pois conduz à formação do conceito de conjunto vazio (desde que o professor delimite o universo). Exemplo- Colocando no conjunto apenas triângulos, ele é um conjunto vazio de círculos.

A noção de conjunto vazio nunca deve ser dada através da retirada de elementos de um conjunto qualquer até torná-lo vazio, pois tal conceito é errado. Diagrama de Venn:



I - OBJETIVO

3) Estabelecer correspondência entre conjuntos.

II - CONTEÚDO

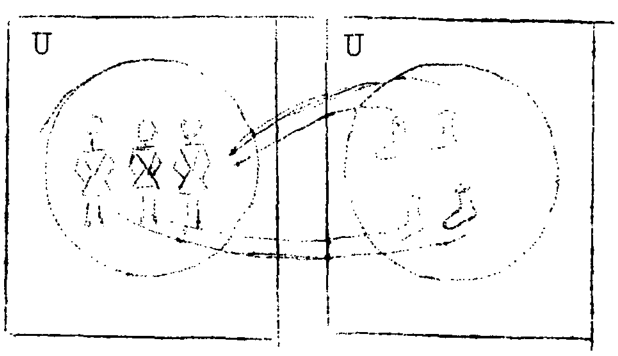
3) Correspondência entre conjuntos; relação entre os elementos dos conjuntos.

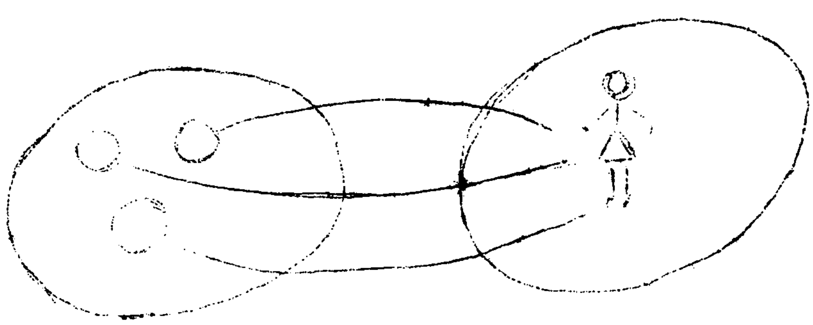
III- 3) ATIVIDADES

Fazer corresponder cada aluno da classe a um professor.

Fazer corresponder cada lápis de cor à sua caixa.

Outros exemplos: Representação gráfica





s/s

DO-41/Se-o 10/79 213

ATIVIDADES- PROJETO MATEMÁTICA -1ª série- nº 2- fls. 3

2ª, 3ª e 4ª semana

I - OBJETIVO

4) Adquirir o conceito de número

II - CONTEÚDO

4) Conceito de número

a- Correspondência biunívoca

b- Associação do número à quantidade < cardinalidade / ordinalidade

c- Enumeração

d- Leitura e escrita de numerais dos números de 0 a 9

e- Diferentes maneiras de agrupamento de uma mesma quantidade.

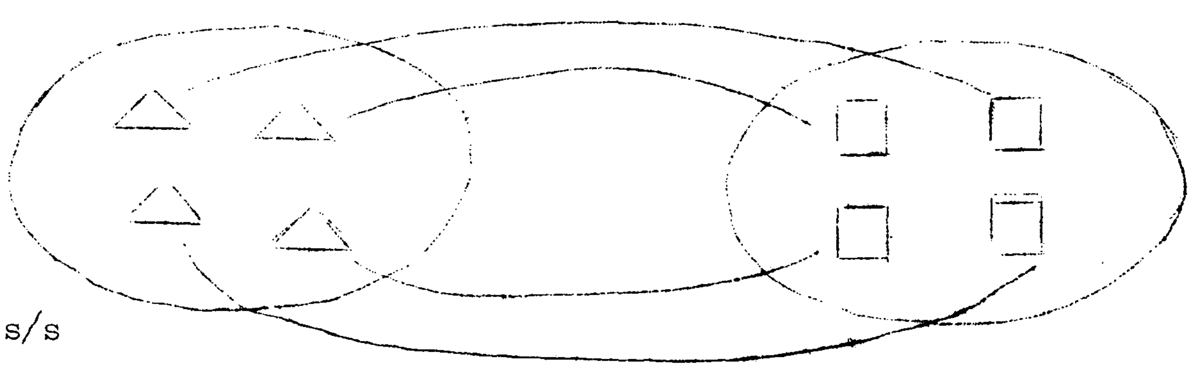
III - Atividades

4a- Correspondência biunívoca:

O número não é, de modo algum, uma coisa. É uma propriedade exat amente como por exemplo, o negrume da noite. Estas propriedades não são nem objetos reais, nem acontecimentos. O negrume da noite não é a própria noite.(é uma propriedade, não existe independentemente). Da mesma forma, números como dois, três, quatro, não existem "concretamente" - são própriedades dos conjuntos de elementos aos quais se referem. "Dois" é a propriedade de qualquer conjunto de dois elementos, "três" é a propriedade de qualquer conjunto de três elementos. Para descobrir essa noção de número como propriedade, é preciso que as crianças pratiquem jogos de correspondência termo a termo (biunívoca). É indispensável que as crianças aprendam a classificar os conjuntos com base na equivalência entre eles, antes que as crianças comecem a escrever os algarismos que simbolizam as propriedades numéricas.

Exemplos:

- Fazer corresponder 3 alunos às suas respectivas carteiras.
- Fazer corresponder 5 lápis a 5 alunos
- Fazer corresponder 5 chapéus a 5 crianças; (cada criança terá um só chapéu e qualquer chapéu estará na cabeça de uma única criança)
- Fazer corresponder a cada triângulo um retângulo:



s/s

2ª, 3ª e 4ª semana

I - OBJETIVO

4) Adquirir o conceito de número

II - CONTEÚDO

4) Conceito de número

a- Correspondência biunívoca

b- Associação do número à quantidade < cardinalidade / ordinalidade

c- Enumeração

d- Leitura e escrita de numerais dos números de 0 a 9

e- Diferentes maneiras de agrupamento de uma mesma quantidade.

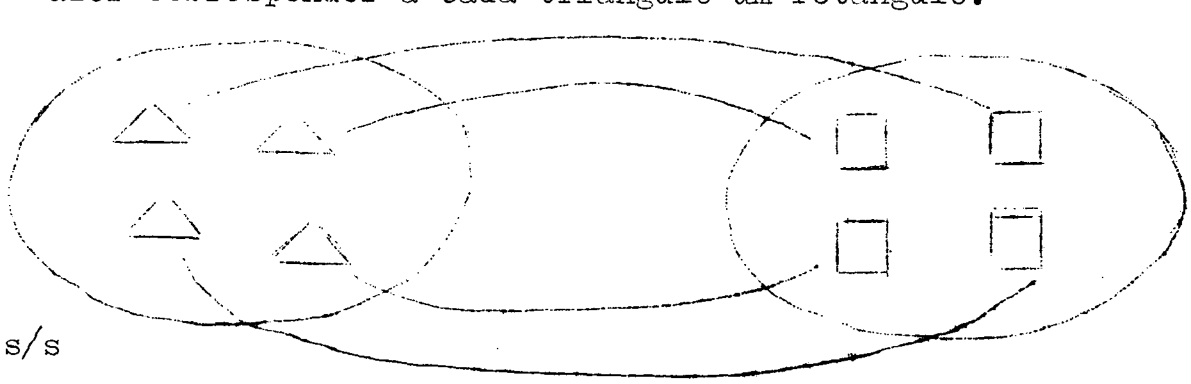
III - Atividades

4a- Correspondência biunívoca:

O número não é, de modo algum, uma coisa. É uma propriedade exatamente como por exemplo, o negrume da noite. Estas propriedades não são nem objetos reais, nem acontecimentos. O negrume da noite não é a própria noite,(é uma propriedade, não existe independentemente). Da mesma forma, números como dois, três, quatro, não existem "concretamente" - são própriedades dos conjuntos de elementos aos quais se referem. "Dois" é a propriedade de qualquer conjunto de dois elementos, "três" é a propriedade de qualquer conjunto de três elementos. Para descobrir essa noção de número como propriedade, é preciso que as crianças pratiquem jogos de correspondência termo a termo (biunívoca). É indispensável que as crianças aprendam a classificar os conjuntos com base na equivalência entre eles, antes que as crianças começem a escrever os algarismos que simbolizam as propriedades numéricas.

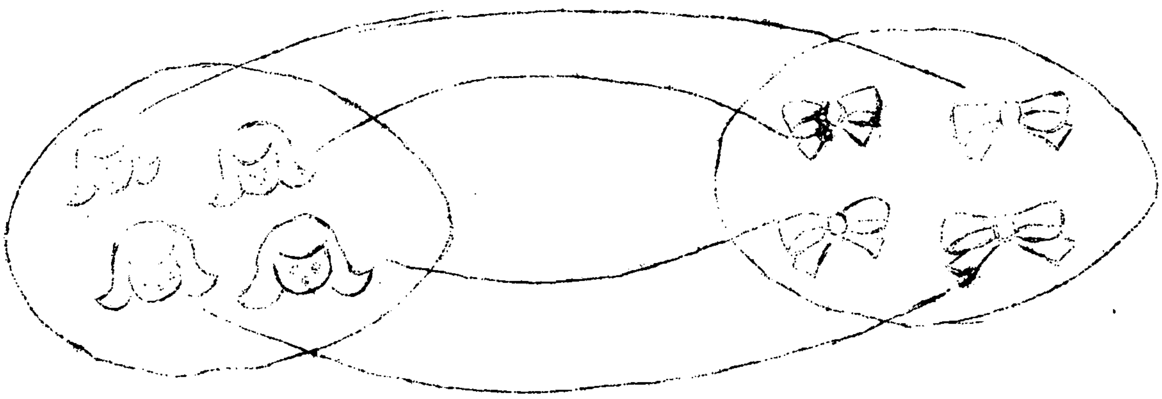
Exemplos:

- Fazer corresponder 3 alunos às suas respectivas carteiras.
- Fazer corresponder 5 lápis a 5 alunos
- Fazer corresponder 5 chapéus a 5 crianças; (cada criança terá um só chapéu e qualquer chapéu estará na cabeça de uma única criança)
- Fazer corresponder a cada triângulo um retângulo:



s/s

- Fazer corresponder a cada menina um laço de fita:



Observação: Para desenvolver o conceito de correspondência biunívoca, o professor deve tomar o cuidado de "emparelhar" elementos de certos conjuntos, isto é, "pô-los em correspondência um-a-um, termo-a-termo". Quando tal é possível, diz-se que os dois conjuntos são equipotentes e que os dois conjuntos tem o mesmo número de elementos.

A professora deverá estimular as crianças a fazerem assim um grande número de jogos de correspondência um-a-um para que elas compreendam bem como os números naturais se formam a partir dos conjuntos, isto é, colocando conjuntos equivalentes em correspondência, elemento por elemento, uns com os outros. Procedendo desta forma, separam-se os conjuntos em classes de equivalência e vê-se melhor que os conjuntos pertencentes a uma mesma classes de equivalência tem a mesma propriedade numérica.

É conveniente que o professor dê exemplos de conjuntos onde nem sempre dê exato o "emparelhamento", a fim de que as crianças vejam bem que nem sempre se pode estabelecer correspondência um-a-um entre dois conjuntos: se, quando tentamos "casar" os elementos de um conjunto com aqueles de outro, há elementos de um dos conjuntos que sobram diz-se que um conjunto tem mais elementos que o outro, ou menos elementos que o outro. Se a correspondência fôr biunívoca, diz-se que há o mesmo número de elementos.

Note bem: Nesta fase de desenvolvimento, não se introduzir ainda o número "três", "dois", etc..., tudo o que se pode fazer é chamar a atenção sobre o fato de que há o mesmo número de elementos, mais elementos ou menos elementos, conforme o exemplo dado.

CARDINALIDADE

- Quando falamos em número, estamos nos referindo a uma classe de conjuntos equipotentes, isto é, uma coleção de conjuntos que possuem a mesma quantidade de elementos.

Então, $2 < 3$ significa que o número dois pertence a uma classe de conjuntos equipotentes e o três à classe seguinte, ou seja, outra classe.

s/s

Dizemos que dois é o cardinal, da classe de conjuntos considerada.

Definição de cardinal ("Pequeno Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa de Aurelio Buarque de Hollanda Ferreira)

Cardinal: cada um dos números inteiros que compõem a sucessão: um, dois, três, etc...

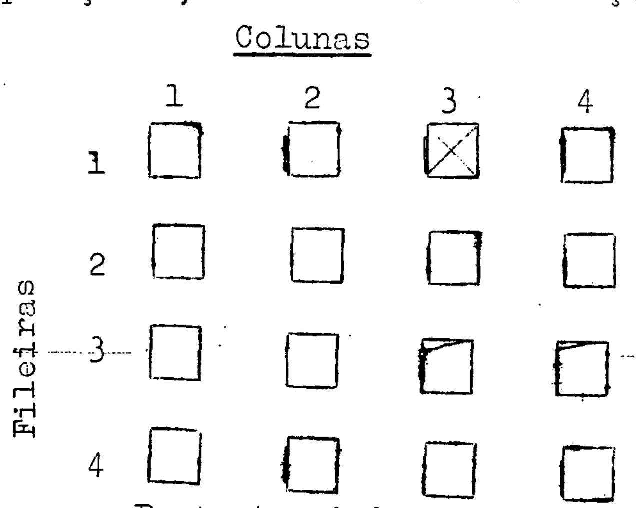
Na nossa linguagem: é o número associado às classes de conjuntos equipotentes.

ORDINALIDADE

- Quando estabelecemos relações entre objetos, números, etc, podemos escolher, por exemplo, a relação de ordem, através de suas várias facetas. Então, quando enfileiramos objetos, por exemplo, da esquerda para a direita, estamos organizando uma ordem: carro, boneca, lápis, menino, relógio.

O carro é o primeiro elemento enumerado, por que a ele poderíamos associar o número um, desde que a ordem sequencial foi estabelecida. A boneca é o segundo elemento, o lápis o terceiro, e assim por diante.

Se a ordem estabelecida fosse da direita para a esquerda, teríamos como primeiro elemento, o relógio. Numa sala de aula, em que as carteiras estejam dispostas na ordem tradicional, o aluno que está sentado na posição x, terá duas classificações:



É o primeiro aluno da coluna três, e o terceiro aluno da fileira um.

Portanto, independe da utilização da sequência natural de números, o uso da ordinalidade.

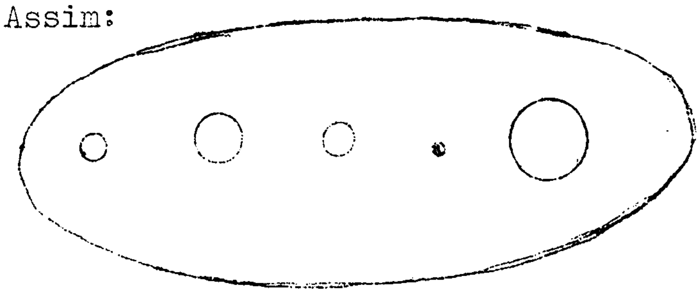
Definição: Ordinal (idem referência anterior) é o que exprime idéia de ordem, como primeiro, segundo, terceiro, etc.

Dramatizando,

- Venham à frente todos os meninos desta fileira.
- Quantos são? - (cardinal) - 5
- Coloquem-se em ordem de tamanho, do menor para o maior.
- Começando pelo mais baixo, levante a mão o segundo (ordinal).
- Agora, começando pelo mais alto, levante a mão o segundo (ordinal).
- Vejam: quando enfileiramos os 5 alunos, estamos organizando uma ordem mas ser primeiro, segundo, ... quinto, depende de eu começar do aluno mais baixo ou do mais alto (depende da ordem sequencial estabelecida, independendo da utilização da sequência natural dos números).

O professor deverá dar inúmeras atividades com material manipulativo bem variado (tampinhas, palitos, blocos lógicos, etc) e com desenhos nesta fase inicial.

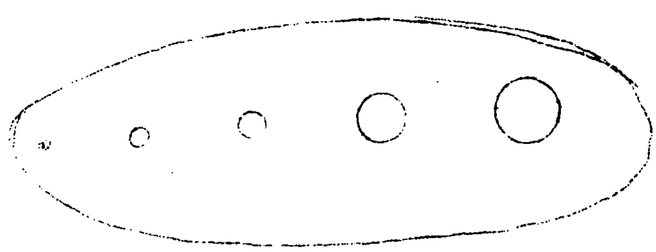
Assim:



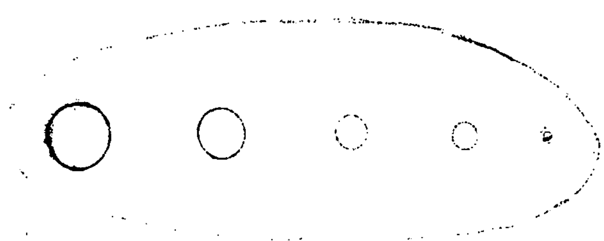
→ O cardinal (quantidade) é 5.

→ A ordem sequencial pode ser estabelecida pelo professor.

Assim: Disponha as bolinhas do conjunto acima em ordem da menor para a maior.



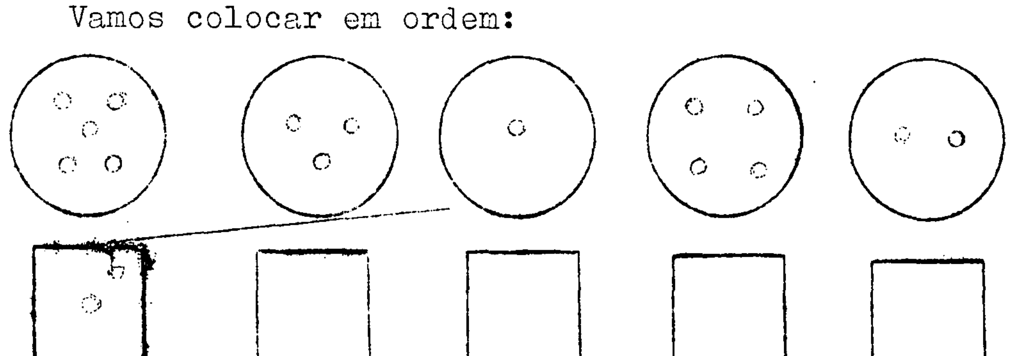
Agora, disponha as bolinhas em ordem da maior para a menor.



Concluindo: para a formação do conceito de número, é preciso que a noção de ordem esteja bem associada à noção de quantidade. É-nos agora necessário associar o aspecto cardinal e ordinal do número. É preciso animar as crianças a efetivar jogos que as conduzam a perceber o nexo que existe entre "um a mais" e "o seguinte", ou entre "um a menos" e "o precedente". Uma vez conseguida esta percepção, saberão que qualquer número tem um precedente e um seguinte.

A cardinalidade refere-se à <u>quantidade</u> . A ordinalidade à <u>posição</u> ocupada pelo número. Assim, no conjunto 1, 2, 3, 4, 5 há <u>5</u> elementos (cardinal), a posição <u>segundo</u>, no caso é ocupada pelo <u>dois</u>, mas ela existe, independentemente de, no conjunto haver 5, 10 ou 1000 elementos.

Vamos colocar em ordem:

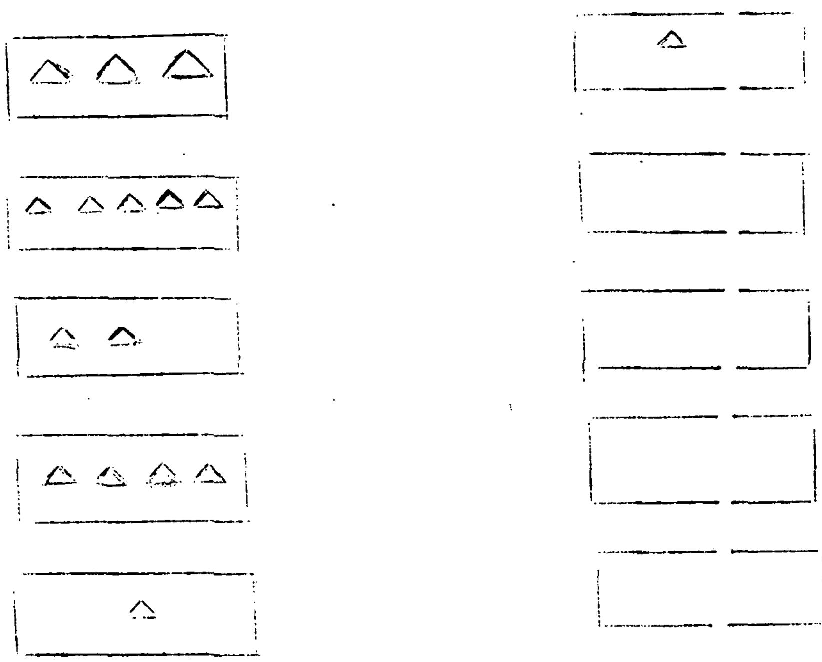


s/s

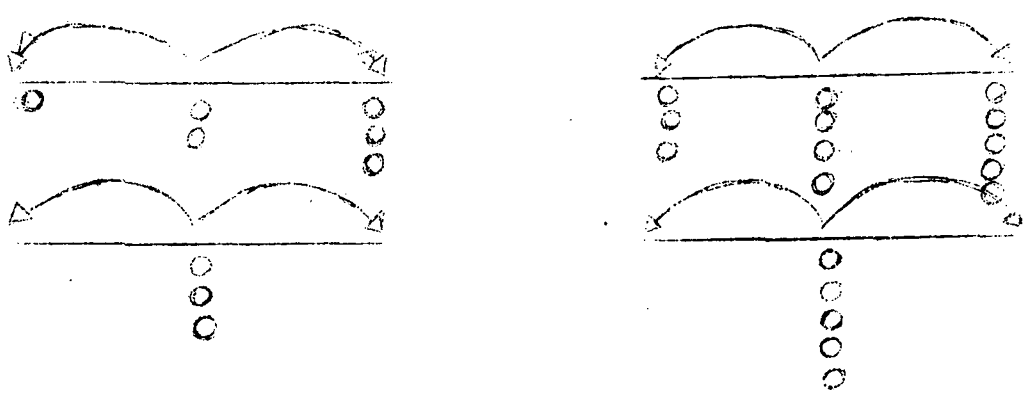
Do.41/Sa.o 10/79

ATIVIDADES - PROJETO MATEMÁTICA - 1ª série -nº2 fls. 7

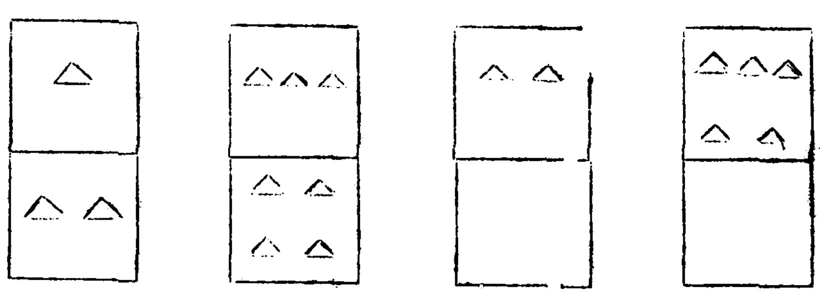
Vamos colocar em ordem:



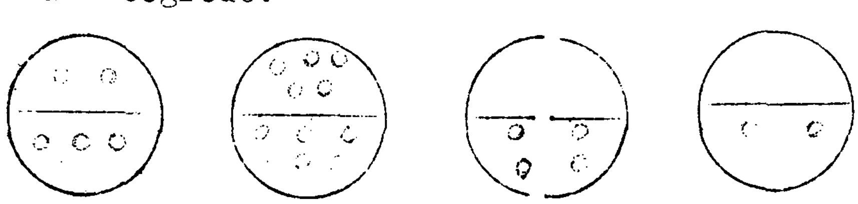
Descubra o segredo:



Descubra o segredo:

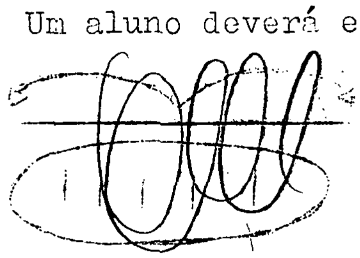


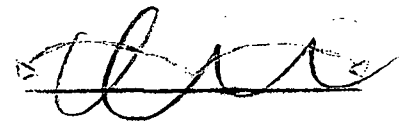
Descubra o segredo:



4 c) ENUMERAÇÃO

Um aluno deverá enumerar quantos alunos há na primeira fileira.





O aluno deve enumerar:

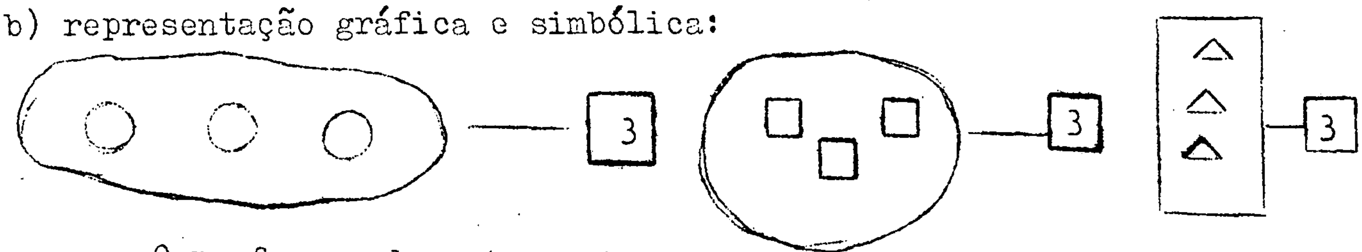
1, 2, 3, 4, 5.

4 d) LEITURA E ESCRITA DOS NUMERAIS DOS NÚMEROS DE ZERO A NOVE.

Dominada a etapa de enumeração dos elementos do conjunto o professor introduzirá a leitura e escrita dos numerais que são aprendizagens simultâneas. Suas etapas são:

a) representação ativa. O conjunto de três alunos corresponde à quantidade três que se simboliza com o numeral 3 (três).

b) representação gráfica e simbólica:



O professor deve ter cuidado de apresentar a escrita correta dos numerais:

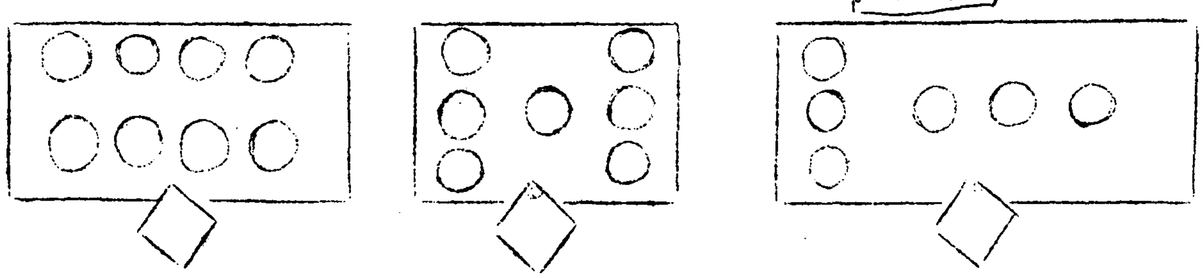
a) Traçado pelo professor na lousa.

b) Traçado no ar pelos alunos acompanhando os movimentos realizados pelo professor.

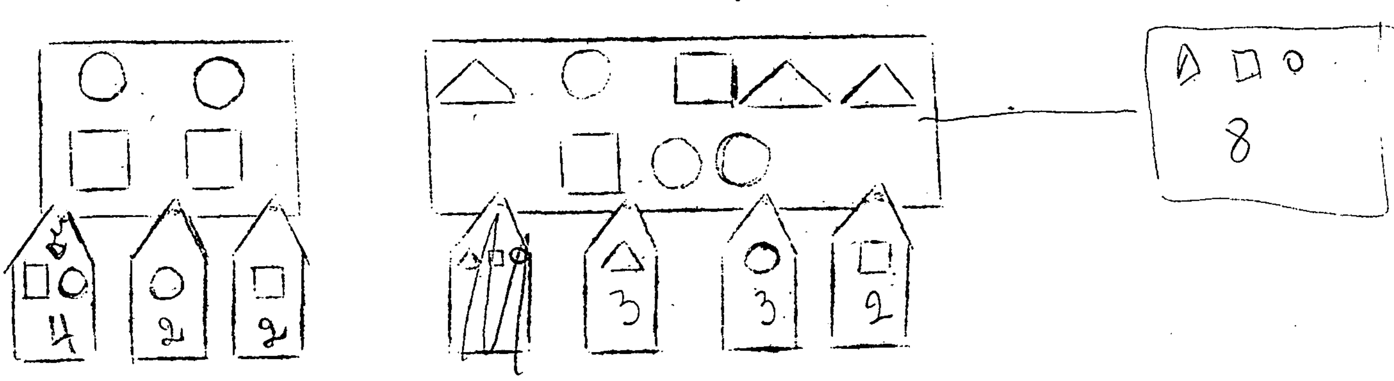
c) Traçado individual pelos alunos na lousa.

d) Traçado, pelo aluno, no caderno.

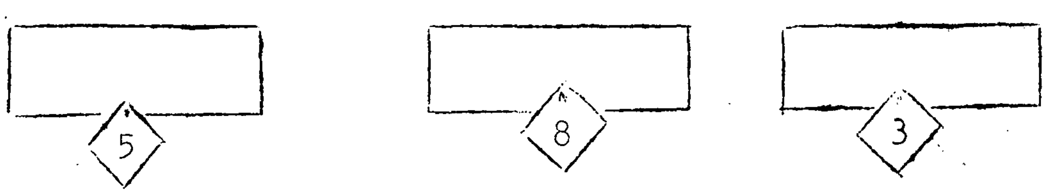
Observação: O trabalho (representações ativa e gráfica) deve ser feito usando diferentes materiais, de diferentes cores e formas (Princípio das concretizações múltiplas). Exercícios: Quantos?



,etc...



Desenhe:

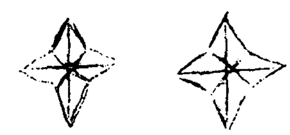
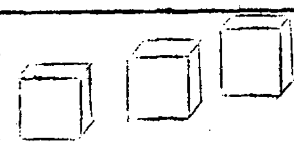
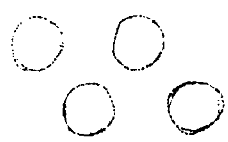
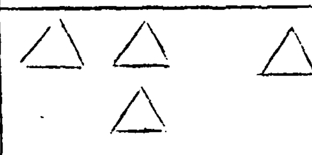
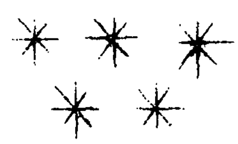
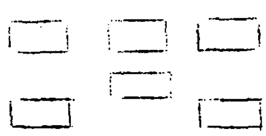
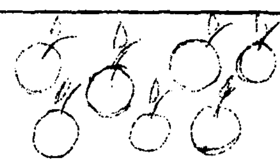
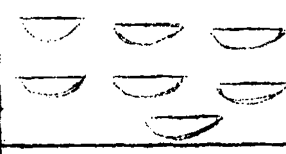
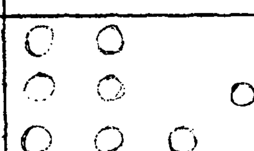
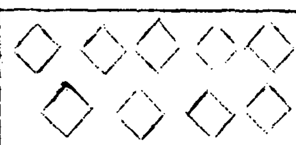


,etc...

s/s

<u>ATIVIDADES-PROJETO MATEMÁTICA</u>-1ª série-nº 2

Complete:

0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

4 e) Diferentes maneiras de agrupamento de uma mesma quantidade.

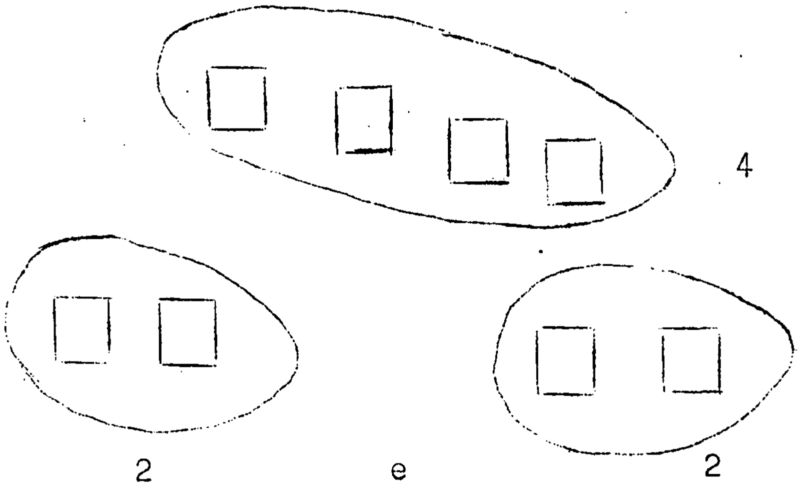
Modernamente se ensina números através de atividades de agrupar, aproveitando idéias simples que surgem durante essas atividades.

Isto, não desenvolve apenas a habilidade de contar significativamente, mas também, o conceito de número.

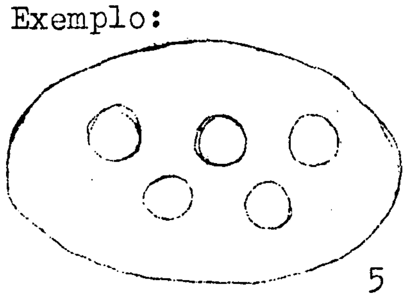
O professor pedirá que 5 alunos venham à frente, propondo à classe

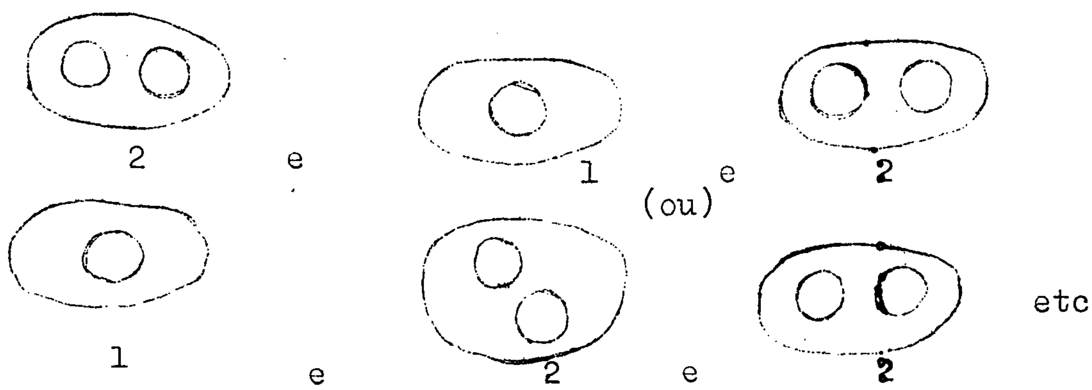
s/s

Como poderemos agrupar tais alunos em 2 grupos? Apesar dos agrupamentos serem diferentes o total permanece o mesmo.

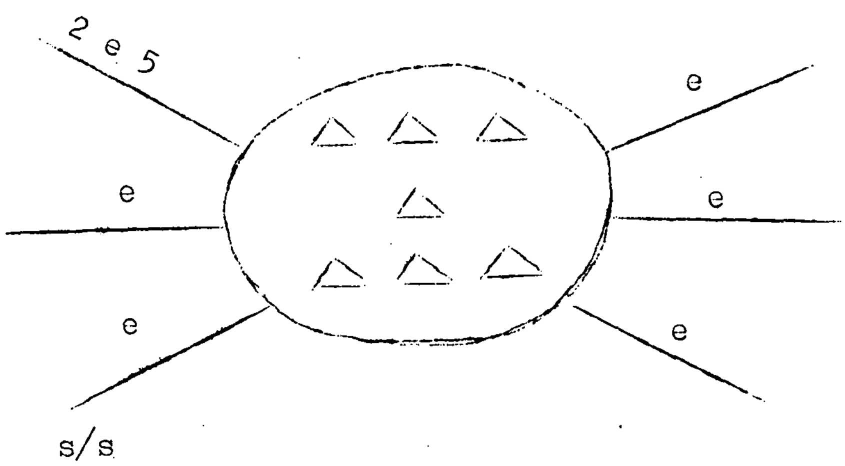


As crianças deverão se agrupar livremente e o professor registra cada agrupamento analisando os diferentes agrupamentos e resultados com a classe. Depois desta fase, os agrupamentos podem ser realizados com 3, 4 subconjuntos. Exemplo:





Agrupe de diferentes maneiras:



I - OBJETIVO

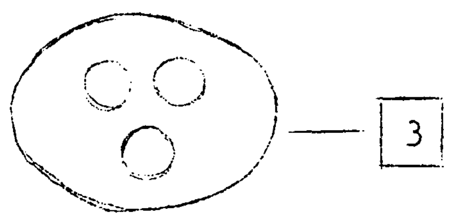
5) Estabelecer relação: igual a, maior que, menor que, entre as quantidades de elementos dos conjuntos.

II - CONTEÚDO

5 Relações: igual a, maior que, menor que.

III- ATIVIDADES

Observação: Neste ponto de desenvolvimento, a criança já associa a um conjunto de determinado número de elementos, o numeral correspondente, isto é



Partindo deste conceito já dominado, o professor dará atividades para desenvolver o objetivo acima proposto, ou seja, estabelecer relações de igual a, maior que, menor que, entre as quantidades dos conjuntos.

Note bem: os símbolos =, >, <, nunca deverão ser colocados entre os conjuntos, uma vez que um conjunto nunca é igual ao outro, maior que outro ou menor que o outro.

Isto produz uma ligeira confusão quando desenhamos a representação de um conjunto pois não se vê quais são exatamente os objetos que retratamos; isto porque por exemplo dois pratos da mesma cor, da mesma forma, com o mesmo peso, os mesmos ornatos, o mesmo material, em suma, semelhantes de muitas maneiras, ainda são dois pratos distintos. Ora, na representação com desenhos, os dois pratos são semelhantes e não iguais (um conjunto só é igual a ele mesmo). No entanto, as atividades a serem desenvolvidas para introduzir o conceito e a simbologia =, > e <, devem ser baseadas na propriedade numérica dos conjuntos.

Assim, dramatizando, se eu pedir que quatro meninos se levantem e se coloquem à direita da mesa do professor e, que outros quatro meninos se levantem e se coloquem à esquerda da mesa do professor, eu não posso dizer que um conjunto é igual ao outro, uma vez que as crianças são outras, mas se eu disser que em ambos os conjuntos eu tenho 4 elementos (isto é, os conjuntos são equipotentes) eu posso concluir que:

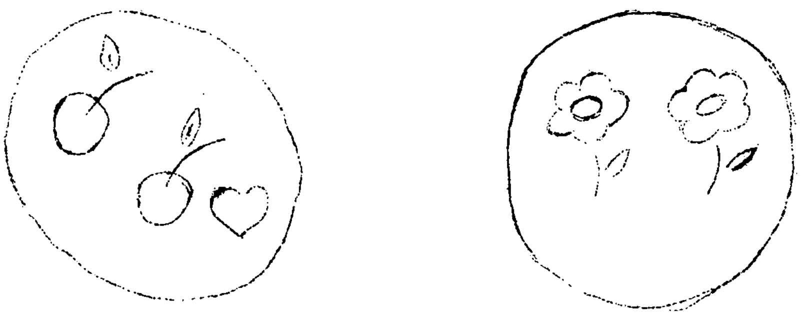
4 = 4 (a propriedade numérica de ambos os conjuntos é comum isto é, 4).

Os professores não terão dificuldades em imaginar exercícios para oferecer às crianças oportunidade de dominar estes conceitos. Tornamos a ressaltar, porém, a importância de se propiciar a formação de conceitos corretos ao nível de representação gráfica.

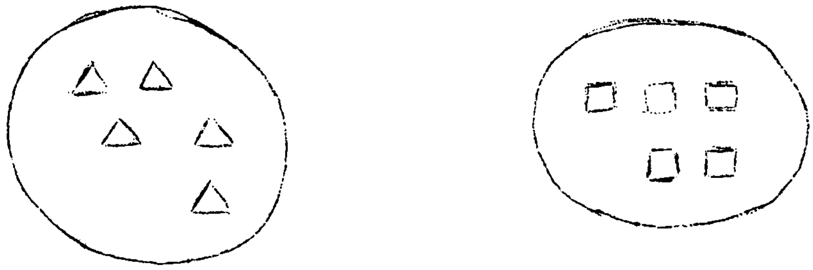
s/s

Assim:

3 < 4



3 > 2



5 = 5

.-.-.-.-.-.

5ª, 6ª e 7ª semanas

I - OBJETIVO

6) Adquirir o conceito de adição.

II - CONTEÚDO

6 a - Reunião de conjuntos disjuntos

6 b - Adição (com total até 9)

6 c - Exploração dos fatos fundamentais.

III - ATIVIDADES

6 a - Reunião de conjuntos disjuntos

A experiência prévia necessária à adição de números é a união de conjuntos disjuntos, ou seja, que não tem elementos comuns. Isto porque, já tendo anteriormente trabalhado com a união de dois conjuntos, a criança está apta a dizer qual a propriedade numérica de um e outro conjunto dados, e qual a propriedade numérica do conjunto resultante da união destes dois conjuntos.

Assim, o professor deve sempre tomar o cuidado de explorar com as crianças conjuntos disjuntos para iniciá-los no conceito de adição. É

s/s

errônea a idéia de que união é sinônimo de adição pois toda a adição resulta da reunião de elementos mas nem toda reunião de elementos conduz à adição (no caso reunião de conjuntos não disjuntos).

Dramatizando, o professor, por exemplo proporá:

- José, Mário e Pedro hoje vão me ajudar na limpeza da sala de aula; Paulo e Maria vão me ajudar a distribuir os cadernos.
- Quem sabe me responder quantos ajudantes eu terei hoje?

Os conjuntos são disjuntos pois nenhum dos elementos pertencentes ao 1º conjunto pertencem ao mesmo tempo, ao 2º. Ora, a propriedade numérica do 1º conjunto (ajudantes na limpeza da sala) é 3. A propriedade numérica do 2º conjunto (ajudantes na distribuição dos cadernos) é 2. A propriedade numérica do conjunto resultante da reunião dos conjuntos (ajudantes do dia) é 5.

Isto não vai originar dificuldades particulares, porque, uma vez os dois conjuntos unidos, as crianças vão simplesmente contar a totalidade dos elementos.

Usando material manipulativo:

Propor aos alunos:

- Tomem o conjunto formado pelos lápis: azul, vermelho, preto.
- Formem, ao lado, um conjunto com os lápis: verde e amarelo.
- Se reunirmos os dois conjuntos, quantos lápis teremos ao todo?

A formação de dois conjuntos de lápis mostrará claramente à criança que um conjunto está juntando-se a outro para formar um outro conjunto que terá mais lápis do que qualquer dos iniciais. Esta análise é básica para a compreensão da adição.

Representação gráfica e simbólica.

O professor desenhará, na lousa,dois conjuntos indagando à classe:

- Quantos elementos há no conjunto A?
- Quantos elementos há no conjunto B?

Em seguida, solicita aos alunos que façam a reunião dos elementos dos dois conjuntos - o que dará como resultado um outro conjunto com <u>mais elementos</u> (Observação: não se pode falar em conjunto <u>maior</u> e <u>menor</u>

Situações variadas devem ser exploradas para o conceito à exploração dos fatos fundamentais da adição.

Para a exploração dos fatos há necessidade de se introduzir o sina de adição. Partindo de situação - problema oral, o professor analisa a situação com os alunos, estrutura a sentença matemática correspondente, trocando a palavra <u>mais</u> pelo sinal correspondente (+).

Para a introdução do sinal da operação deve-se aproveitar as experiências dos alunos. Se eles desconhecerem o sinal, o professor deverá apresentá-lo.

s/s

Por exemplo:

- 3 meninos estavam brincando no jardim. Chegaram mais 2 meninos.
  Agora estão no jardim ... meninos.
  3 mais 2 é igual a 5
  3 + 2 = 5

.-.-.-.-.-.

6 b - ADIÇÃO COM TOTAL ATÉ 9

O mesmo esquema usado no ítem anterior deve ser utilizado para exploração de totais até 9 (variar as atividades).

6 c - EXPLORAÇÃO DOS FATOS FUNDAMENTAIS:

Após os itens anteriores, o professor proporá atividades com o objetivo do aluno redescobrir os fatos fundamentais.

O aluno deve descobrir, por exemplo, todas as maneiras de se obte: por exemplo, o total 8.

Assim: 5 + 3 = 8
7 + 1 = 8
2 + 6 = 8 etc...

Para esta redescoberta que cada aluno fará, o professor deve orien· tá-lo no sentido de seguir as mesmas etapas propostas anteriormente (dramatização, manipulação de material, etc...).

Após a exploração dos fatos fundamentais, o professor deve, juntamente com os alunos, usando cartazes que sintetizem as atividades desen· volvidas, organizar estes fatos em totais ordenados.

Cartazes com todas as combinações que levem ao total 1, 2, 3, 4... 9 ___ nesta ordem.

O estudo compreensivo dos fatos fundamentais leva o aluno a perceber a propriedade comutativa da adição.

.-.-.-.-.-.-.-.

I - OBJETIVO

7) - Adquirir habilidade computacional

II- CONTEÚDO

7) Técnica operatória da adição

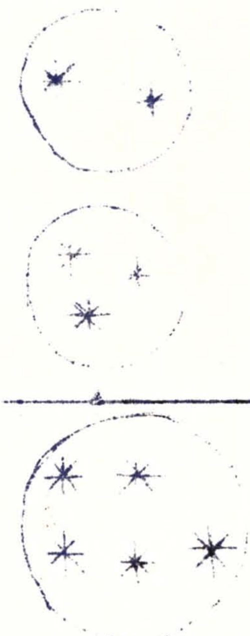
III- ATIVIDADES

Feitos os cartazes com todas as combinações que levem aos totais 1, 2, 3, etc, até 9, o professor poderá agora passar a uma etapa seguin te , que é transcrição da linguagem comum para a linguagem matemática, de sentenças que envolvam a adição. Assim, por exemplo:

Dois mais três é igual a cinco
2 + 3 = 5

Trabalhar com muitos e muitos exemplos, utilizando inclusive três números, desde que a soma não ultrapasse nove.

Hábeis nesse tipo de representação, pode ser introduzido o algorítmo (processo de cálculo) da adição, como sendo mais uma forma de escrever tudo aquilo que o aluno já sabe. O professor poderá retomar a introdução que foi feita para o estudo da adição, fazendo-a agora, na "posição vertical". Assim:



2 (dois)

+ (mais)

3 (três)

5 (cinco)

Aos poucos, sistematizar esse processo operatório, reefetuando todas as sentenças anteriormente trabalhadas, mostrando aos alunos as duas formas, comparativamente:

$$2 + 3 = 5 \qquad \begin{array}{r} 2 \; + \\ 3 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$1 + 4 + 3 = 8 \qquad \begin{array}{r} 1 \\ 4 \; + \\ 3 \\ \hline 8 \end{array}$$

.-.-.-.-.-.

I - OBJETIVO

8) Adquirir o conceito de subtração.

II - CONTEÚDO

a - Conceito de subtração como retirada de elementos de um conjunto.

b - Subtração com minuendo até 9.

c - Exploração dos fatos fundamentais.

III - ATIVIDADES

8 a - Conceito de subtração como retirada de elemento de um conjunto.

A operação aritmética da subtração tem por fundamento a operação que, dentre as operações com conjuntos, consiste em achar o <u>conjunto-diferença</u> entre um conjunto e um de seus sub-conjuntos.

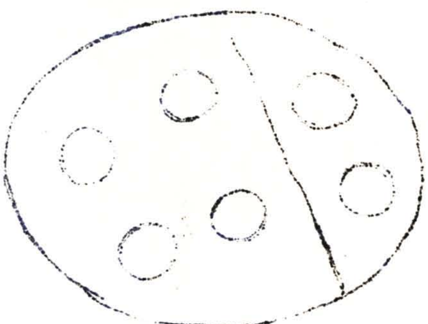
s/s

Assim, dentre o conjunto de meninos da classe, existe o sub-conjunto de meninos de cabelos loiros. Pode-se separar este subconjunto e então, a diferença entre o conjunto dos meninos e o conjunto de meninos com cabelos loiros seria o conjunto dos meninos que não tem cabelos loiros.

Suponhamos que na classe exista 8 meninos, 3 dos quais com cabelos loiros. Então, o conjunto-diferença terá a propriedade numérica 5.

Outro exemplo: De um conjunto de 5 maçãs, vou retirar um sub-conjunto de 3 maçãs. O conjunto-diferença terá a propriedade numérica 2.

Dar vários exemplos dramatizando, com material manipulável variado. Representação gráfica:



- de um conjunto de 6 elementos, vou retirar um sub-conjunto de 2 elementos.
- a propriedade numérica do conjunto diferença é 4.

- Retomando a situação anterior:

O professor levará o aluno a compreender que o conjunto retirado é subconjunto do conjunto dado.

Em seguida, fará com que a criança represente:

De 6 retirando 2 é igual a 4.

Substituindo:

$$6 - 2 = 4$$

Observação: Para o estudo da subtração devem ser observadas as mesmas etapas propostas para o estudo da adição.

8 b - Subtração com minuendo até 9.

O professor neste projeto deve limitar-se à proposição de situações com minuendo até 9 (ou seja, o conjunto de onde será retirado o sub-conjunto deve ter no máximo 9 elementos).

8 c - Exploração dos fatos fundamentais:

O professor deve levar a criança a descobrir que de um conjunto de, por exemplo, 5 elementos, ele pode retirar sub-conjuntos de 1, 2, 3, 4, até 5 elementos e descobrir qual a propriedade numérica do conjunto-diferença. Assim: 5 - 3 = 2

5 - 1 = 4 ...

5 - 4 = 1 etc ...

Para esta "redescoberta" o professor deve levar o aluno a seguir as mesmas etapas propostas para o estudo da adição (dramatização, manipulação de material variado, etc...)

Trabalhando com um conjunto de até 9 elementos, o aluno retirará sub-conjuntos e achará a propriedade numérica dos conjuntos-diferença.

s/s

243

Do.41/fa.o.10/79

ATIVIDADES- PROJETO MATEMÁTICA- 1ª série-nº2 fls.~~17~~

O professor fará com os alunos cartazes com os fatos fundamentais da subtração organizando-os de 1, 2, 3... 9 - nesta ordem.

O estudo compreensivo dos fatos fundamentais da subtração levará o aluno a perceber que não existe a propriedade comutativa na subtração.

I - OBJETIVOS

9 - Adquirir habilidade computacional

II - CONTEÚDO

9 - Técnica operatória da subtração

III - ATIVIDADES (idem ao exposto para a adição).

s/s

.-.-.-.-.-.

245

Do. 41/ Fl. 010/79

MATEMÁTICA 1ª série (1º Período Letivo)

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES-MÉTODOS-TÉCNICAS	RECURSOS MATERIAIS	RECURSOS HUMANOS	CONTROLE
1. Adquirir a noção de conjunto	1. Noção de conjunto	4ª semana 12 a 17/3	1. Dramatização 2. Manipulação de material variado 3. Coleção 4. Representação gráfica 5. Identificação de conjuntos: representação c/ objetos e representação com desenhos.	-blocos lógicos -tampinhas -palitos -C.V.L. -caixa de cálculo -material dourado -flanelógrafo -material dourado	Dir. Prof. A.P. O.P.	Verificação dos planejamentos 2. Controle das atividades em classe pelos OPs e APs 3. Caderno volante 4. Avaliação semanal do aluno 5. Folha controle do aproveit/ nos centros de irradiação
2. Identificar a relação de pertinência	2- .Elemento .Conjunto .Relação de pertinência		1. Dramatização 2. Manipulação de material 3. Representação gráfica 4. Identificação da relação de pertinência		idem	
3. Representar graficamente o conjunto	3-Diagrama de Venn	5ª semana 19 a 24/3	1. Dramatização 2. Delimitação de conjuntos com curvas fechadas 3. Manipulação de material 4. Representação	idem	idem	
4. Adquirir a noção de subconjunto 5. Representar graficamente subconjunto	4. Subconjunto . Relação de inclusão 5. Subconjunto Diagrama de Venn	6ª semana 26 a 31/3	1. Dramatização 2. Manipulação de material 3. Representação gráfica 4. Identificação	idem	idem	
6. Representar simbolicamente o subconjunto	6 -Subconjunto .Diagrama de Venn .Símbolo de Inclusão	7ª semana 2 a 7/4	1. Representação simbólica 2. Identificação	idem	idem	

A3.10.3/3

247

Do.41/Sa.010/79

MATEMÁTICA 1ª série (1º Período Letivo)

7- Adquirir intuitivamente a noção de reunião de conjuntos.	7- Reunião		1- Dramatização 2- Manipulação de material 3- Identificação	idem	idem	
8- Representar graficamente (D.Venn), a reunião de conjunto.	Diagrama de Venn 8- Reunião		1- Representação 2- Identificação	idem	idem	
9- Adquirir intuitivamente a noção de intersecção	9- Intersecção		1- Dramatização 2- Manipulação de material 3- Identificação	idem	idem	
10- Representar graficamente (D. Venn) a intersecção de conjuntos	10- Intersecção Representação	8ª semana 9 a 14/4	1- Representação 2- Identific ção			

FICHA PARA USO DO PROFESSOR

MATEMÁTICA : 1ª série (1º período letivo) <u>REGISTRO DE AVALIAÇÃO DO ALUNO</u>

NOME DO ALUNO	ÁREAS DE CONTEÚDO — CONJUNTOS																					
	1. Adquiriu a noção de conjunto?		2. Identificou relação de pertinência?		3. Representou graficamente conjuntos?		4. Adquiriu noção de subconjunto?		5. Representou graficamente subconjuntos?		6. Representou simbolicamente subconjuntos?		7. Intuiu a noção de reunião de conjunto?		8. Representou graficamente a reunião de conjuntos? (Diagrama de Venn)		9. Intuiu a noção de intersecção?		10. Representou graficamente a intersecção de conjunto? (Diagrama de Venn)		11. Demonstrou interesse pelo conteúdo desenvolvido?	
	sim	não	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n
1. José																						
2. Maria																						

251

FICHA PARA USO DA ASSISTENTE PEDAGÓGICA RAP/março/73

FICHA CONTROLE DE MATEMÁTICA PARA A.P.

E.M.: SETOR: A.P.:

Nome do professor Colocar aqui o nº de alunos que atingiu e o nºq. não atingiu	CONJUNTOS — ÁREAS DE CONTEÚDO Sua classe: 1-Adquiriu a noção de conjuntos?		2- Identificou a relação de pertinência?		3- Representou graficamente conjuntos?		4- Adquiriu noção de subconjuntos?		5- Representou praticamente subconjuntos?		6- Representou simbolicamente subconjuntos?		7- Intuiu a noção de reunião de conjunto?		8- Representou graficamente a reunião de conjuntos? (Diagrama de Venn)		9- Intuiu a noção de intersecção?		10- Representou graficamente a intersecção de conjuntos?(Diagrama de Venn)		11- Demonstrou interesse pelo conteudo desenvolvido?	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N

No total de alunos da série que	Atingiu objetivos											Percentuais
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Atingidos
	não atingiu			objetivos:								Não Atingidos

DO. 41/Sa.o 10/79

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS E PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - E.M. 101

SUGESTÕES DE ATIVIDADES - PROJETO Nº 2 DE MATEMÁTICA

I - OBJETIVOS

3 a) Organizar os fatos fundamentais de Subtração.
3 b) Adquirir a habilidade computacional.

II - CONTEÚDOS

3) Operação-Subtração
   a) Propriedades
   b) Nomenclatura
   c) Subtração com recurso na ordem das unidades

III - ATIVIDADES

1) As atividades serão desenvolvidas nas etapas: dramatização, manipulação do material, jogos, representação gráfica, identificação, ordenação, composição, decomposição.

2) Nomear os termos da subtração
3) Tabela de dupla entrada
4) Algoritimo da subtração

Informações aos professores

- A partir dos fatos fundamentais da adição, já estudados, o professor introduz os fatos da subtração correspondente.
- Na introdução do trabalho com a subtração na 2ª série o professor deve começar pelo legítimo conceito de subtração, isto é, de um conjunto maior tira-se elementos para achar o número de elementos restantes.
- A subtração é a operação binária que a certos pares de nºs inteiros associa um 3º número chamado diferença.

Dado o par (6;2), chama-se diferença entre 6 e 2 e indica-se por $6 - 2 = 4$.

- Deve-se usar diagramas de conjuntos tanto para a adição, como para a subtração, pois o diagrama pode ser interpretado como uma representação gráfica de situações concretas já exploradas na classe.

- Relacionar a noção de separar, comparar e completar com a subtração. Para atingir este objetivo, esta situação deve ser explorada através de atividades variadas, em todas as suas etapas. Portanto, a subtração tem tres usos distintos:

a) é usada para achar o nº de elementos restantes.
b) é usada para comparar dois conjuntos.
c) é usada para saber quantos elementos faltam para que dois conjuntos sejam equivalentes

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

EXERCÍCIOS

Para desenvolver atividades de subtração o professor deverá planejar exercícios variados para todas as fases.

1 - REPRESENTAÇÃO ATIVA:

- DRAMATIZAÇÃO:

. O professor poderá formar um pequeno conjunto com um grupo de meninos que farão um determinado trabalho. Destes conjunto o professor poderá separar o grupo de meninos que fará a parte escrita. Em seguida proporá à classe a seguinte questão: "Quantos serão os alunos que farão a parte de pesquisa"?

- MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

. O professor poderá pedir aos alunos que formem o conjunto dos palitos que ele tem na carteira. Deste conjunto, proporá que separem o conjunto dos palitos de fósforo. Em seguida perguntará à classe "Quantos palitos sobraram?

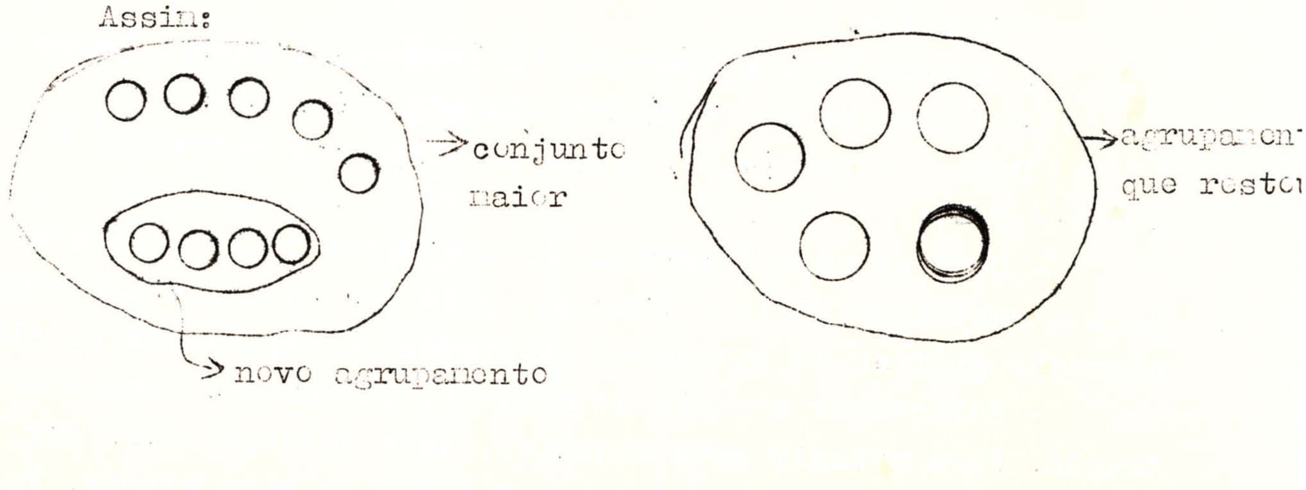
- Jogos: (Vide subsídios anexo: Material Didático)

- 2-REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

. As situações de dramatização e manipulação do material, poderão ser representadas graficamente, por desenhos, pela curva fechadas; ou pelos diagramas de Venn.

. O professor deve observar que dado um conjunto maior, separa-se alguns elementos que formarão um novo agrupamento. Em outra curva, será representado o agrupamento que restou.

Assim:

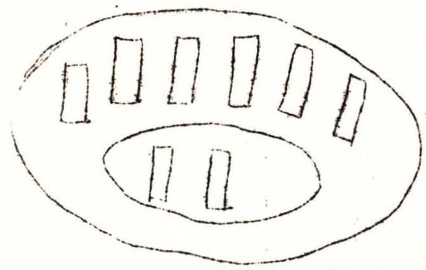


MATEMÁTICA

3 - REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA:

. O professor pedirá à classe que verbalize as situações representadas ativamente e graficamente.

. Após a fase de verbalização, a criança será capaz de representar simbolicamente:



6 - 2 = 4

SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS ENVOLVENDO DEZENAS

REPRESENTAÇÃO ATIVA

a) DRAMATIZAÇÃO

. O professor definirá um conjunto de 23 alunos. Deste conjunto separará 12 para trabalhar numa equipe de estudo. Perguntará à classe: "Quantos alunos sobraram para desenvolver outro tipo de trabalho?"

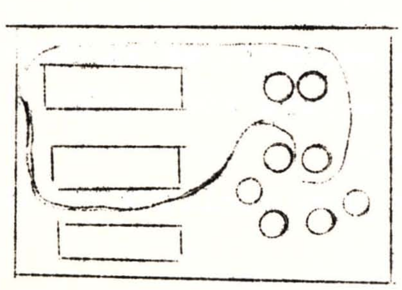
b) MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

. O professor definirá um conjunto de 38 palitos. Pedirá que separem 23 palitos para executar uma tarefa. Perguntará à classe: Quantos palitos sobraram?

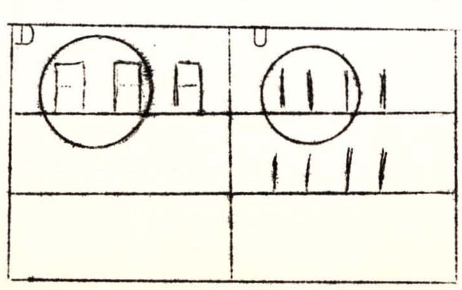
c) Jogos (Vide subsídios: - Material Didático, em anexo).

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

. o aluno representará em desenhos os conjuntos trabalhados nas representação ativa:



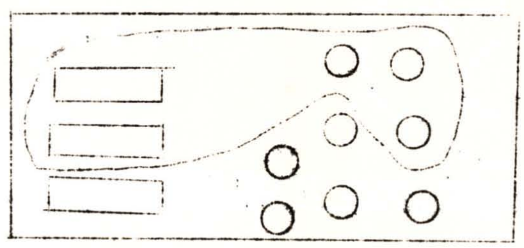
. o aluno representará no cartaz-valor-de-lugar os conjuntos trabalhados na representação ativa.



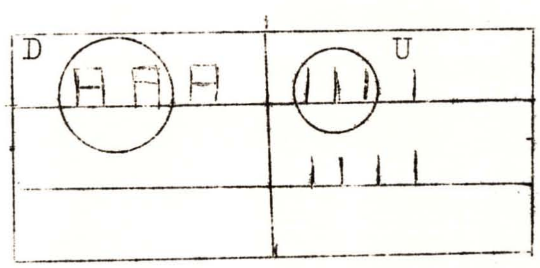
REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA

. O professor pedirá à classe que verbalize as situações representadas ativamente e graficamente.

. Após a fase de verbalização, a criança será capaz de representar simbolicamente.



38 - 23 = 15



38 - 23 = 15

SUBTRAÇÃO COM RECURSO NA ORDEM DAS UNIDADES

REPRESENTAÇÃO ATIVA

a) DRAMATIZAÇÃO

. O professor definirá um conjunto de 21 elementos. Deste conjunto, separará 15 alunos para uma equipe de trabalho. Depois questionará à classe:
Quantos alunos sobraram para realizar o outro trabalho?

b) MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

. O professor definirá um conjunto de 32 figuras. Pedirá que separem 17 figuras. Perguntará: Quantas figuras sobraram?

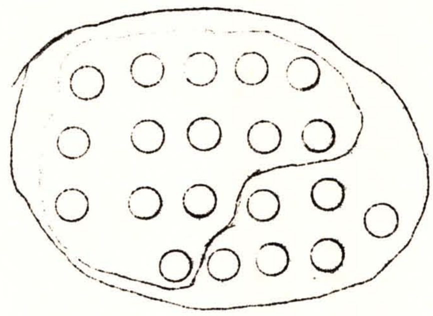
DO·41/ Sa.010/79 257

SUGESTÕES DE ATIVIDADES - PROJETO Nº 2 - E.M. 101 - fls. ~~5~~
MATEMÁTICA

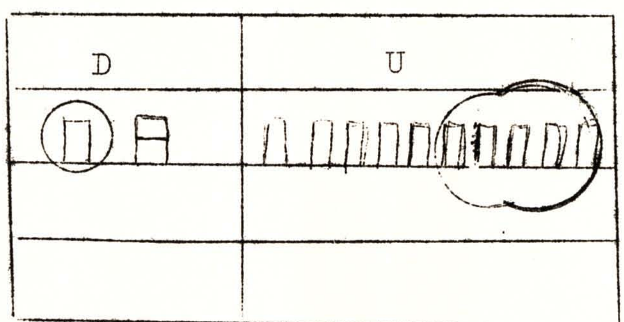
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

. o aluno representará em desenhos os conjuntos trabalhados na representadção ativa:

Exemplo:

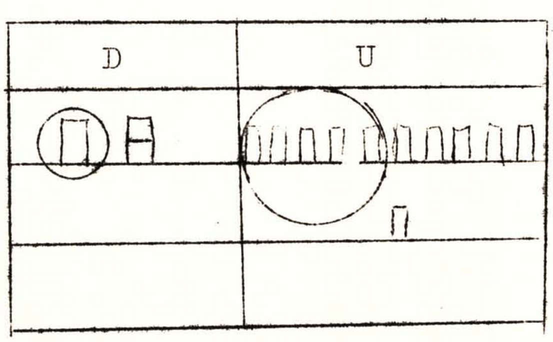


. o aluno representará no cartaz-valor-de-lugar os conjuntos trabalhados na representação ativa.



REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA

. o professor pedirá à classe que verbalize as situações representadas ativamente e graficamente.
. após a fase de verbalização, a criança será capaz de representar simbolicamente:



$$\begin{array}{r} 21 \; - \\ 15 \\ \hline 06 \end{array}$$

21 - 15 = 6

Do. 41/ Sa. 010/79

259

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - E.M. 101

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II de MATEMÁTICA - 2ª série.

OBJETIVOS

2a) Organizar os fatos fundamentais da adição.

2b) Adquirir habilidade computacional.

CONTEÚDOS

II - Operações fundamentais
a) adição
b) propriedades:
. fechamento
. comutativa
. elemento neutro

c) adição até 9
d) adição com reserva
e) nomenclatura

ATIVIDADES

a) Representação ativa
b) Representação gráfica
c) Representação simbólica

INFORMAÇÃO BÁSICA PARA O PROFESSOR

- O aluno neste estágio deverá ser capaz de associar a adição a situação de reunir conjuntos disjuntos (nas formas de representação: ativa, gráfica e simbólica).

A adição é a operação binária que a todo par de nºs naturais chamados parcelas associa-se um terceiro chamado soma. Esse vocabulário específico deve ser introduzido.

- Perceber que na adição em que se combina dois nºs, sempre se obtém um terceiro - propriedade do fechamento.

- Perceber que a ordem das parcelas não modifica a soma propriedade comutativa.

- Perceber que o resultado da adição não se altera quando uma das parcelas for zero elemento neutro.

- Desenvolver atividades com Numerais de 0 a 9 ou de 10 a 18, sempre com auxílio do material concreto, a fim de que o aluno perceba que pela composição das parcelas, chegará à obtenção de um resultado.

- No início, na adição, os números envolvidos são tais que a soma dos valores dos algarismos de cada ordem é menor ou igual a 9

- Para a adição com reserva, para a ordem das dezenas, é importante trabalhar com composição de numerais e recorrer ao uso do material concreto, bem, como, do cartaz-valor- de-lugar.

- Fato fundamental é a combinação de dois números simples com a resposta assim: $3 + 4 = 7$; $15 - 6 = 9$

SUGESTÕES DE EXERCÍCIOS NAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO: ATIVA, GRÁFICA e SIMBÓLICA.

ADIÇÃO SEM RESERVA

I - REPRESENTAÇÃO ATIVA

1 - DRAMATIZAÇÃO

a) Do Conjunto - Universo dos alunos da classe, o professor formará dois conjuntos: A = {conjunto dos meninos} , B = {conjunto das meninas} . Proporá, em seguida, as questões: " Quantos meninos há "? " Quantas meninas há ? . Depois, pedirá aos alunos que formem um terceiro conjunto, da reunião de A com B. Proporá a seguinte questão: " "Quantos alunos tem o conjunto-reunião" ?

b) Do Conjunto - Universo dos alunos da classe, o professor formará dois conjuntos: A = conjunto dos alunos encarregados da organização da biblioteca da classe B = { conjunto dos alunos encarregados da organização do jornal - mural da classe} . (o professor deverá tomar o cuidado de formar dois conjuntos disjuntos, isto é, nenhum aluno estará encarregado, ao mesmo tempo, para as duas tarefas propostas). Proporá à classe as seguintes questões: "Quantos alunos tem o conjunto A" ? Quantos alunos tem o conjunto B"? Depois, pedirá à classe que diga como ficará a reunião destes dois conjuntos. Perguntará. "Quantos alunos tem o conjunto reunião"?

2 - MANIPULAÇÃO DO MATERIAL:

a) Do conjunto - universo dos palitos, o professor pedirá à classe que forme dois conjuntos: A = {conjunto dos palitos de sorvete} B = {conjunto dos palitos de fósforo} . "Quantos elementos tem o conjunto A "? "Quantos elementos tem o conjunto B"?

Em seguida, perguntará à classe, como ficará o conjunto - reunião destes dois conjuntos. Quantos palitos tem o conjunto-reunião"?

b) Do conjunto - universo das figuras que ele tem, pedirá para formar dois conjuntos: A = { conjunto das figuras amarelas} B = {conjuntos das figuras vermelhas} . "Quantos elementos tem o conjunto A"? "Quantos elementos tem o conjunto B" ? Depois, pedirá à classe que diga como ficará a reunião destes dois conjuntos. Proporá a seguinte questão: "Quantas figuras tem o conjunto reunião"?

NOTE BEM: O professor deverá tomar o cuidado de reunir conjuntos cujos elementos são grandezas da mesma espécie, pois somente se poderá adicionar grandezas da mesma espécie.

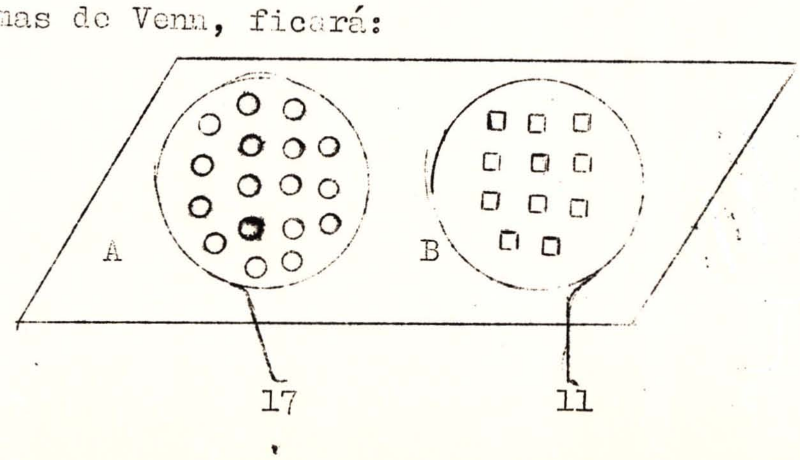
(Vide também documentos anexo Material Didático)

II REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

As situações de dramatização e manipulação do material, poderão ser representadas graficamente por meio de: - desenhos
- curva fechada
- diagrama de Venn.

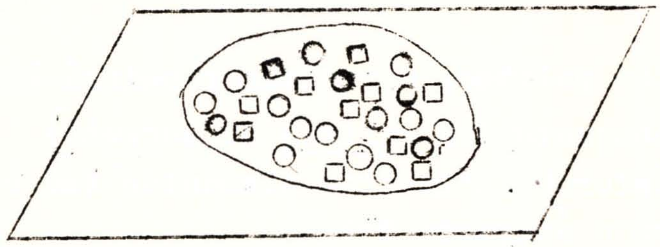
1 - DIAGRAMA DE VENN DAS DRAMATIZAÇÕES FEITAS.

a) Convenciona-se com os alunos que se vai representar por O os meninos e por □ as meninas. Assim, a representação gráfica pelo diagramas de Venn, ficará:



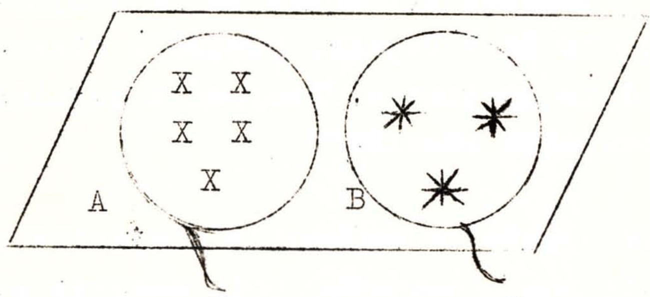
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II de MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 4

Conjunto - reunião



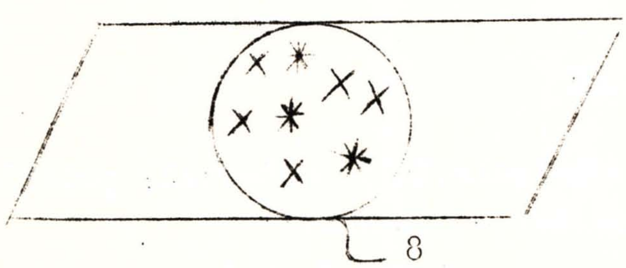
28

b) Convenciona-se com os alunos que se vai representar por X os alunos encarregados da organização da biblioteca e por * os alunos encarregados da organização do jornal - mural.



5 3

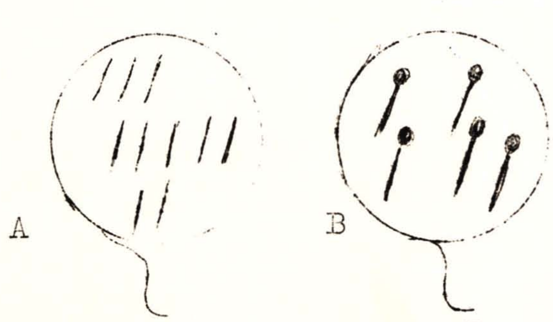
Conjunto - reunião



8

2 - <u>DIAGRAMA DE VENN DAS MANIPULAÇÕES DO MATERIAL, FEITAS PELOS ALUNOS</u>

a) Convenciona-se com os alunos que se vai representar por os palitos de fósforo e po | os palitos de sorvete.



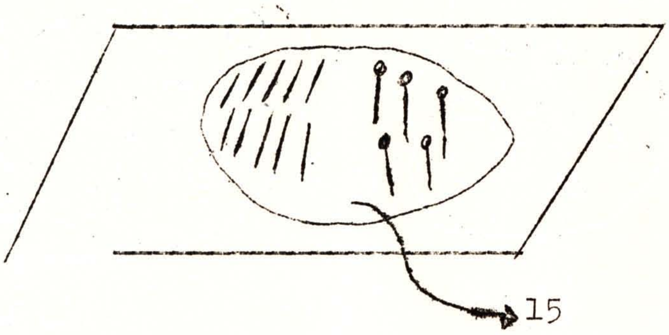
10 5

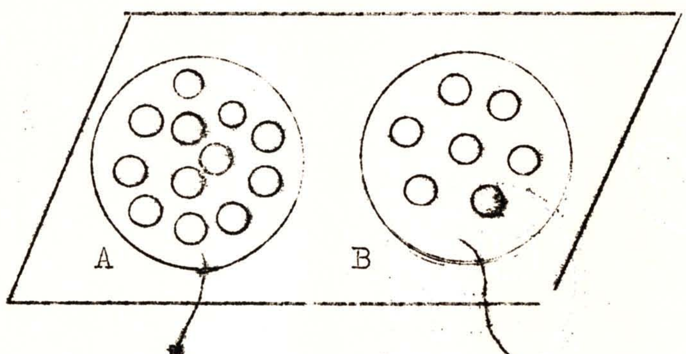
263

PO.41/Sa-010/79

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II DE MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 5

Conjunto- reunião





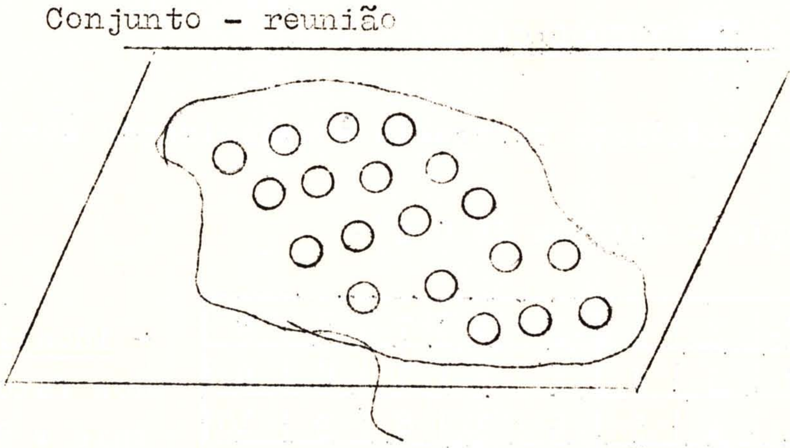
12 figuras amarelas

(a criança pintará as figuras de amarelo)

7 figuras vermelhas

(a criança pintará as figuras de vermelho)

Conjunto - reunião



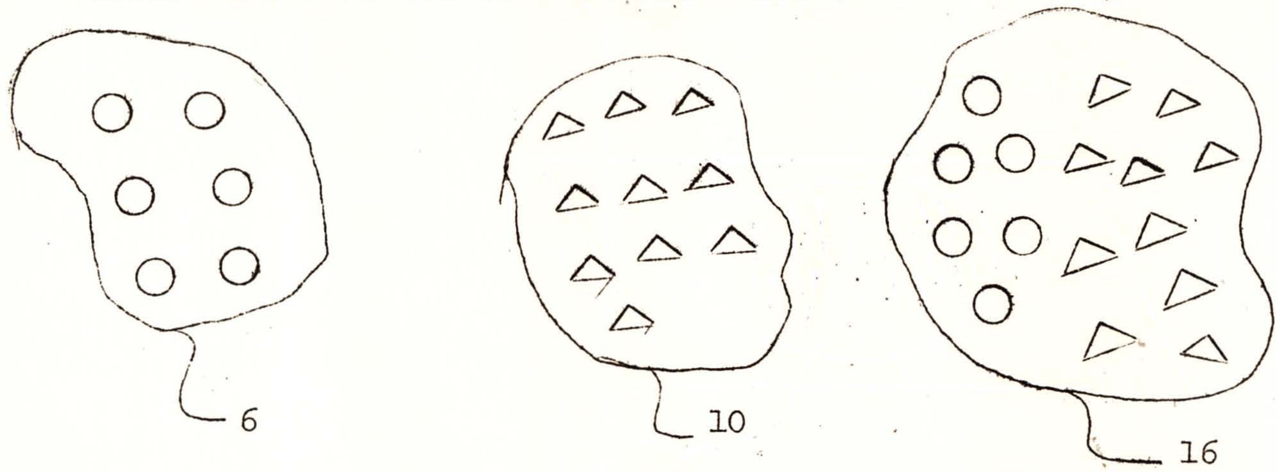
19 figuras

(a criança pintará de amarelo a quantidade referente às figuras amarelas e de vermelho a quantidade referente às figuras vermelhas).

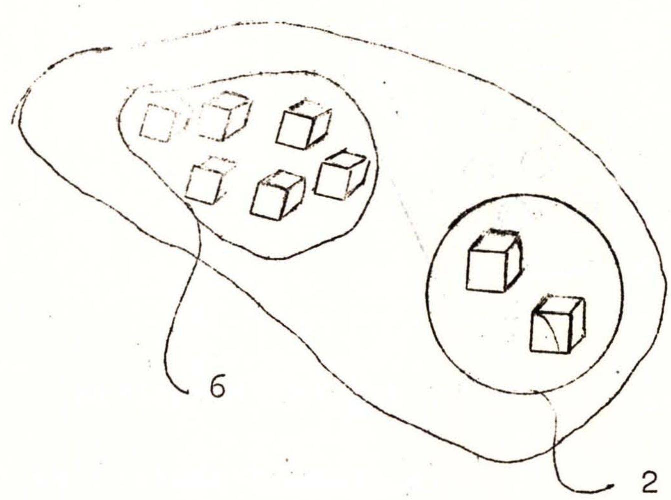
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II DE MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 6

3 - OUTRAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICAS

a)



b)



III - REPRESENTAÇÃO SIMBOLICA

a) representação simbólica referente à organização dos fatos fundamentais da adição:

Tabela de dupla - entrada de 0 a 9

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

- identificação (dos fatos fundamentais e das propriedades)
- ordenação
- generalização

265

DO.41/Sa.010/79

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II de MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 7

- o professor pedirá também que se faça a tabela de dupla -entrada dos fatos fundamentais de 10 a 19

- Construida a tabela de dupla -entrada, o aluno passará a fazer as seguintes considerações sobre ela:

1º) observar as seguintes propriedades:

fechamento: (a soma sempre existe)

elemento neutro: (quando um dos termos for zero, a soma não se altera)

comutativa: a ordem dos termos não modifica a soma.

2º) Observar a organização dos fatos de modo a levá-los à fixação dos mesmos.

3º) organizar jogos ou propor exercícios aos alunos a fim de que resolvam lançando mão da tabela.

a) Propriedade de fechamento: quaisquer que sejam os nºs naturais que estamos usando, sempre existe a soma.

2 + 3 = 5 (em qualquer adição).

b) Propriedade comutativa - a ordem dasparcelas não altera a soma.

3 + 4 = 4 + 3 (localizar na tabela e analisar: a) encontro da linha referente ao numeral 3 com a coluna referente ao numeral 4;
b) encontro da linha referente ao numeral 4 com a coluna refente ao numeral 3.)

c) elemento neutro o zero, como parcelas, não influi na soma.
0 + 2 = 2 + 0 = 2 (localizar na tabela e analisar a linha referente ao numeral zero, onde o resultado não se alterou, bem como o da coluna referente ao numeral zero)

Repetindo este trabalho além de fixação o professor poderá levar o aluno à operação mental de generalização

Representação simbólica referente à ordenação.

- Apresentar fichas para os alunos ordenarem de acordo com os resultados das operações indicadas.

Colocar em ordem crescente dos resultados das adições, as seguintes fichas:

4 + 2	1 + 2	3 + 2	5 + 2	3 + 1

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II de MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 8

a) representação simbólica dos fatos fundamentais, através da reunião de conjuntos disjuntos, bem como, observação das propriedades.

até aqui *

ADIÇÃO COM RESERVA

I - REPRESENTAÇÃO ATIVA

1 - DRAMATIZAÇÃO:

a) Do conjunto - Universo dos alunos da classe, o professor formará dois conjuntos: A = {conjunto dos alunos que irão integrar o grupo de trabalho do Centro- Cívico - Escolar} = 7 elementos ; B = {conjunto dos alunos que irão representar um jogral} = 8 elementos Perguntará à classe: - como ficará a reunião destes dois conjuntos ?; - Quantos alunos são? ; - Quantas dezenas há neste número?; - Quantas unidades? (para esta representação ativa, entram as operações mentais de composição e decomposição do nº)

2 - MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

a) Do conjunto universo de palitos, o professor pedirá à classe que forme um conjunto com 28 palitos vermelhos e outro conjunto com 15 palitos amarelos. Perguntará à classe: - como ficará o conjunto-reunião destes dois conjuntos?

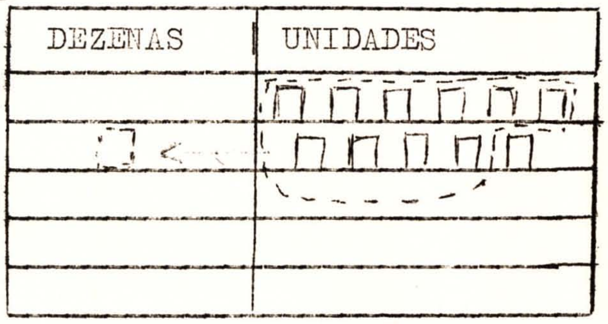
- Quantos palitos são? ; - Quantas dezenas de palitos?
- Quantas unidades de palitos?

(para esta representação ativa, entram as operações mentais de composição e decomposição do nº)

b) Cada aluno, no seu cartaz - valor - de-lugar colocará 6 fichas (analisar com os alunos que estas fichas deverão ser colocadas na ordem das unidades, porque representa 6 unidades). Em seguida proporá à classe que coloque no cartaz - valor - de-lugar mais 5 fichas (analisar com os alunos, que estas 5 fichas também serão colocadas na ordem das unidades, porque representam 5 unidades). Depois pede-se aos alunos que façam a operação de reunir todas as fichas dos dois conjuntos. Perguntará: "Quantas fichas há? Então: 11 fichas são: 1 dezena (amarra-se 10 fichas e coloca-se na ordem das dezenas) e sobra 1 ficha que representa uma unidade. A resposta será: 11 fichas ou 1 dezena e 1 unidade.

DO.41/SA.010/79

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO II de MATEMÁTICA - 2ª série - fls. 9

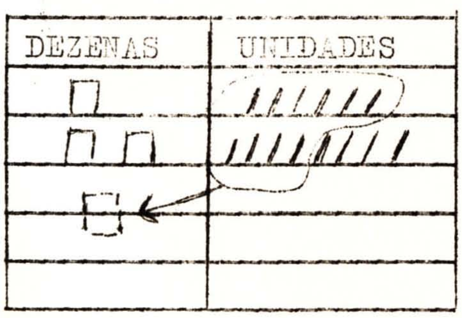


Outros recursos didáticos são:-

o ábaco, o material Cuisinaire, o Material Dourado e os Blocos Lógicos - (Vide documento em anexo -- "Material Didático")

<u>REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA</u>

a) representação simbólica referente à adição com reserva



16 + 28 = 34

$$\begin{array}{r} 16 \\ +\ 28 \\ \hline 34 \end{array}$$

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO - DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA

SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS -

PROJETO nº 2 Série - ENSINO DE MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	RECURSOS		CONTROLE	OBSERVAÇÃO
				MATERIAIS	HUMANOS		
1) a - Constatar e utilizar o Princípio do Valor Posicional no Sistema de Numeração	1) a - Sistema de Numeração Decimal. - agrupamentos - classe das unidades, ordens: u - d c. - composição e decomposição de numerais.	1ª e 2ª semana	1 - Dramatização 2 - Manipulação do material 3 - Jogos. 4 - Representação fráfica 5 - Identificação 6 - Classificação 7 - Ordenação 8 - Composição 9 - Decomposição. 10 - Leitura 11 - Escrita	- Material Cuisinaire. - Material Dourado. - Cartaz Valor do Lugar. - Contador de Fatos. - CAixinha de cálculo. - Fichas - Palitos. - Tampinhas. - Abaco. - Contas etc.	- Professor - AP - OP - Diretor	- Observação - Provas óbjetivas - Cadernos	D-41/Sc. 10/79
1) b - Ler e escrever os números naturais até 399	1) b - Leitura e escrita de numerais						

269

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	RECURSOS MATERIAIS	RECURSOS HUMANOS	CONTROLE	OBSERVAÇÃO
2) a - Organizar os fatos fundamentais da adição 2) b - Adquirir a habilidade computacional.	2) Operações a - Adição b - Propriedades: fechamento; comutativa; elemento neutro. c) Adição até 9. d) Adição com reserva. c) nomenclatura.	3ª e 4ª semanas	- 1) Dramatização - 2) Manipulação de material - 3) Jogos - 4) Representação gráfica - 5) Identificação - 7) Ordenação - 8) Composição - 9) Decomposição - 12) Nomear os termos da adição - 13) Tabela de dupla entrada - 14) Algoritimo da adição	Idem ao conteúdo acima	Idem	Idem	

Do 41/Ap 010/79

271

PROJETO Nº 2 - 2 série - ENSINO DE MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS
E.M. 101 - fls. 3

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES	RECURSOS MATERIAIS	RECURSOS HUMANOS	CONTROLE	OBSERVAÇÃO
3) a - Organizar os fatos fundamentais da subtração 3) b - Adquirir a habilidade computacional	3) Operação-Subtração a) Propriedades b) Nomenclatura c) Subtração com recurso na ordem das unidades	5ª e 6ª Semanas	1) Dramatização 2) Manipulação do Material 3) Jogos 4) Representação gráfica 5) Identificação 7) Ordenação 8) Composição 9) Decomposição 12) Nomear os termos da subtração 13) Tabela de dupla entrada 14) Algoritimo da subtração	Idem ao conteúdo acima	Idem	Idem	

DO 41/de 01/10/79

273

DO 41/Sa. 010/79

275

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SECÇÃO DE CURRÍCULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS - E.M. 101

PROJETO - 2ª série - SISTEMA DE NUMERAÇÃO

I OBJETIVO

1 - Constatar o princípio do valor posicional no Sistema de Numeração.
2 - Ler e escrever os números naturais até 399.

II - CONTEÚDO

Sistema de Numeração

1 - Agrupamentos
2 - Classes das unidades: ordens; unidade, dezena, centena.
3 - Composição e decomposição de numeros.
4 - Leitura e escrita de números

III - ATIVIDADES

1 - Dramatização
2 - Manipulação de material
3 - Jogos
4 - Representação gráfica
5 - Identificação
6 - Classificação
7 - Ordenação
8 - Composição
9 - Decomposição
10 - Leitura
11 - Escrita

IV - RECURSOS MATERIAIS

- Material Cuisinaire
- Material Dourado
- Cartaz Valor do Lugar
- Fichas
- Palitos
- Tampinhas
- Ábaco
- Contador de fatos
- Caixinha de cálculo
- Contas

Jo.41/Sa.o10/79 277

PROJETO 2ª série - SISTEMA DE NUMERAÇÃO - fls. ~~2~~

CONSIDERAÇÕES GERAIS E DIREÇÃO DE ENSINO

Sistema de Numeração, é um conjunto de símbolos e regras, para representar os números inteiros. O Sistema de Numeração Decimal possui as seguintes características:

- agrupamento as quantidades de 10 em 10
- possui 10 símbolos base, chamados algarismos: 0,1,2,3,4,5,6,7, 8,9.
- para escrever números maiores que 9, combina os algarismos segundo o Princípio do Valor Posicional: todo algarismo escrito à esquerda de outro tem um valor dez vezes maior, que se escrito no lugar desse outro.
- adotando-se um principio de valor posicional equivalente, pode se escrever em outras bases, que não a decimal. (ver: Lidia Lamparelli- guia do Prof. pg. 7 1ª série. mat. para o 1ºgrau)

Para que a criança venha entender a escrita dos números através de um sistema de numeração que adota o principio do valor posicional é importante que ela realize agrupamentos registrando-os não só na base decimal, como em outras bases.

É indispensável que a criança utiliza material variado para realizar os diferentes agrupamentos.

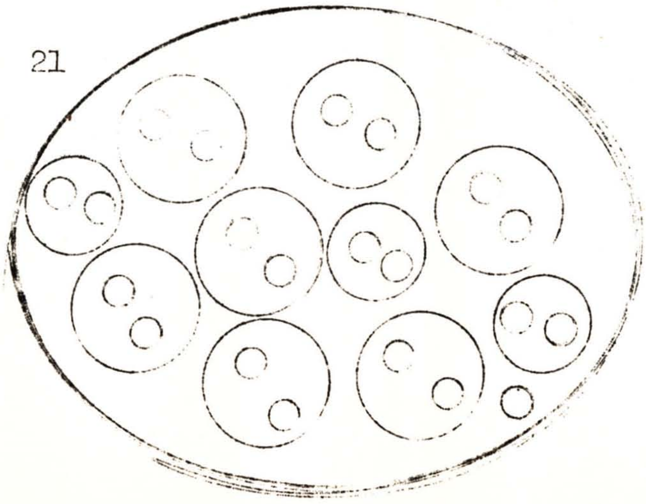
Exemplo representação ativa dramatização.

Chamar 21 alunos e pedir que se agrupem de dois em dois. Representar na lousa o conjunto de 21 elementos.

Pedir a cada criança que pegue tantas fichas, quantos forem os elementos do conjunto, determinado (manipulação do material).

Em seguida mandar as crianças agruparem esses elementos de dois em dois. O professor registra na lousa o agrupamento obtido e os alunos registram no caderno o agrupamento assim realizado.

21



O resultado deverá ser verbalizado, istoé o aluno dirá que formou dez grupos de dois elementos (fichas, palitos, tampinhas, contas, etc) e sobrou um elemento. O registro também deverá ser feito: dez grupos de dois e um elemento (escrever por extenso).

A mesma técnica será empregada para os agrupamentos de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5, de dez em dez.

O professor não deverá se esquecer de que as atividades de dramatização, manipulação de material, precedem as de representação gráfica e que estas devem ser feitas das mais variadas maneiras.

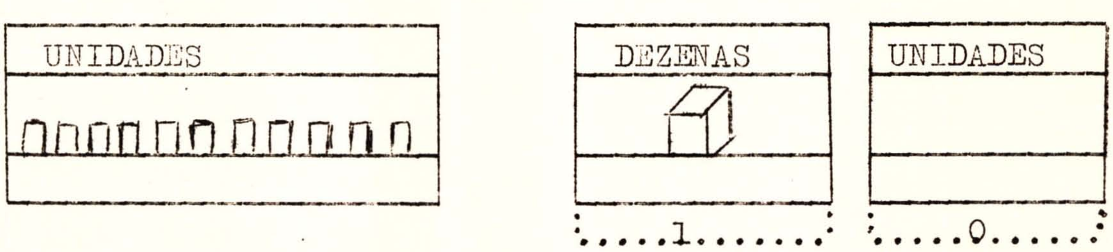
Ao planejar um exercício, o mesmo deverá ser efetuado em todos as formas de representação.

A criança deve aprender a contar números, a comparar grupos, a analisar um grupo para separá-lo em dois ou mais e contar grupos juntos e separadamente.

Vários materiais se prestam de maneira eficiente para a criança descobrir agrupamentos: o ábaco, o contador de fatos, material Cuisinaire, C.V.L, etc) sendo este um dos mais efeicientes meios de mostrar o sugnificado dos números de 1 a 99 e também para mostrar as transformações de números que devem ser feitas nas operações com números de dois algarismos, em reserva na adição e decomposição na subtração.

Para exposição do significado do número 10, o professor pode usae fichas para mostrar que 1 significa um grupo de dez.

Assim:



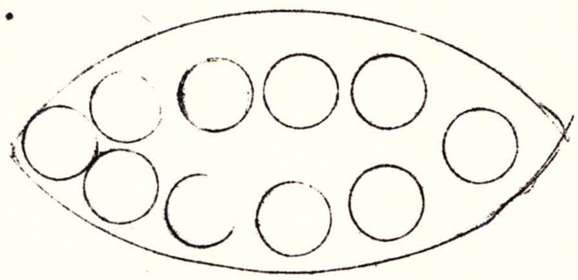
O professor dirá à classe que o 1 está escrito no lugar das dezenas para mostrar uma dezena e que o zero mostra que não há unidades para escrever no lugar das unidades.

O zero mantém o lugar das unidades e conserva o 1 no lugar das dezenas. O zero <u>preenche casas</u>. As 10 fichas colocadas uma ao lado da outra no lugar das unidades, serão retiradas uma a uma e unidas com elástico para formar um único grupo de 10, sendo colocadas no lugar das dezenas, que está à esquerda do lugar das unidades (consultar o subsídio de material didático nº I, utilização do material Cuisinarie)

281

DO.41/Sa.o 10/79

Para representar conjuntos com mais de 9 elementos, se agrupam de dez em dez.



11 — 1 unidade / 1 dezena

Manipulando material, tais como: palitos, fósforo, milho, borracha, etc, estabelecer equivalências:

1 palito de fósforo vale 10 grãos de milho.

Assim:

 88 grãos de milho

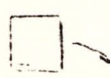
1 palito de fósforo

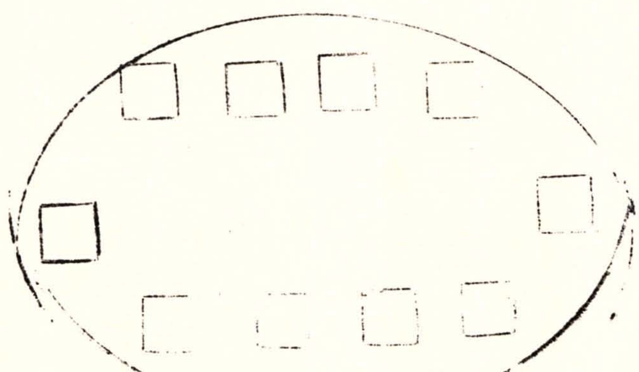
Esta representação equivale a 14-

Deverão ser feitos muitos exercícios para agrupar quantidades de 10 em 10 e fazer o respectivo registro do agrupamento.

A centena deverá ser apresentada como um conjunto, contendo 10 agrupamentos de 10 unidades cada um.

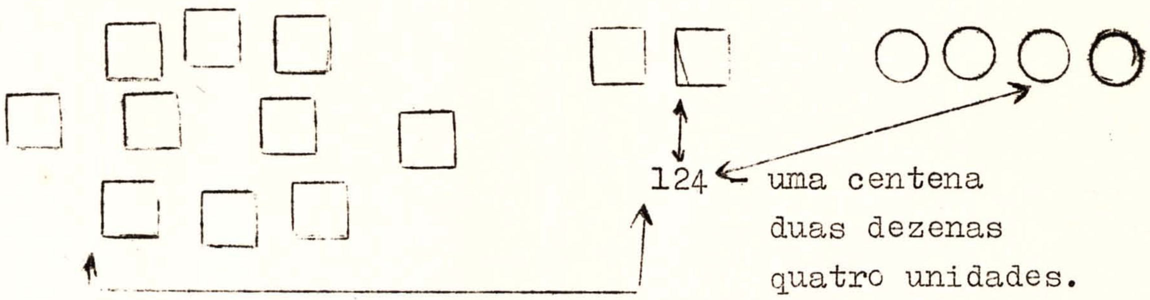
O material que o aluno usará, leva-o a perceber que o acréscimo de uma unidade à quantidade 99, leva a uma mudança nos algarismos da 1ª e 2ª ordem, quando for registrar a quantidade obtida.

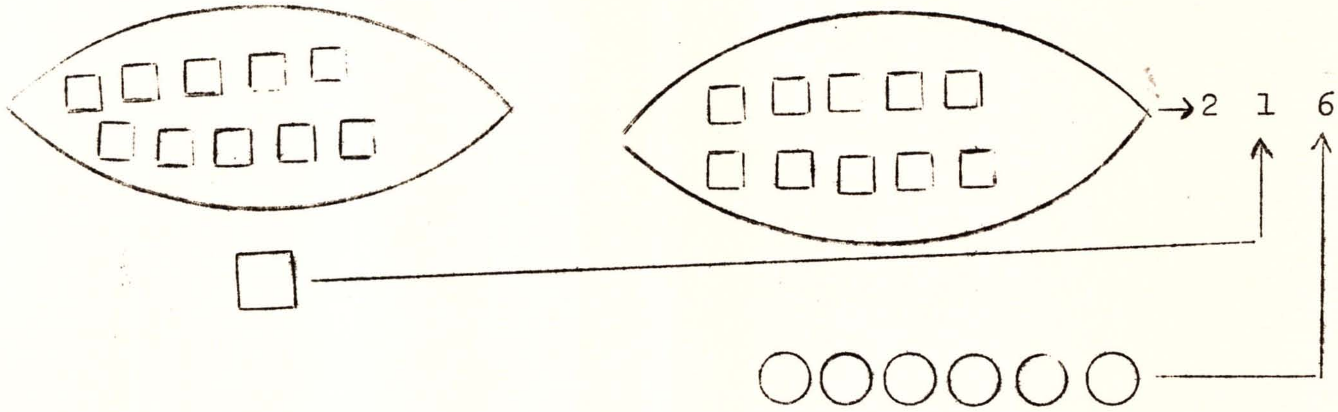
Assim:  vale uma dezena



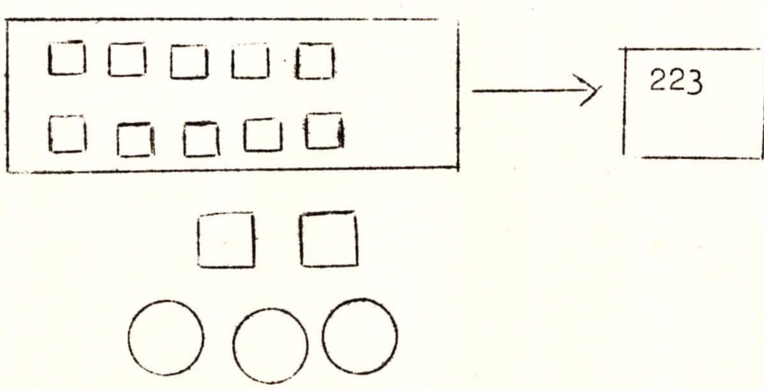
1 centena

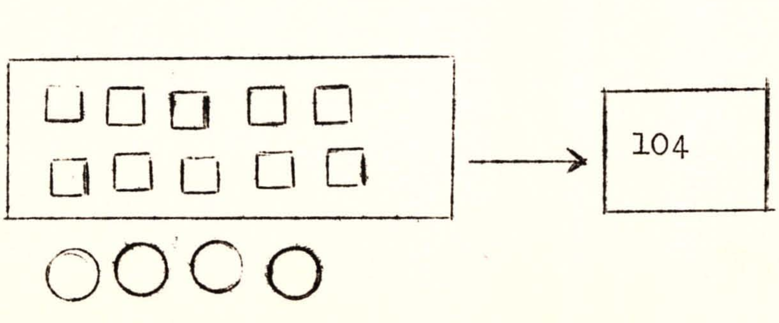
A centena ocupa a 3ª ordem, começando pela direita.



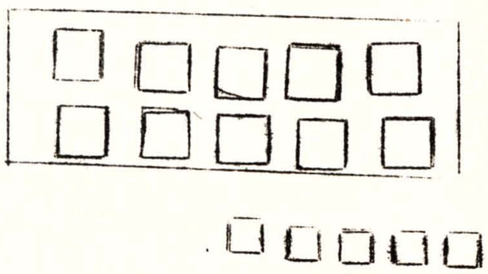


Ex: de Exercícios de identificação: Coloque no quadro abaixo a quantidade de elementos.





Neste caso, o aluno perceberá claramente que não há nenhuma dezena solta, portanto coloca-se o zero na coluna das dezenas.



150

A criança constatará que não há unidades desagrupadas. O zero é colocado para "guardar lugar"

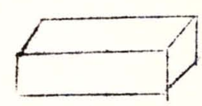
A criança deverá resolver varias situações problemas, através do material disponível. Essas situações devem ser sempre relacionadas à vivencia da criança.

Ex: feijões (palitos, contas, pilhas, etc).

- saquinhos contendo 10 feijões
- caixa contendo 10 saquinhos isto é, uma centena.


unidade

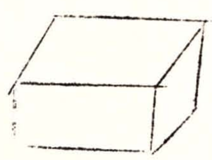

dezena


centena

Problemas:

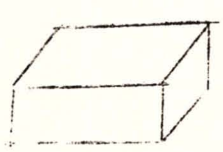
Quantos feijões há em duas caixas, cinco saquinhos e quatro feijões soltos?

- resolver com o material
- representar graficamente




5 dezenas

4 unidades


2 centenas

- representar simbolicamente:

225

Assim como convencionou-se com a dezena (□) poderá ser feita também uma convenção com a centena:

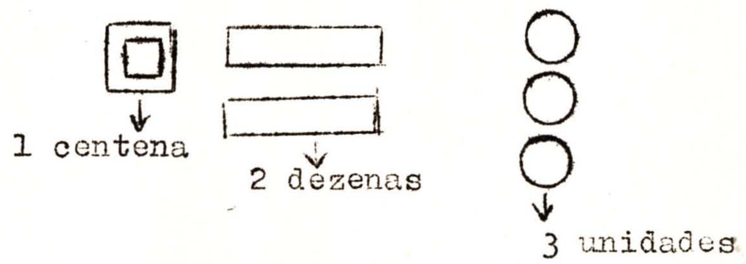
Assim por ex:

 1 centena.

Várias atividades para escrita de números deverão ser realizados sempre seguindo às fases

- dramatização
- manipulação. etc.

A representação gráfica abaixo poderá facilitar a identificação e simbolização:



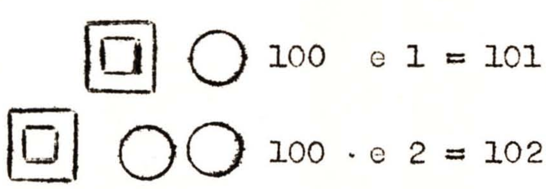
ou seja:

$\boxed{123}$

Serão dados os nomes dos numeros formados por várias centenas.

Os números que seguem ao cem serão estudados da mesma maneira que o 11, 12, 13, etc.

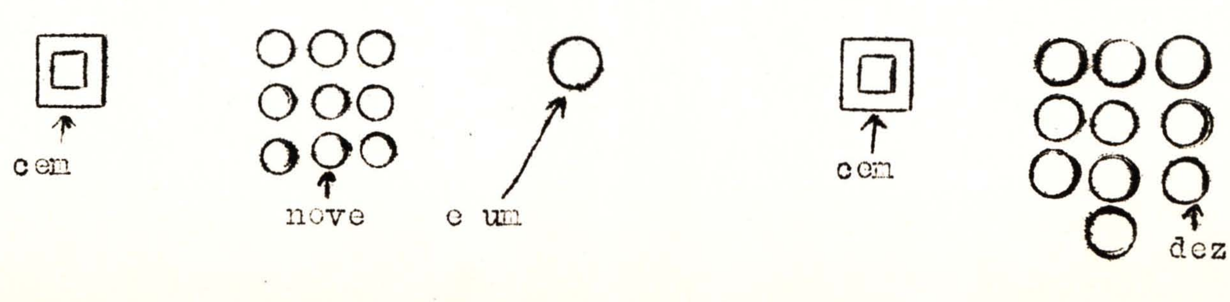
Graficamente poderá ser assim representado:



Continuando a juntar de unidade a unidade, resultam os números

cento e tres	103
cento e quatro	104
cento e cinco	105
cento e seis	106
cento e sete	107
cento e coito	108
cento e nove	109

Se for somado a 109, mais uma unidade, temos:



isto é: 100 e 10 = 110,

cento e dez

A leitura e escrita dos números, como o professor pode observar, são atividades realizadas concomitantemente ao aprendizado do significado do número.

Assim, para se ler o número 125, chamamos de cento ao algarismo 1, dezenas (2 vinte) e unidades.

125 ---> cento e vinte e cinco

243 ---> duzentos e quarenta e tres

399 ---> trezentos e noventa e nove etc.

O ditado de números é uma atividade importante, bem como a de ordenação dos mesmos numa determinada série.

Para isto, o colar numérico é um recurso bastante interessante.

Ex: ● quer dizer uma casa adiante

○ quer dizer uma casa atrás

134 ● ______ (135) ● ______ (136) ○ ______ (135) ● ______ (136) ● ______ (137)

- Completar este colar:

● (100) ○ (99) ○ (98) ○ (97) ● (98) ○ (97) ○ (96) ○ (95)

O professor deverá utilizar vários materiais e várias formas de representar afim de não levar o aluno a formar erroneamente um conceito.

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA

PROJETO 1 - RENDIMENTO ESCOLAR /1973

ENSINO DA MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS: 2ª série

Nível de Coordenação: no Departamento Municipal de Ensino: Chefe de Secção e Orientador Pedagógico
nos centros de irradiação: O.P., Diretor, A.P.
nas Unidades Escolares: Diretor, A.P.

Nível de planejamento: O.Ps. da Área de Iniciação às Ciências
O.P. especialista: Matemática
O.Ps.: Anézia Thereza Badelucci
Gabriela Cardoso Coelho
Maria Aparecida Borges Campos
Maria Margarida de Siqueira Sampaio
Neuza Vargas Araujo
Wilma Boudaher

Nível de execução: professores das Unidades - Centro de Irradiação
professores das demais Unidades da rede

Metas: Relativas ao A.P. e professor:

1- Conscientizar A.P. e professor da situação ensino -aprendizagem em matemática.
2- Atualizar A.P. e professores em conteúdos matemáticos.
3- Levar A.P. e p rofessor ao domínio da Metodologia adequada ao ensino da matemática.
4- Levar ao uso de material adequado.

Relativas aos alunos:

1- Diminuir repetência na série.
2- Aumento qualitativo da aprendizagem matemática: aprendizagem correta dos conceitos e simbologia matemática para garantir base a futuras aprendizagens.
3- Levar ao uso do raciocínio para resolução das situações matemáticas.

Área de atuação: 2ªs séries das Unidades da Rede Municipal de Ensino

Indicadores

FLS.2 **PROJETO 1 - RENDIMENTO ESCOLAR/1973**

Relativos a variável: Rendimento Escolar

A - Dados numéricos:

Projeto 1 : RENDIMENTO ESCOLAR		
ANO	SÉRIE	% INTUIÇÃO
1968	1ª	40%
	2ª	20%
1969	1ª	38%
	2ª	7%
1970	1ª	-
	2ª	26%
1971	1ª	
	2ª	
1972	1ª 2ª	

B- Dados qualitativos:

Com base em dados da pesquisa realização junto aos professores e dados fornecidos pelas O.Ps, os alunos apresentaram as seguintes deficiências:

Em Matemática:

- uso incorreto de simbologia e terminologia matemática
- dificuldade em usar raciocínio para resolução de situações matemáticas

Relativos a variável: habilitação do proofessor em termos de métodos e técnicas utilizadas pelo professor para desenvolvimento do ensino da Matemática:

- Desconhecimento do conteúdo matemático
- Falhas de conteúdo em Matemática
- Ensino abstrato e associativo das noções matemáticas
- Dificuldades em como trabalhar com material concreto (quando é quais)
- Dificuldade em fazer o aluno fixar noções matemáticas
- Dificuldade em desenvolver o raciocínio dos alunos.

Do.41/fã.010/79

293

PROJETO 1 - RENDIMENTO ESCOLAR/73

<u>Avaliação</u>:

O <u>controle</u> do presente projeto será feito:

- pelo nível de trabalho dos alunos através de
  - controle das atividades em classe pelo O.P. e A.P.
  - observação dos cadernos volantes
  - avaliação periódica do aluno:
    - testes
    - observação controlada
  - folha-controle de aproveitamento (nos centros de irradiação)
- pela atuação dos professores através de:
  - verificação de planejamento
  - observação da direção da classe

A avaliação do projeto será feita:

- pelas alterações, para melhor dos indicadores.

.o.o.o.o.o.o.

PROJETO Nº 1 - 2ª série - RENDIMENTO ESCOLAR =ENSINO DA MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS
50 dias

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONOGRAMA	ATIVIDADES - MÉTODOS TÉCNICAS	RECURSOS Materiais	RECURSOS Humanos	CONTROLE
1-Identificar e descrever conjunto e subconjunto.	1- Conjunto [finito, infinito] - subconjunto	1ª semana 19 a 24/2	1- Dramatização 2- Manipulação do material 3- Jogos 4- Representação gráfica 5- Identificação 6- Classificação	-Blocos lógicos -tampinhas -palitos -c.v.l. -caixa de numeração -material dourado -flanelógrafo	DIRETOR PROFESSOR A.P. O.P.	Observação diária do aluno, pelo professor. Provas objetivas, periódicas. Análise bimestral de ficha-controle do aluno
2- Representar os conjuntos graficamente (Diagrama de Venn) - Identificar a propriedade que determina o conjunto.	2- Diagrama de Venn - Propriedade que define o conjunto.		1- Representação gráfica 2- Identificação			
3- Identificar e representar (Diagrama de Venn) conjuntos iguais e desiguais.	3- Igualdade e Desigualdade de conjuntos	2ª semana 26/2 a 3/3	1-Dramatização 2-Manipulação de material 3-Jogos 4-Representação 5-Identificação 6-Classificação	(idem)		

Doc 41/Sa-010/79

297

fls.2- PROJETO Nº 1- 2ª série-RENDIMENTO ESCOLAR=ENSINO DA MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS-50 dias

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONO-GRAMA	ATIVIDADES- MÉTODOS TÉCNICAS	RECURSOS Materiais	RECURSOS Humanos	CONTRO-LE
4- Representar graficamente (diagrama de Venn) a reunião de conjuntos.	4- Reunião de conjuntos	3ª e 4ª semanas 5 a 17/3	1-Dramatização 2-Manipulação do material 3-Jogos 4-Representação 5-Identificação	(idem)		
5- Representar graficamente (Diagrama de Venn) a intersecção de conjuntos	5- Intersecção de conjuntos		Idem ao anterior			
6- Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto unitário.	6-Conjunto Unitário	5ª semana 19 a 24/3	1-Dramatização 2-Manipulação do material 3-Jogos 4-Representação 5-Identificação 6-Classificação	(idem)	(idem)	
7-Identificar, exemplificar e representar graficamente o conjunto vazio.	7-Conjunto vazio		(Idem ao anterior)			
8-Abstrair o conceito de número 8)a)__ Estabelecer correspondência entre conjuntos 8)b)__ Estabelecer correspondência biunívoca entre conjuntos	8 - Noção de Número - correspondência - correspondência biunivoca.	6ª semana 26/3 a 31/3				
9) Identificar e representar a sequência dos nºs naturais	Conjunto dos números naturais	1--	1- Dramatização 2- Manipulação do material 3- Jogos 4- Representação			

DO.41/So.010/79

299

fls.3- PROJETO Nº 1-2ª série-RENDIMENTO ESCOLAR-ENSINO DA MATEMÁTICA PELA ABORDAGEM DE CONJUNTOS-50 dias

OBJETIVOS	CONTEÚDO	CRONO-GRAMA	ATIVIDADES- MÉTODOS TÉCNICAS	RECURSOS Materiais	RECURSOS Humanos	CONTRO-LE
			5- Identificação 6- Classificação 7- Seriação			
10- Utilizar com segurança o "Princípio do valor posicional". 1o-a)- Identificar os algarismos de 0 a 9 10-b)- Agrupar praticamente, elementos de 10 em 10, e utilizar a posição corretamente para dezenas e unidades.	10- Princípio do valor posicional - ordem (unidade e dezena)	7ª e 8ª semanas 2 a 14/4	1-Dramatização 2-Manipulação de material (cartaz- valor - de- lugar) 3-Jogos 4- Representação gráfica e simbólica 5- Identificação 6- Classificação 7- Seriação	(idem)	(idem)	

Do 44/80.010/79

301

303

DO.41/Sa.010/79

FICHA PARA USO DA ASSISTENTE PEDAGÓGICA - FICHA CONTROLE DE MATEMÁTICA PARA A.P.

2ª série

E.M.

SETOR:

A.P.:

NOME DO PROFESSOR

Colocar aqui o nº de alunos que atingiu e o nº de alunos que não atingiu

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Sua classe:

	Objetivo
S / N	1. Identificou e descreveu conjuntos e subconjuntos?
S / N	2. Representou os conjuntos graficamente.
S / N	3. Identificou e representou conjuntos iguais e desiguais.
S / N	4. Representou graficamente a reunião de conjuntos
S / N	5. Representou graficamente a intersecção de conjuntos.
S / N	6. Identificou, exemplificou e representou grafocamente conjunto unitário.
S / N	7. Identificou, exemplificou e representou graficamente conjunto vazio.
S / N	8. Abstraiu o conceito de número.
S / N	8a. Estabeleceu correspondência entre conjuntos.
S / N	8b. Estabeleceu correpondência biunívoca entre conjuntos.
S / N	9. Identificou e representou a sequência dos números naturais.
S / N	10. Utilizou com segurança o Princípio do Valor Posicional.
S / N	10a. Identificou os algarismos de 0 a 9.
S / N	10b. Agrupou praticamente elementos de 10 em 10 e utilizou a posição correta p/ dezenas e unidades.
S / N	11. Empregou corretamente o vocabulário e simbologia específica do conteúdo abordado.
S / N	12. Melhorou a habilidade em solucionar situações problemas.

Nº total de alunos da série que:

Objetivos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Percentuais
Atingidos													Atingidos %
Não atingidos													Não atingidos %

305

Do.41/Sa.010/79

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENSINO - DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA
SEÇÃO DE CURRICULOS, PROGRAMAS, MÉTODOS E PROCESSOS

FICHA PARA USO DO PROFESSOR 2ª série

REGISTRO DE AVALIAÇÃO DO ALUNO

ÁREAS DE CONTEÚDO

José ...		NOME DO ALUNO
x	sim	1- Identificou e descreveu conjuntos e sub-conjuntos.
	não	
x	sim	2- Representou os conjutnos graficamente.
	não	
x	sim	3- Identificou e representou conjuntos iguais e desiguais.
	não	
x	sim	4- Representou graficamente a reunião de conjuntos.
	não	
	sim	5- Representou graficamente a intersecção de conjuntos.
x	não	
x	sim	6-Identificou, exemplificou e representou graficamente conjunto unitário.
	não	
x	sim	7- Identificou , exemplificou, representou graficamente conjunto vazio.
	não	
x	sim	8- Abstraiu o conceito de número.
	não	
x	sim	8a- Estabeleceu correspondência entre conjuntos?
	não	
	sim	8b- Estabeleceu correspondência biunívoca entre conjuntos.
	não	
	sim	9- Identificou e representou a sequência dos números naturais.
	não	
	sim	10- Utilizou com segurança o Princípio do Valor Posicional.
	não	
	sim	10a-Identificou os algarismos de 0 a 9
	não	
	sim	10b- Agrupou praticamente elementos de 10 em 10 e utilizou a posição correta para dezenas e unidades.
	não	
	sim	11- Empregou corretamente o vocabulário e simbologia específica do conteúdo abordado.
	não	
	sim	12- Melhorou a habilidade em solucionar situações problema?
	não	

RAP/março 73

Do-41/Sa-010/79

307

fls. 2

2ª série

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DA FICHA DE REGISTRO DE AVALIAÇÃO DO ALUNO.

Objetivos	Rendimento	%
de 8 a 12	Muito bom	75% a 100%
de 4 a 8	Precisa reforço	50% a 75%
de 1 a 4	Replanejar	Abaixo de 50%

Os objetivos levantados para este período, correspondem a um **mínimo** de conteúdo que deve ser totalmente dominado pelo aluno. Entretanto, para facilitar o controle por parte do professor, apresentamos a escala de graduação acima representada.

DO.42/Sa-010/79

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO
~~DEPARTAMENTO~~ DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA - E.M. 101

SUBSÍDIOS DE MATEMÁTICA - (1ª SÉRIE) - 1º GRAU

ORIENTADORA ESPECIALISTA: IRENE TORRANO FILISETTI

"Quem quiser instruir-se deve em 1º lugar saber duvidar, pois a dúvida do espírito leva à descoberta da verdade".

(Aristóteles)

I. ELEMENTO, CONJUNTO, RELAÇÃO DE PERTINÊNCIA.

Elemtnos e conjuntos são conceitos primitivos, isto é, são intuitivos ao Homem, sem necessidade de definição.
Assim, ao dizer, numa sala de aula, que existem vários conjuntos, tudo está dito. Por exemplo:

conjunto de crianças
conjunto de meninos
conjunto de meninas
" de carteiras
" de lousas
" de mesas
" de apagadores
" de professores (conjunto unitário)
" de elefantes (conjunto vazio)
" de janelas, etc,etc...

Analisando com o aluno, por exemplo, o uniforme escolar, verifica-se que é formado por vários elementos: sapato, meias, calça, camisa.
Então a calça faz parte do uniforme.
É um elemento do conjunto de roupas do uniforme.

Do.41/Sq.010/79

Essa mesma criança é um aluno da classe, é um elemento do conjunto de alunos. E assim portanto, segue através de exemplos, concretos e variados, sendo introduzidas as palavras elemento e conjunto, que em sua essência, são conceitos intuitivos.

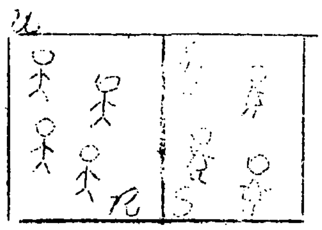
Além disso, há a análise da relação de pertinência. Uma janela pertence ao conjunto de janelas, mas não pertence ao conjunto das cadeiras. Um menino pertence ao conjunto de meninos, mas não pertence ao conjunto de professores; uma caneta pertence ao conjunto dos objetos de um aluno, mas não pertence ao conjunto de meninas, porque caneta não é menina.
Toda esta parte deve ser feita oralmente, com muito tempo e muitíssimos exemplos.

Introduzir, em seguida, a representação do conjunto através do diagrama de Venn.

ADENDO: 1. Conjunto unitário é o conjunto que possui um único elemento.
2. Conjunto vazio é o conjunto que não possui elemento
3. Diagrama de Venn é a representação dos conjuntos, dos quais se fala, introduzidos num conjunto amplo que é o Conjunto Universo.

II. SUBCONJUNTO, RELAÇÃO DE INCLUSÃO

DEFINIÇÃO: Chama-se subconjunto a uma parte de um conjunto.
Assim, considerando, por ex., uma classe mista, pode-se considerar:
Conjunto Universo: conjunto das crianças da classe.
Uma parte: conjunto de meninos
Outra parte: conjunto das meninas.



O conjunto dos meninos é um subconjunto do conjunto das crianças da classe.
Idem quanto as meninas. Isso pode ser simbolizado por:
R $R \subset U$ e $S \subset U$.

Do.41/Fa.o 10/79

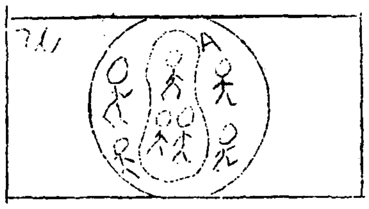
O símbolo "$\subset$" significa "está contido".

O exemplo considerado pode ser também:

Conjunto universo: conjunto dos meninos da classe.

Uma parte, o conjunto dos alunos cujos nomes começam por A.

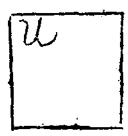
A representação é:



Neste caso, mais restrito, $A \subset M$.
Evidentemente $M \subset U - A \subset U$.
(apesar de este aspecto ser mais difícil da criança perceber).

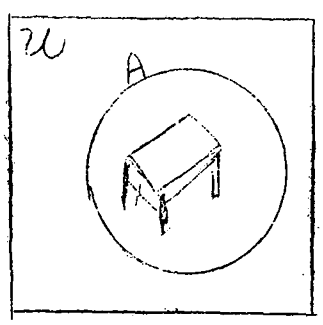
OBS. O símbolo " " significa "está contido", "é uma parte", está incluído", "e subconjunto".

Assim, seja o conjunto Universo, a sala de aula. Habitualmente, esse conjunto é representado por um quadrado.



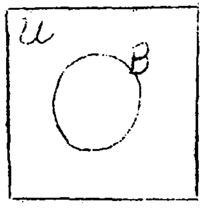
Em seguida, representa-se o conjunto do qual se está falando. Atribui-se uma letra maiúscula:

Exemplo: 1. Conjunto de mesas



A mesa é colocada dentro de uma curva fechada simples, porque na sala de aula não há só a mesa. Ela é apenas um dos elementos do conjunto universo.
No caso, esse conjunto é unitário.

2 . Conjunto de elefantes: Deixar bem claro que não se vai desenhar o elefante, porque não há elefantes na classe. Esse é um exemplo de conjunto vazio.

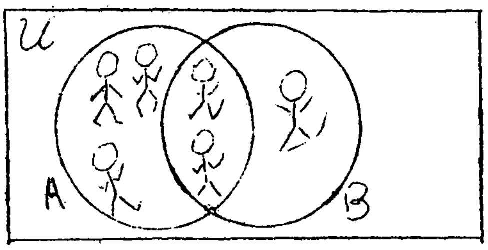


III. REUNIÃO DE CONJUNTOS

A partir do momento em que o aluno tem bem claras a noção de subconjunto, e as representações dos conjuntos segundo Venn , pode-se iniciar o estudo da segunda operação Reunião entre Con juntos. Do.41/Sa.0.10/79

Pode-se. inicialmente, introduzir o conceito na forma de diálogo, como foi feito com os conjuntos. Então, por exemplo, considerando o conjunto dos meninos da classe e o conjunto das meninas da classe, obtem-se o conjunto dos alunos da classe. Outro exemplo, o conjunto das canetas de todos os alunos e o conjunto dos lápis de todos os alunos, reunidos, formam o conjunto dos objetos que escrevem, de todos os alunos.

Representando pelo diagram de Venn:



OBS. Nos dois exemplos citados, os conjuntos são disjuntos, isto é, eles não possuem elementos em comum.

Considerando agora conjuntos não disjuntos:

"Fazer a criança colorir os dois conjuntos de cores diferentes e contornar com lápis preto, para mostrar a REUNIÃO.

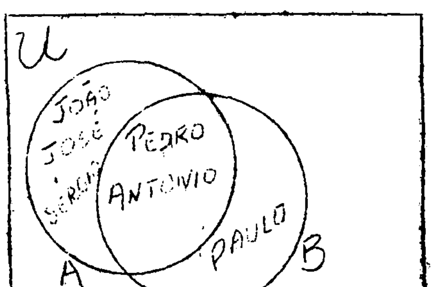
. Seja o conjunto universo dos alunos da classe.

. Seja A o conjunto dos meninos que moram na mesma rua.

. Seja B o conjunto dos meninos que tem 7 anos.

(OBS. Procurar, dentro da classe, nomes de alunos que possam estar nos conjuntos considerados.

Assim, o diagrama de Venn fica:



Então, João, José, Sérgio, Pedro e Antonio são meninos que moram na mesma rua. Pedro, Antonio e Paulo tem 7 anos. O desenho deve ser feito desse jeito, porque Pedro e Antonio tem 7 anos e moram na mesma rua, ou seja, pertencem ao conjunto A e também ao conjunto B).

IV. INTERSECÇÃO ENTRE CONJUNTOS

O último exemplo do item anterior (OBS), como qualquer outro exemplo onde os conjuntos não são disjuntos ...

DO.41/Sa.010/79

É uma boa preparação para a introdução do conceito de intersecção.

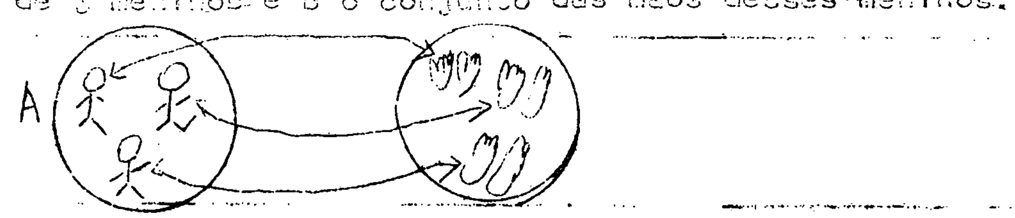
Chamar a atenção do aluno para o fato: se um conjunto foi pintado de amarelo e o outro de azul, a parte onde estão Pedro e Antonio ficou verde. Essa parte, comum aos dois conjuntos, deve ter seu contorno reforçado pelo lápis preto.
Portanto, intersecção é a parte comum a dois, ou mais conjuntos dados.

Ao nível da 1ª série, toda essa parte de operações (reunião e intersecção) deve ser fixada pelo diagrama de Venn e o uso de cores.
OBS. Quando os conjuntos são disjuntos, a intersecção é o conjunto vazio.

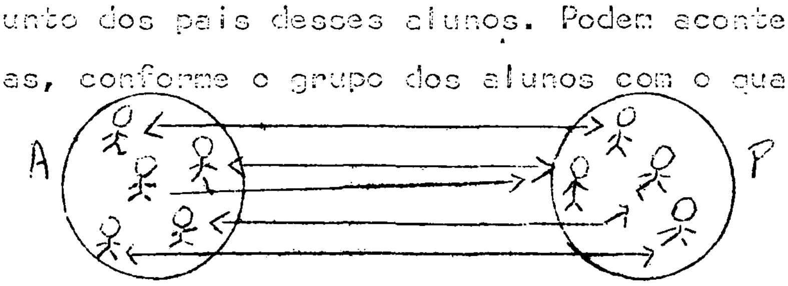
V. CORRESPONDÊNCIA E CORRESPONDÊNCIA BIUNÍVOCA

Em nível de 1ª e 2ª séries, a correspondência entre os elementos de dois ou mais conjuntos, pode ser verificada praticamente, através de manuseio de material e da exemplificação oral, que levem o aluno a perceber a situação-problema que se está propondo.

Exemplificando, consideremos os conjuntos A e B, sendo A um conjunto de 3 meninos e B o conjunto das mãos desses meninos.

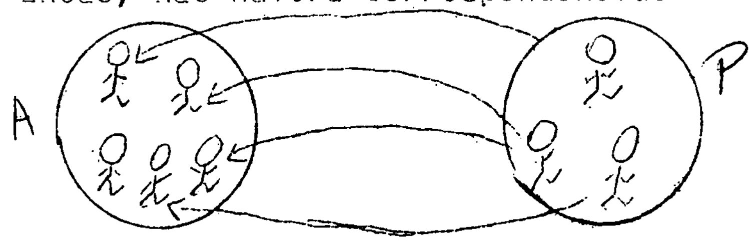


Cada menino tem duas mãos, então, a cada desenho de A correspondem 2 elementos de B.
Um outro exemplo: seja A o conjunto de alunos da classe e P o conjunto dos pais desses alunos. Podem acontecer situações diversas, conforme o grupo dos alunos com o qual se trabalha.



Do 41/Sec 010/79

Verificamos, nesse caso, que a um elemento de P, correspondem dois elementos de A (então, os alunos em questão são irmãos). Pode também, surgir o caso de o pai de um dos alunos ser falecido. Então, não haverá correspondência.



Outra possibilidade, é a cada aluno corresponder seu pai, e este, ser pai de apenas um aluno. É a correspondência "um a um".
-"A cada elemento de um conjunto, corresponde um e apenas um elemento do outro conjunto".
Estamos então falando na correspondência biunívoca.

Outros exemplos (de correspondência biunívoca).

1. A é um conjunto de alunos.
   B é o conjunto das cabeças desses alunos.

2. A é um conjunto de garrafas fechadas.
   B é o conjunto das tampinhas dessas garrafas.

3. A é um conjunto de braços.
   B é o conjunto das mãos desses braços.

VI. CONCEITO DE NÚMERO

Estando familiarizado com a correspondência biunívoca, o aluno é capaz, a todo momento de verificar a existência ou não dessa relação entre os conjuntos.
Cumpre lembrar que, quando entre os elementos de 2 ou mais conjuntos existe correspondência biunívoca, dizemos que os conjuntos são equipotentes. Isto significa que eles tem a mesma idéia abstrata, a qual damos o nome de número.

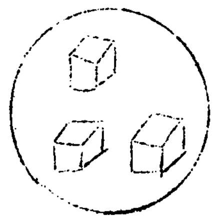
Resumindo: quando dois ou mais conjuntos estão em correspondência biunívoca, eles são equipotentes, isto é, tem a mesma quantidade de elementos, que dão a idéia de número.

321
-7-

Do.41/Sa.010/79

OBS.: Qualquer símbolo, usado para representar o número, é chamado numeral.

Ex.:



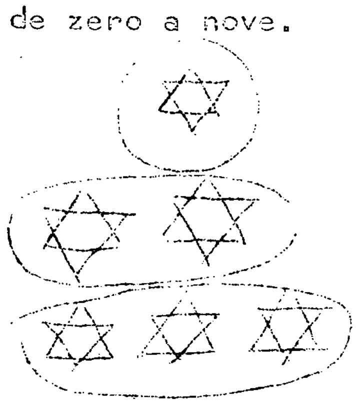
tres	trois(francês)	1 x 3
3	three(inglês)	6 : 2
1+2	4 - 1	etc...
1+1+1	8 - 5	

Portanto: 1. Número é uma idéia abstrata, atributo dos conjuntos equipotentes.

2. Numeral é um símbolo que serve para representar a idéia dada pelo nº.

3. Cada nº pode ser representado por infinitos numerais.

A partir daí, o professor pode ir introduzindo, gradativamente os símbolos mais usuais (algarismos) para representar os números de zero a nove.



1 = um

2 = dois

3 = três

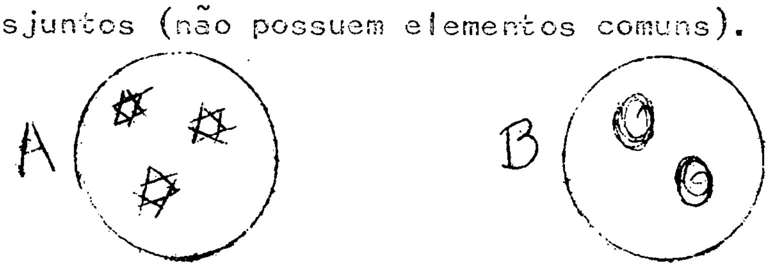
etc...

VIII. ADIÇÃO

Podemos, a esta altura, fazer um estudo quase que intuitivo da adição.

A criança já estudou a reunião de conjuntos, sendo eles disjuntos ou não.

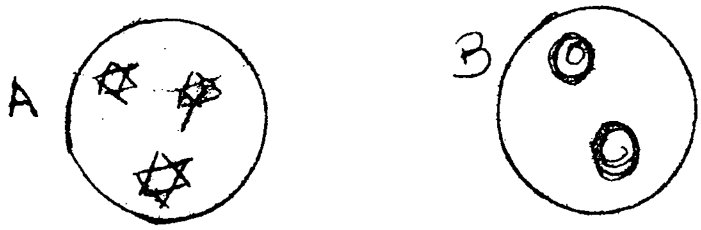
Para estudar a adição, é necessário considerar sempre conjuntos disjuntos (não possuem elementos comuns).



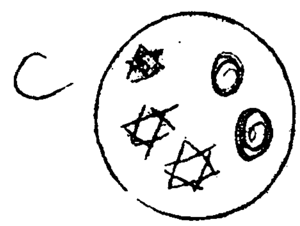
DO.41/SA.010/79

Desenhamos os conjuntos A e B. O professor indagará da classe, quantos elementos tem o conjunto A e quantos elementos tem o conjunto B.

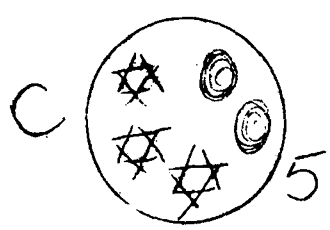
Dada a resposta, esta deve ser colo9cada embaixo de cada conjunto:



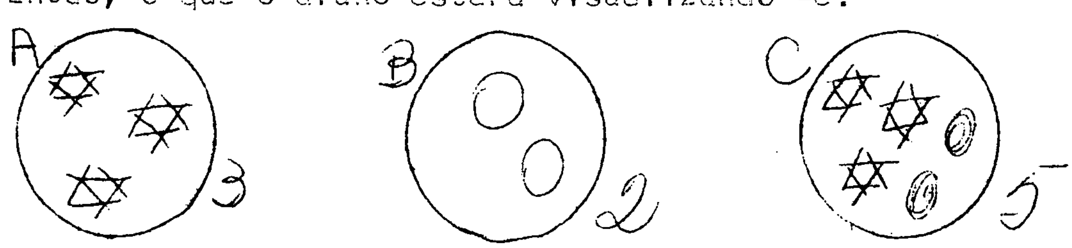
Em seguida, solicita aós alunos que façam a reunião dos conjuntos, obtendo um outro conjunto C (conjunto reunião).



Novamente, a solicitação sobre a quantidade de elementos. Colocar a resposta dada sob o desenho do conjunto:



Então, o que o aluno estará visualizando -e:



Simplesmente, induz-se o aluno a ver que à reunião dos conjuntos, pode-se associar, univocamente, a soma do número de elementos de cada um.

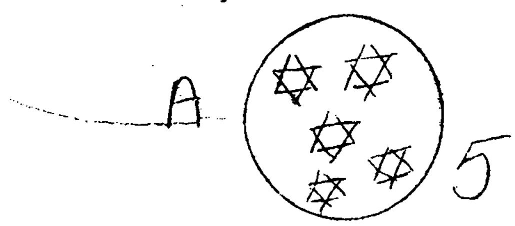
Então teremos:

$$3 + 2 = 5$$

OBS. Explicar os significados dos sinais introduzidos.

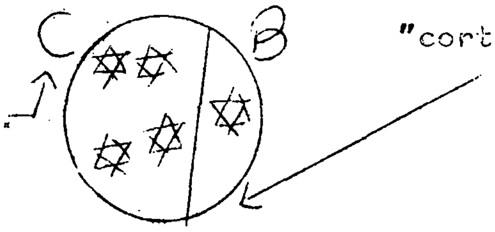
VIII. <u>SUBTRAÇÃO</u>

Seguindo o mesmo caminho, desenhando conjuntos, assocâando nú meros, obtendo soluções, faz-se o estudo da subtração.



Ficam formados dois conjuntos:

já não pode ser mais o conjunto A.



"corta-se um pedaço".

OBS. Aproveitar para lembrar que B é subconjunto de A.

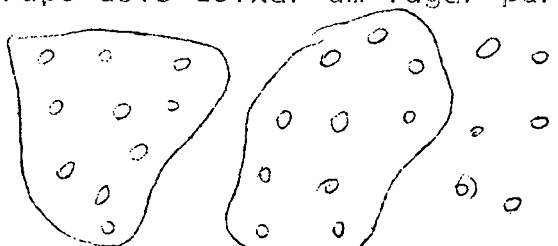
$5 - 1 = 4$

IX. SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Para o estudo deste assunto é bastante conveniente que o professor se utilize de baterias de exploração.*

As baterias devem ser feitas de modo a ir encaminhar o raciocínio do aluno. Evidentemente, a criança ainda não é capaz de ler e interpretar. Por isso, as baterias devem ser exclusivamente de desenhos.

O professor poderá dividir a folha em quatro partes, sendo que em cada uma, desenhará conjunto de pontos, em quantidades crescentes. Por ex.: 12, 28, 45, 51, 63, 79, etc. Embaixo da cada grupo deve deixar um lugar parao aluno colocar o resultado.



2	6
pontos que sobraram	grupos de dez

Após muitos e muitos exercícios desses, o aluno já terá escrito grande parte dos números de dois algarismos. Aí, então, é só encaminhar o raciocínio dele para a ordem sequencial:

DO.41/SA.010/79

SUBSÍDIOS DE MATEMÁTICA - 2ª SÉRIE - 1º GRAU

I. Para o trabalho do 1º bimestre, utilizar os temas desenvolvidos para a 1ª série.

II. Continuando na mesma linha de trabalho, vamos agora voltar a agrupar elementos de 10 em 10, utilizando as baterias(sugerimos as da 1ª série).

Convém assinalar que, a cada 10 grupos de 10 elementos, devemos mostrar ao aluno a existência de um grupo de 100, o qual poderá ser assinalado em outra cor.

Então poderão acontecer vários e vários casos.

1 grupo de 100, 2 de dez, 3 bolinhas sobram.
1 2 3

2 grupos de 100, nenhum de dez, sobram 5 bolinhas.
2 0 5

3 grupos de 100, 7 de dez, não sobram bolinhas:
3 7 0

A partir daí, é só colocar os números em sequência de 100 a 999 e nomear.

III. Tábua de Adição (de 0 a 9)

Para contruir a tábua (tabela de dupla entrada) entrega-se para o aluno, 1 folha mimeografada, com um quadrilátero de quadros, pedindo a ele que coloque os nº de 0 a 9, conforme o quadro situado na página seguinte.

Em seguida, começando pela coluna, faz-se a soma com cada um dos nº da linha horizontal, colocando o resultado no lugar correspondente (embaixo do Nº da linha horizontal).

A3.10.3/3

329

- ~~15~~ -

Do.41/Sa.010/79

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Construída a tabela, passa-se a fazer algumas considerações sobre ela:

1ª todos os quadrinhos forem preenchidos com nº, isto é, a soma sempre existe.

(propriedade do fechamento, que o aluno é levado a perceber sem haver necessidade de dar o nome).

2ª

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0							
1		2				5		
2			4	5				9
3			5					
4								
5								
6								
7			9					

Faz-se uma diagonal no quadrado, e encaminhar a atenção e o raciocínio do aluno para o fato de, simetricamente à diagonal, os resultados serem os mesmos.

DO.41/ fa 10/79

Então, 2 + 3 = 5 é o mesmo que
3 + 2 = 5 etc...

3ª Assinalar, destacando em cor, ao coluna e a linha correspondentes ao zero.

Mostrar que a adição com zero, não modificou o número utilizado.

0 + 1 = 1 , 5 + 0 = 5 etc

Ficam, então, estabelecidas as propriedades estruturais da adição:

1. Fechamento: Quaisquer que sejam os números naturais que estamos usando, sempre existe a soma.
2. Comutativa: A ordem das parcelas não altera a soma:
   3 + 2 = 2 + 3
3. Elemtno Neutro: o zero, como parcela, não influi na soma.
   0 + 2 = 2 + 0 = 2

OBS. Repetir todo esse mesmo trabalho para uma tabela de 10 a 20. Serve como treino, fixação e generalização.

IV. TABUA DA SUBTRAÇÃO

O encaminhamento do trabalho é o mesmo. O que surge como novidade é o fato de as propriedades não serem válidas.

A tábua, construída, encontra-se na página seguinte.

As conclusões que deverão ser tiradas dessa tabela são:

1. A diferença de 2 números nem sempre existe(Fechamento não vale). Ex. 6 - 2 = 4, mas 2 - 3 = ?
2. A troca da ordem dos termos, não conduz ao mesmo resultado: 3 - 2 = 1. mas 2 - 3 =?
   (comutativa não vale)
3. O zero nao é elemento neutro porque o - 1, 0 - 2, 0 - 3, etc não conduzem a resultado.
   (elemento neutro - não vale).

OBS. Repetir a tabela para os números de 10 a 20, com os objetivos citados anteriormente.

Do.41/fa.o 10/79

-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
1	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?
2	2	1	0	?	?	?	?	?	?	?
3	3	2	1	0	?	?	?	?	?	?
4	4	3	2	1	0	?	?	?	?	?
5	5	4	3	2	1	0	?	?	?	?
6	6	5	4	3	2	1	0	?	?	?
7	7	6	5	4	3	2	1	0	?	?
8	8	7	6	5	4	3	2	1	0	?
9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

V. MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

Seguem exatamente os mesmos métodos da Adição e Subtração.

VI. DIVISÃO POR UM ALGARISMO

(Algoritmo - processo americano).

Suponhamos a divisão 46 por 3.

O processo citado consiste em o aluno fazer tentativas para a legar a conclusão, isto é, chegar a ela.

Por exemplo:

$$\begin{array}{r|l} 46 & \underline{3} \\ & 1 \end{array}$$

suponhamos que o aluno ache que o resultado possível é 1.

Multiplicando 1 x 3, coloca-se o resultado embaixo do seis(ordem das unidades) e subtrai-se.

$$\begin{array}{r|l} 46 & \underline{3} \\ \underline{3} & 1 \\ 43 & \end{array}$$

Agora ele pode achar que 1 serve novamente:

DO 41/SA.010/79

```
 46  | 3
- 3  | 1
 43  | 1
- 3  |
 40  |
```

Segue o mesmo raciocínio.

Ele poderá achar que 1 é o valor que poderá usar sempre. Fica então.

```
46 | 3
-3 |
   | 1
43 |
-3 | 1
40 | 1
-3 |
   | 1
37 |
-3 |
34 | 1
-3 |
31 | 1
-3 |
28 | 1
-3 |
   | etc.
```

Até a hora em que o resto for inferior a 3.

Numa segunda possibilidade, ele poderá tentar:

```
 46   | / 3
 15-     5
 31-     3
  9      4
 22      3
 12-    ---
 10     15
  9-
 ---
  1
```

Vendo que sobrou 31, deve continuar.
Suponhamos que ele escolha 3.
Sobrando 22, deve continuar.
" 10, " " .

Aos poucos, o aluno deve ser dirigido a perceber os valores mais prováveis para resultado, até chegar a compreensão do processo que nos é habitual.

Do. 41/ Sa. 010/79

VII. NÚMERO PAR E NÚMERO ÍMPAR

Voltando à tabela da divisão, o professor poderá assinalar todos os resultados da divisão por 2.

:	0	1	2	3	4	5	6	7
0			0					
1			?					
2			1					
3			?					
4			2					
5			?					
6			3					
7			?					
8			4					
9			?					
10			5					
11			?					
12			6					
13			?					
14			7					
15			?					
16			8					

Os números que, divididos por 2, dão resultado exato, são chamados números pares. Eles são:

0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, etc.

Levar o aluno a perceber que os pares são os números, 0, 2, 4, 6, 8, e todos os outros cujos algarismo das unidades são esses.

Os demais números são chamados números ímpares. Eles são:

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, etc...

VIII. EXPRESSÃO MATEMÁTICA

DO 41/Sa 10/79

Expressão é uma idéia incompleta.

Assim como dizemos:

"flor cheirosa".

"dia bonito", etc...

dizemos também: "dois mais três"

"dez dividido por 5", etc...

OBS. Quando o pensamento é completo (inclui verbo), estamos falando em sentença.

Assim:

"Esta flor é cheirosa".

"Hoje o dia está bonito".

Dizemos também:

"Dois mais três é igual a cinco".

"Quatro é maior que três".

Neste estudo, em 2ª série, vamos trabalhar com expressões, envolvendo, no máximo, duas operações por vez.

Numa primeira etapa, fazer a criança transcrever a linguagem, habitual, para a linguagem matemática.

Exemplo:

"Dois mais três

2 + 3

"Quatro

4

"Duas vezes dois"

2 x 2

"Quinze balas mais oito balas menos 10 balas"

15 + 8 - 10

"Vinte dividido por quatro mais doze"

20 : 4 + 12

"Oito vezes dez mais um"

8 x 10 + 1

DO.41/Re.010/79

IX. SISTEMA POSICIONAL DECIMAL

A partir da escrita das sentenças matemáticas de linguagem habitual para a linguagem matemática, podemos encaminhar para a aprendizagem das sentenças matemáticas:

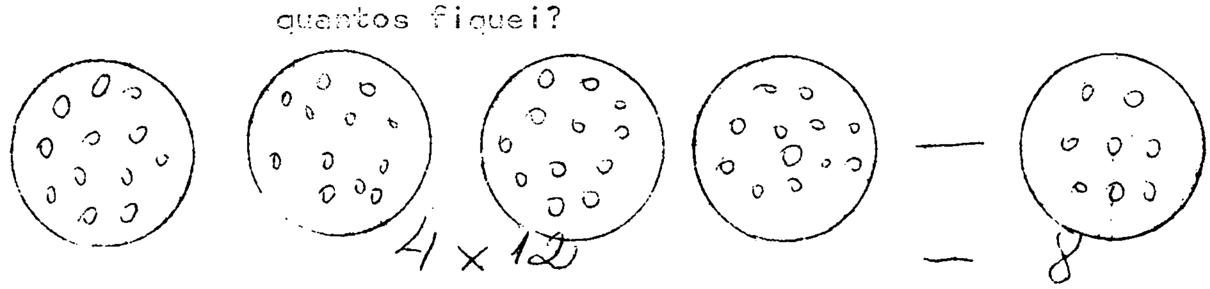
$8 \times 10 + 1 = 80 + 1 = 81$

Após vários exercícios desse tipo, é fácil conseguir do aluno a transferÇencia dos agrupamentos de dez, para a linguagem matemática.
Então, o aluno que agrupou, nas baterias, 8 grupos de dez bolinhas, tendo sobrado uma, ele escreveu 81. Isto então passará a significar: $81 = 8 \times 10 + 1$.

X: PROBLEMAS

Valem as instruções todas dadas para os professores de 1ª série
Agora, o aluno deverá aprender~~á~~ as prioridades de cálculo na resolução das expressões:
Em primeiro lugar, multiplicação e divisão (na ordem em que surgirem), seguindo-se adição e subtração (também na ordem que surgirem):.
Exemplo:

1º problema: Comprei quatro dúzias de ovos e quebrei 8. Com quantos fiquei?

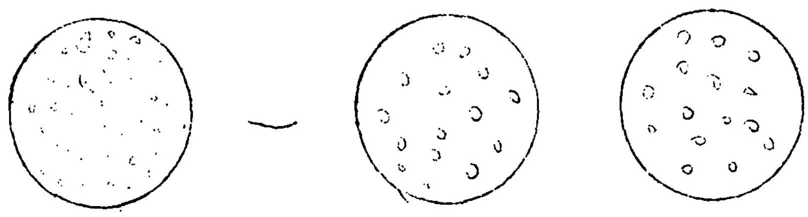


$4 \times 12 - 8 = 48 - 8 = 40$

Resposta: Fiquei com 40 ovos.

2º problema: Mamãe fez 100 bolinhos e deu 2 pacotes de 15 para a vizinha. Quantos ficaram para nós?

Do.41/Sa.010/79

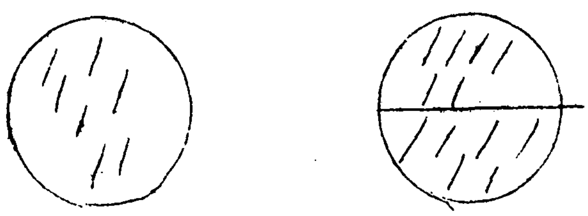


100 − 2 x 15

100 - 2 x 15 = 100 - 30 = 70

Resposta: Ficamos com 70 bolinhos.

<u>3º problema</u>: Eu tinha 7 lápis de cor e ganhei do meu pai, metade de uma caixa de uma dúzia.
Quantos lápis tenho agora?



7 + 12 : 2

7 + 12 : 2 = 7 + 6 = 13

Resposta: Temjp 13 lápis.

= . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = . = .

D.O. 41/Sa. 10/79

SUBSÍDIOS DE MATEMÁTICA - 3ª SÉRIE - 1º GRAU

I. TABUADA

A partir das tabelas de dupla entrada construídas em 2ª série o aluno passará a construir as mesmas tabelas, em separado para cada número, e cada operação e, gradativamente, memorizar os resultados, considerando a construção de zero a dez, e a tabuada até 10, 11 ou 12, conforme a classe.

II. TEORIA DOS CONJUNTOS

Em primeira e segunda séries o aluno aprendeu a teoria dos conjuntos, pela representação do Diagrama de Venn (gráfica). Introduzimos, agora, a representação simbólica:
Essa linguagem utiliza a colocação dos elementos entre chaves separados por vírgulas. Ex. conjunto das vogais do alfabeto.

$\{a, e, i, o, u\}$

O aluno apenas treinará a escrita dessa simbologia, ao escrever os conjuntos que conhece:

Conj. dos números Naturais: $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5...\}$
Conj. dos números Pares : $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10..\}$
Conj. dos números Ímpares : $C = \{1, 3, 5, 9, 7, 11..\}$

OBS. O professor pode aproveitar a oportunidade para lembrar as relações de inclusão e pertinência.

RELAÇÃO DE PERTINÊNCIA: Existe entre Elemento e Conjunto.

$2 \in \{0, 1, 2, 3, 4, ...\}$
$2 \in \{0, 2, 4, 6, 8....\}$
$2 \notin \{1, 3, 5, 7, 9, ...\}$

os símbolos são:
$\in$ "pertence"
$\notin$ "não pertence"

RELAÇÃO DE INCLUSÃO: Existe entre conjuntos

$\{0, 2, 4, 6, 8, ...\} \subset \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,\}$
$\{1, 3, 5, 7, 9, ...\} \subset \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ..\}$
$\{0, 1, 2, 3, 4, ...\} \not\subset \{0, 2, 4, 6, 8, ...\}$

os símbolos são:

Os símbolos são: $\subset$ "está contido" e $\not\subset$ "não está contido".

DO.41/SA.010/79

Os conjuntos que constam no planejamento são:

Conjuntos dos múltiplos de 2, 3, 4, ...10.

M(2) = {0, 2, 4, 6, 8, ...}

M(3) = {0, 3, 6, 9, 12, ..}

M(4) = {0, 4, 8,12, 16, ..

etc...

III. MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM

O importante, agora, é o aluno adquirir o conceito de m.m.c. Siponhamos que se queira calcular o mmc (2,3).

1. Construímos os conjuntos de múltiplos de 2 e de 3 (encluindo zero).
   M(2) = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ...}
   M(3) = {3, 6, 9,12, 15, 18, 21, ...}
2. Fazemos a intersecção dos conjuntos:
   {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 ...} ∩ {3, 6, 9, 12, 15, 18..} =
   {6, 12, 18, 24....}
3. Procuramos o elemento de menor valor (no conj. intersecção
   {6, 12, 18, 24 .....}
   Portanto: m.m.c (2,3) = 6

OBS. Excluímos o zero, porque senão sempre teríamos zero como m.m.c.

Criar exemplos, utilizando inclusive 3 conjuntos.

IV. NÚMEROS PRIMOS

Aproveitando o conceito de múltiplo, podemos, por exclusão, obter o conjunto dos números primos, para depois, definir. Pedir para o aluno (fazer uma tabela de 1 a 100. Em seguida, cancelar os números que são múltiplos de 2; depois,os múltiplos de 3, e assim por diante.

Sobrarão: {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ...}

Do. 41/Sa.o 10/79

DEFINIÇÃO: Chama-se primo o número que tem 2 divisores diferentes; divisível somente por si mesmo e pela unidade.

OBS. nº 1 não é primo porque não tem dois divisores diferentes.

V. ORDINAIS DOS NÚMEROS (até 100)

Procurar, dentro do possível, associar a palavra que designa o ordinal à que designa o número.

Ex. décimo primeiro = 11º
porque 11= 10 + 1

décimo segundo = 12º
porque 12 = 10 + 2 ..... etc.

VI. DIVISOR

DEFINIÇÃO: Chama-se divisor um número que divide exatamente outro. Assim, partindo da multiplicação e sua inversa, verificamos que surgem dois divisores: os números que eram os fatores.

Ex.

$$\underbrace{2 \times 5}_{\text{fatores}} = 10 \qquad \left\{ \begin{array}{l} 10 : \underbrace{5}_{\text{divisor}} = 2 \\ 10 : \underbrace{2}_{\text{divisor}} = 5 \end{array} \right.$$

Para formar os conjuntos de divisores, faz-se uso da tabuada(que deverá estar memorizada).

D(2) = {1, 2}
D(3) = {1, 3}
D(4) = {1, 4}
D(5) = {1, 5}
D(6) = {1, 2, 3, 6}

VII. MÁXIMO DIVISOR COMUM

Cooo no caso do m.m.c., o aluno deverá, agora, adquirir o conceito de mdc.

Do 41/ fa 010/79

Suponhamos que se queira calcular o mdc (4,6).

1. Construímos os conjuntos de múltiplos de 4 e 6.
   D(4) = {1, 2, 4}
   D(6) = {1, 2, 3, 6}
2. Fazemos a intersecção dos conjuntos
   {1, 2, 4} ∩ {1, 2, 3, 6} = {1, 2}
3. Procuramos o elemento de maior valor (no conj.intersecção)
   Portanto: m. d. c. (4,6) = 2

VIII. ALGORÍTMO MMC

É conveniente, pela base de conhecimentos que o aluno adquiriu até agora, que se utilize o processo da "decomposição" simultânea em fatores primos".
(A decomposição em separado não interessa no momento,porque seria necessário o conhecimento da potenciação).
Consideremos o mesmo caso do item III
mmc (2,3)

2, 3	2
1, 3	3
1, 1	
	2 x 3 = 6

Portanto, mmc (2,3) = 6

Outro exemplo: mmc (10, 18)

10, 18	2
5, 9	3
5, 3	3
5, 1	5
1, 1	90

OBS. Deve-se utilizar os números primos em ordem crescente. É conveniente, sempre deixar escrito em lugar visível, o conjunto dos números primos.

Portanto: mmc (10, 18) = 90

IX. ALGORÍTMO DO M D C

Pelo mesmo motivo anterior, não vamos utilizar o processo que envolve potenciação. Vamos nos ater ao Processo de Euclides (ou Divisões Sucessivas).

Suponhamos o mesmo exemplo do item VII - Calcular o mdc (4,6)

Mostrar ao aluno que é a utilização da conta (algorítmo)da divisão, com prolongamentos.

$$\begin{array}{r|l} & 1 \\ 6 & 4 \\ \hline 2 & \end{array}$$

Faz-se a divisão normalmente.
Só uma diferença: o quociente, ao invés de ser colocado embaixo do divisor, é colocado em cima.

OBS. O processo só termina quando se obtiver <u>resto zero</u>.

No caso, o resto é 2. Então, esse número passará a ser o divisor da nova divisão.

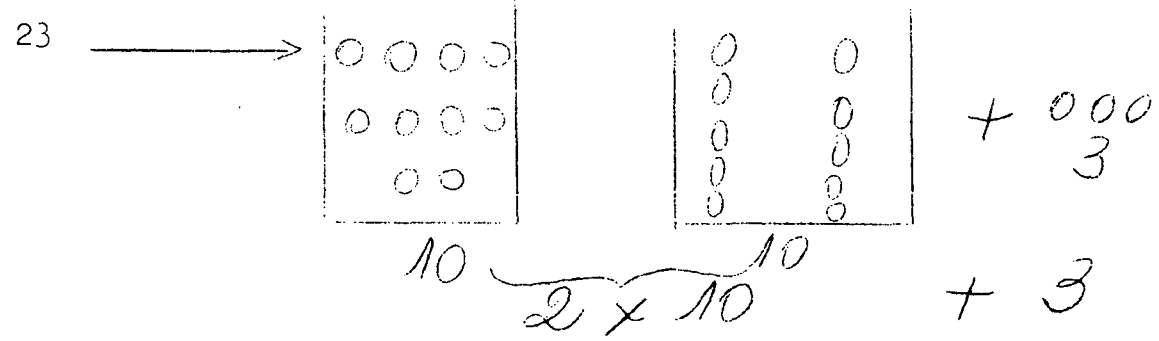
$$\begin{array}{r|c|l} & 1 & 2 \\ 6 & 4 & (2) \leftarrow \text{máximo divisor comum} \\ \hline 2 & 0 \nwarrow & \end{array}$$

resto zero.

X. <u>CRITÉRIOS DE DIVISIBILIDADE</u>

Xa. <u>DIVISIBILIDADE POR 2</u>

Para este estudo vamos sempre considerar os números como representantes de conjuntos concretos (por ex. de bolinhas).



Reforçar, inicialmente, que 10 é múltiplo de 2 e portanto, <u>10 é divisível por 2</u>.
A partir daí, outro número que se der, será agrupado de acordo com o valor posicional e se procurará realçar a importância do algarismo das unidades.
Assim:
Saber se 98 é divisível por 2, sem fazer a conta.

Do 41/ Fa o 10/79

Teremos 9 x 10 + 8
Como 10 é divisível por dois, não há com.. o que se preocupar. Verificando o algarismo das unidades: 8, verifica-se que 8 é divisível por 2.

Portanto,

98 é divisível por 2

Se tivéssemos, por exemplo, 45.
45 = 4 x 10 + 5
5 não é divisível por 2.

Portanto, 45 não é divisível por 2.
Se tivéssemos: 346

346 = 3 x 100 + 4 x 10 + 6

100 é múltiplo de 2 .... é divisível por 2.
10 é múltiplo de 2 .... é divisível por 2.
6 é múltiplo de 2 .... é divisível por 2.

Portanto. 346 é divisível por 2.

CONCLUSÃO: Os números cujo algarismo das unidades for, 0, 2, 4, 6 ou 8 é um número divisível por 2.

OBS. Lembrar que esses são os números pares.

Xb. DIVISIBILIDADE POR 5

Segue o mesmo raciocínio.
10 é múltiplo de 5 e portanto é divisível por 5.
Então, para saber se 68 é divisível por 5, basta fazer
68 = 6 x 10 + 8
8 não é divisível por 5

Portanto, 68 não é divisível por 5.

Seja, outro exemplo, 45.
45 = 4 x 10 + 5
5 é divisível por 5.
Portanto, 45 é divisível por 5.

Seja 90: 9 x 10 + 0.
0 é múltiplo de 5, ou 0 é divisível por 5.
o o 90 é divisível por 5.

CONCLUSÃO:

Jo.41/Ja.o.10/79

(após vários exemplos):

Um nº é divisível por 5 quando o algarismo das unidades for 5, ou 0.

Xc. DIVISIBILIDADE POR 10

Idem aos casos anteriores, quando o algarismo das unidades for zero.

Xd. DIVISIBILIDADE POR 3

Verificar, inicialmente, que 10 não é divisível por 3. Se tivéssemos digo, fizermos a divisão 10 : 3, dá 3 e sobra 1.
Então, utilizamos o 9, porque 9 : 3 é divisão exata. 9 é múltiplo de 3, 9 é divisível por 3.
Exemplo: Verificar se 45 é divisível por 3.

Se fizessemos 45 = 4 x 10 + 5, com os grupos de 10, teríamos que retirar uma de cada pacote (dos quatro), conforme afirmamos acima.
Então, ao 5 que está "sobrando" seria acrescentado 4.
45 = 4 x 9 + 4 + 5

45 = 4 x 9 + 9
* 4 + 5 = 9

Verificamos, então, que este resultado nada mais é do que a soma dos algarismos que formam o nº 45 (que se está analisando).

CONCLUSÃO: Para saber se um nº é divisível por 3, basta somar os valores absolutos dos algarismos que compõe o nº, e verificar se essa soma é um nº divisível por 3
Exemplo: 947
9 + 4 + 7 = 20
20 não é divisível por 3.
Portanto: 947 não é divisível por 3.

Xe. DIVISIBILIDADE POR 9

DO.41/fl. 10/79

Idem, critério analisado para a divisibilidade por 3.

XI. ALGORÍTMO DA DIVISÃO

(divisão com 2 algarismos)

Seja 345 : 23.
Então: 345 |__23__

Inicialmente, mostra-se ao aluno que, o divisor tem dois algarismos e então, devemos considerar o dividendo como tendo essas "duas casas".

345 |__23__

Pergunta-se "Quantas vezes 23 bolinhas podem ser separadas num conjunto que tem 34?"

- Se o nível atingido pelo aluno lhe permitir dar a resposta 1 continuar o processo sem maiores delongas. Caso ele não consiga, dizer "Bem, é difícil saber".
  Então vamos facilitar isso. Vamos "fazer de conta" que o 3 do 23 não está aí, e que o 4 do 34 também não está. Então quantas vezes 2 bolinhas podem ser separadas num conjunto que tem 3?"
  Agora ele conseguirá dar essa resposta: 1

345 |__23__
1

Faz-se a multiplicação 1 x 23 e subtrai-se o resultado de 34.

345 |__23__
-23 1
115

Voltamos à situação anterior: separando "duas casas" em 115, temos 11, que é menor que 23 e portanto não traz resultado. Temos então que trabalhar mesmo com 115.

Utilizando o mesmo recurso anterior, "cortamos" o e do 23 e o 5 do 115. Temos então 11 e 2. "Quantas vezes o 2 pode ser conta-

DO.41/Sa-010/79

do em 11?"

É claro, a resposta será 5.

Então:

$$\begin{array}{r|l} 345 & \underline{23} \\ \underline{-23} & 15 \\ 115 & \\ \underline{-115} & \\ 000 & \end{array}$$

OBS. Evidentemente, o aluno poderá utilizar o "Processo Americano", introduzido na 2ª série. Entretanto, como este é um processo "por tentativas", é conveniente que aos poucos ele consiga utilizar um processo mais lógico, que envolva raciocínio.

XII. EXPRESSÕES MATEMÁTICAS

$$4 + 5 \times 2$$

Havendo apenas sinais de operação, analisar qual delas deve ser resolvida em 1º lugar, assinalando esse raciocínio. Em cada nova etapa, fazer essa análise.

$$4 + 5 \times 2 = 4 + 10 = 14$$

No caso de haber também sinais de associação (parênteses), verificar que ele tem prioridade em relação às operações fora dele.

$$4 + 5 \times (2 + 7) = 4 + 5 \times 9 = 4 + 45 = 49$$

OBS. A multiplicação tem prioridade sobre a adição (por isso - não se faz 4 + 5), mas , para fazer a multiplicação de 5 x .... temos que resolver primeiramente a operação dentro do parêntese

Outro exemplo:

$$\underbrace{4 \times 5} + (2 + \underbrace{3 \times 4}) =$$

$$20 + (\underbrace{2 + 12}) =$$

$$20 + 14 = 34$$

Jo.41/fa.010/79

Idem, com expressões envolvendo quaisquer outras operações (dentre as estudadas: A, S, M. D.)

XIII. PROBLEMAS

Idem, o que já foi explicado nos textos para 1ª e 2ª séries.

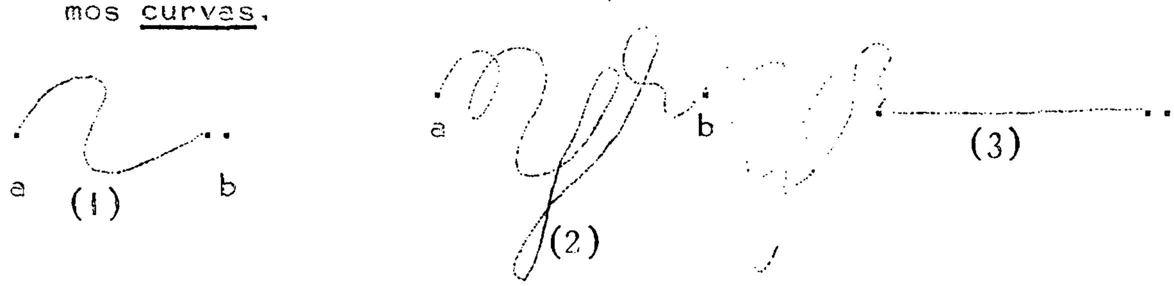
XIV. GEOMETRIA

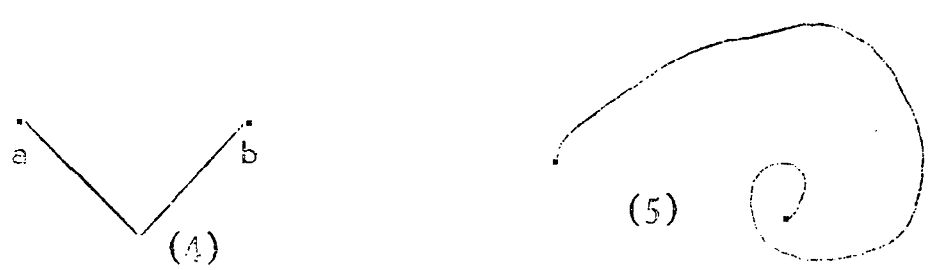
Ponto, Reta, Plano - noções básicas, intuitivas, que são apenas representaçoẽs. Não são entes geométricos concretos.

a. Os pontos são representados por letras minúsculas do nosso alfabeto.

. a   . b   . c   . d

Unindo dois pontos quaisquer, por um caminho qualquer, teremos curvas.





Todas essas cinco figuras são curvas abertas .

b. A curva aberta (2) apresenta pontos de cruzamento. As que não apresentam cruzamentos são chamadas curvas abertas simples.

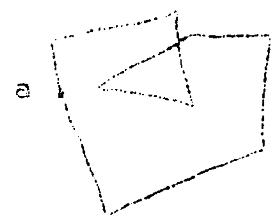
c. Em particular, a curva aberta simples (3) é um segmento de reta.

d. Introduzindo outro conceito (curva fechada), partimos de um

Jo 41/ Ja.010/79

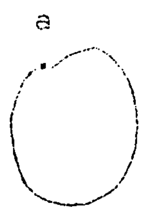
ponto e voltamos a ele mesmo.

(1)

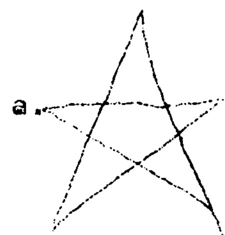


(2)

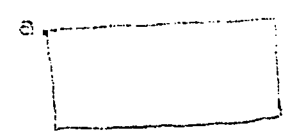
(3)



(4)



(5)



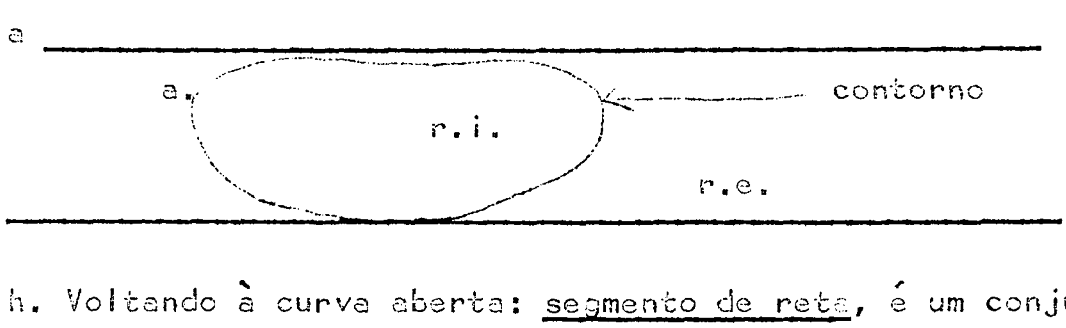
(6)

e. As curvas que <u>não</u> apresentam cruzamentos são chamadas <u>curvas fechadas simples</u>.
Elas são, no caso, as (3), (4) e (6).

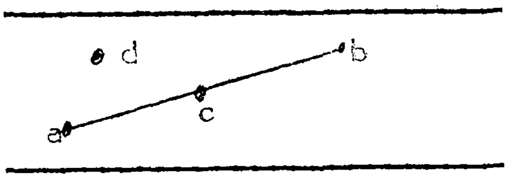
f. As figuras formadas por segmentos de reta (2), (5) e (6) são chamadas <u>polígonos</u>.

g. Toda curva fechada, simples apresenta <u>três conjuntos de pontos</u>:

1. região interior: conjunto dos pontos interiores à curva f. simples.
2. a curva (contorno) : conjunto dos pontos pertencentes à própria curva.
3. região exterior: conjunto dos pontos exteriores à curva.



h. Voltando à curva aberta: <u>segmento de reta</u>, é um conjunto de pontos compreendidos entre a e b e mais esses pontos.



representa-se $\overline{ab}$

OBS. Aproveita-se para explorar a relação de pertinência.

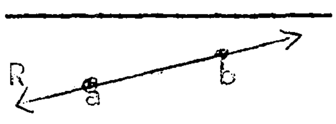
$a \in \overline{ab}$

$b \in \overline{ab}$

$c \in \overline{ab}$

$d \notin \overline{ab}$

i. Considerando o fato de que pode-se prolongar o segmento de reta.



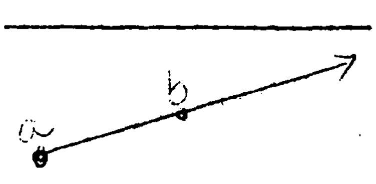
Estaremos então construindo uma reta (representação de uma reta).

Portanto, a Reta R é um conjunto de pontos. Representa-se, também, $R = \overline{ab}$

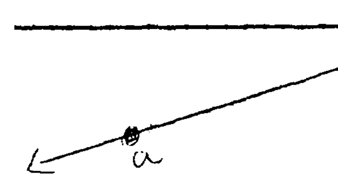
OBS. Podemos novamente aproveitar a ocasião para retomar os conceitos da relação de inclusão.

$\overline{ab}$ R (segmento de reta"contido"reta)

j. Prolongando o segmento de reta para apenas um dos lados.



(1) ou (2)



teremos:

(1) a semi-reta de origem a, passando por b.

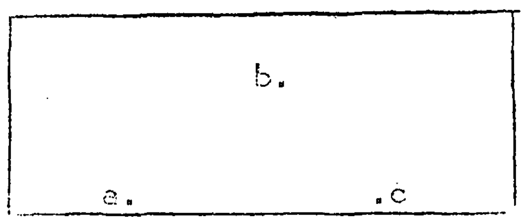
(2) a semi-reta de origem b, passando por a.

Representa-se: $\overrightarrow{ab}$ (1)

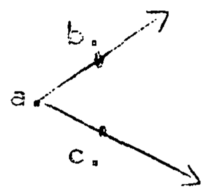
$\overleftarrow{ab}$ (2)

Do.41/Sa.010/79

l. Consideremos três pontos distintos no plano, tais que não se jam colineares, isto é, não pertençam à mesma reta.

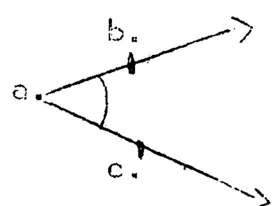


Consideremos duas semi-retas: a semi-reta de origem a, passando por b (ab) e a de origem a, passando por c (ac).



Esta nova figura geométrica, é um conjunto de pontos (porque as semi-retas que a formam são conjuntos de pontos) chamado ângulo

OBS. Para classificar os ângulos, é necessário falarmos na sua medida. Isso pode ser feito empiricamente. Chamar a atenção do a luno para o fato de que, o que se mede, é a distância, em curva entre os lados, que dá a medida do ângulo.



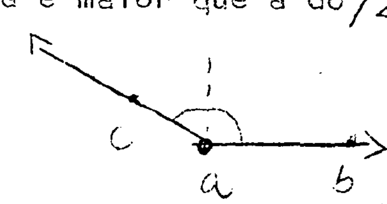
m. Fazer o aluno dobrar uma folha de papel em 4 partes, procuran do perfeição no trabalho.

Ao abrir a folha teremos

Cada um dos quatro catos da dobra forma um ângulo reto.

Um ângulo cuja medida é menor que a do ∡ reto é chamado ∡ agudo.

Um ângulo cuja medida é maior que a do ∡ reto é chamado ∡ obtuso.



DO 41/fa 010/79

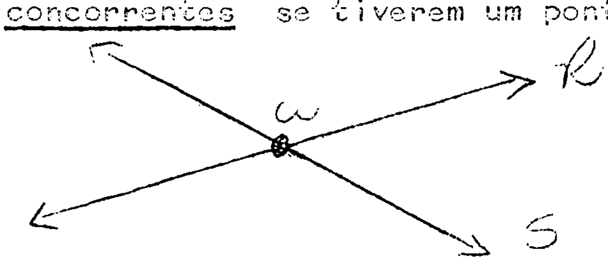
n. Considerando as posições relativas de duas retas, no plano, verificamos que elas podem ser (1) coincidentes, (2) paralelas, (3) concorrentes.

(1) são coincidentes quando tem todos os pontos em comum.

R ≡ S (≡ sinal que indica coincidência ou congruência).

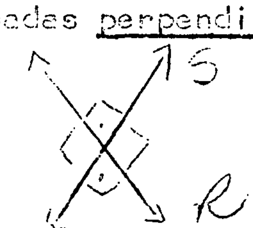
(2) são paralelos se não tiverem nenhum ponto em comum (e a distância entre elas é constante).

(3) são concorrentes se tiverem um ponto em comum.



$R \cap S = \{a\}$

OBS. Se os ângulos de vértice a forem todos de mesma medida, cada um deles é um ângulo reto, e as retas que os formem são chamadas perpendiculares.

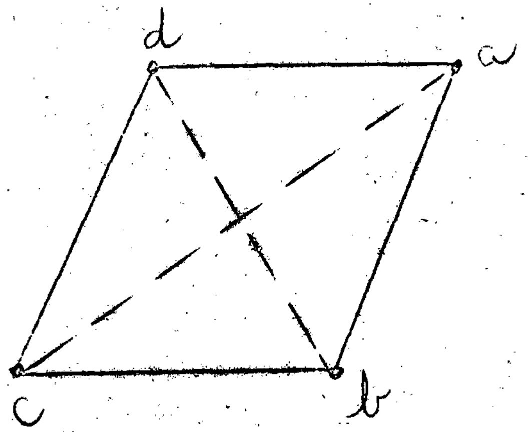


o. O aluno já deve ter ouvido falar em polígono, quando do estudo das curvas fechadas simples. Ampliando seus conhecimentos a respeito do assunto, comecemos a dar nomes aos seus elementos principais.

Cada um dos segmentos de reta que formam o polígono é chamado lado do polígono . O ponto comum a dois lados é chamado vértice do polígono.

Unindo dois vértices quaisquer, não consecutivos (senão teríamos o lado), ficam formadas as diagonais do polígono.

Jo 41/Sa.010/79



$\overline{ab}$, $\overline{bc}$, $\overline{cd}$, $\overline{da}$ } lados

a, b, c, d - vértices

$\overline{ac}$, $\overline{bd}$ } diagonais

p. No estudo particular dos polígonos, vamos nos ater ao triângulo (polígono de três lados e três ângulos).

AS DENOMINAÇÕES SÃO AS MESMAS;

No triângulo não há diagonais.

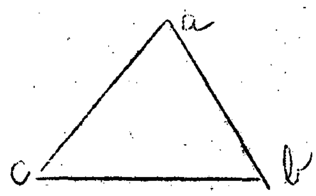
Os triângulos podem ser classificados, de acordo com as medidas dos seus lados.

(1) <u>triângulo equilátero</u> = tem os três lados congruentes.

$\overline{ab} \equiv \overline{bc} \equiv \overline{ca}$

$m(\overline{ab}) = m(\overline{bc}) = m(\overline{ca})$

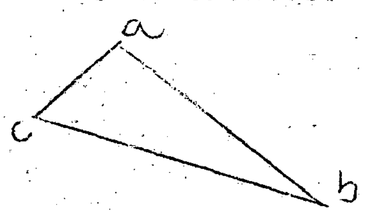
(2) <u>triângulo isósceles</u>: é o triângulo que possui dois lados congruentes.



$\overline{ab} \equiv \overline{ac}$

$m(\overline{ab}) = m(\overline{ac})$

(3) <u>triângulo escaleno</u> : é o triângulo que possue os tres lados diferentes.



$\overline{ab} \neq \overline{bc} \neq \overline{ac}$

$m(\overline{ab}) \neq m(\overline{bc}) \neq m(\overline{ac})$

q. Outro aspecto particular dos polígonos são os quadriláteros

São as figuras geométricas constituídas por uma curva fechada., simples, por 4 segmentos de reta.

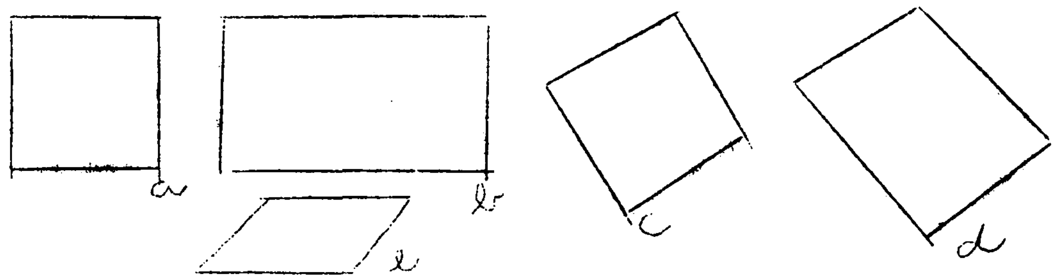
Os segmentos de reta são os lados do quadrilátero.

Os pontos de intersecção dos segmentos são os vértices.

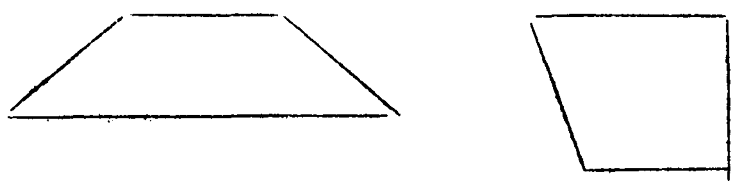
Possui duas diagonais:

Os quadriláteros podem ser classificados, de acordo com a posição dos lados:

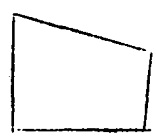
(1) os lados são paralelos dois a dois.
(são chamados PARALELOGRAMOS).



(2) dois lados são paralelos e os outros dois não paralelos
(são chamados TRAPEZIOS).

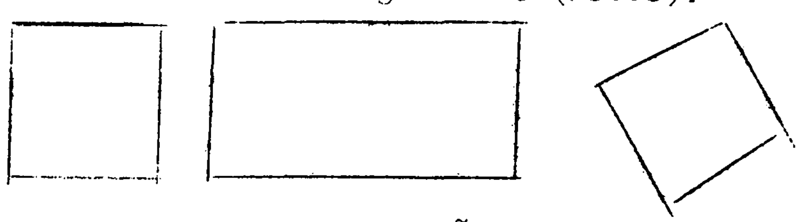


(3) não há lados;não são paralelos

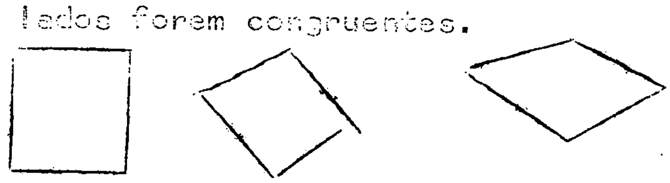


(1) PARALELOGRAMOS

Os paralelogramos são chamados <u>retângulos</u>, se os 4 4s lados forem congruentes (retos).



Os paralelogramos são chamados <u>losangos</u>, se os quatro lados forem congruentes.



Os paralelogramos são chamados <u>quadrados</u>, se tiverem os 4 ∡ congruentes e também os 4 lados congruentes.

Portanto, o quadrado é um paralelogramo retângulo, losango.

ADENDO:

A Geometria, introduzina do 4º bimestre, é uma parte da matemática ue pode ser amplamente explorada pelo professor, pelo fato de ser uma das mais fáceis, devido ao fato de ser intuitiva e permitir um grande nº de trabalhos práticos e confecção de material.

Os conceitos sendo introduzidos por concretizações múltiplas, serão de fácil assimilação e interiorização.

=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.

Do. 41/Se.010/79

SUBSÍDIOS DE MATEMÁTICA - 4ª SÉRIE - 1º GRAU

A. Tudo o que se refere Pa geometria neste início de 4ª série, deve ser consultado nos subsídios de 3ª série.

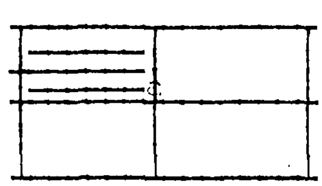
E, continuação ao que foi feito, procurando uma continuidade do conteúdo para um desenvolvimento lógico do raciocínio, o aluno poderá reconstruir, praticamente, figuras geométricas (polígonos de tres, quatro lados, círculos, etc) e, empiricamente, dividi-las em partes iguais (qualquer nº de partes iguais).

OBS. Não esquecer que o polígono é uma curva fechada simples e portanto ao desenhar e recortar numa cartolina essa figura, o aluno está considerando o contorno (polígono) e sua região interior. É um conjunto de pontos mais amplo e ao cortar a figura (material) em partes iguais, ele estará fazendo uma partição do conjunto de pontos.

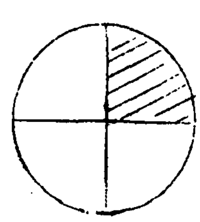
Cada aluno fará, evidentemente, figuras de formas diferentes, tamanhos diferentes e divisões diferentes. De qualquer forma, são conjuntos de pontos e partições desses conjuntos.

Então, o professor, aproveitando a grande variedade surgida, introduz a escrita da fração, com os significados do denominador (nº de partes em que a figura foi dividida) e numerador (nº de partes que se quer considerar).

Exemplo:



$\frac{1}{4}$ (colorimos uma das quatro partes).
(dividimos a figura em 4 partes).



$\frac{1}{4}$ é também "um quarto".
Não importa a forma ou o tamanho da figura).

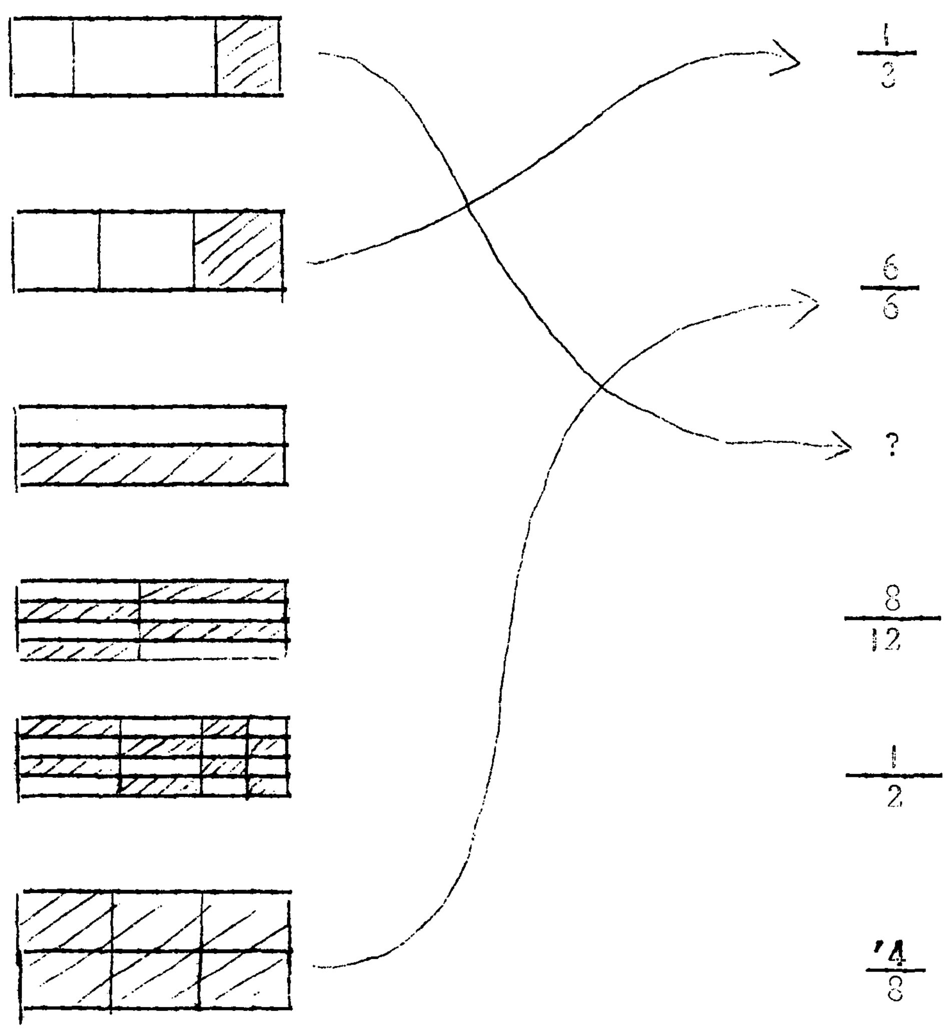
Numerador

Do.41/Sa.010/79

Numerador
——————— = fração
Denominador

Estabelecer, então, uma correspondência biunívoca entre as figuras que os alunos construíram e as frações representativas.

Utilizar baterias de fixação que treinem a identificação da divisão em partes iguais e a escolha de uma ou mais partes.



Associar, a cada figura, a fração correspondente.

B. Em seguida, o aluno já está em condições de compreender o conceito de equivalência, a partir da construção de frações equivalentes.

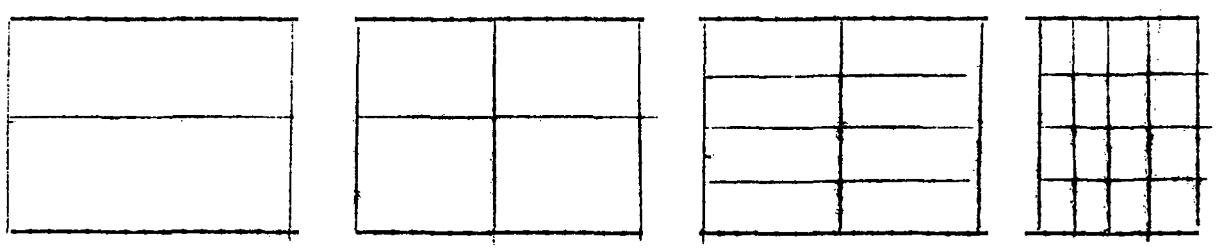
O professor poderá distribuir, entre os alunos, folhas de papel sulfite (de forma a padronizar - inicialmente - o trabalho).

Então pdeirá para dobrar a folha em dois. Abrir a folha e riscar a dobra. Fechar novamente.

Pegar outra folha e dobrar em quatro. Abrir, riscar as dobras, e fechar novamente.

Continuar assim, algumas vezes.

O aluno terá, digamos, quatro folhas, que têm, respectivamente 2, 4, 8, 16 partes.

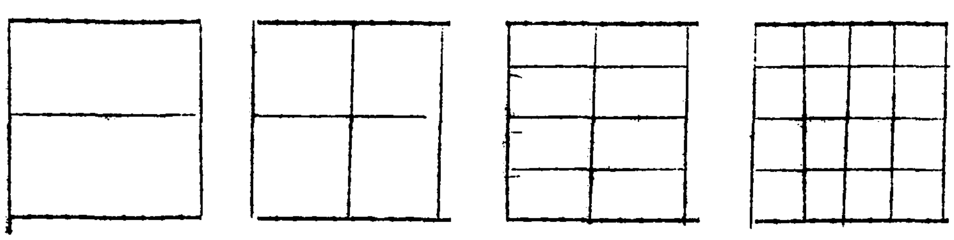


Mandar então colorir 1 parte da 1ª folha

2 partes da 2ª folha

4 partes da 3ª folha

8 partes da 4ª folha



Em seguida, fazer o aluno escrever a fração correspondente a cada folha.

$$\frac{1}{2} \qquad \frac{2}{4} \qquad \frac{4}{8} \qquad \frac{8}{16}$$

Feito isso, o aluno deverá cortar a parte colorida de cada folha e sobrepor uma às outras. Conclusão: o pedaço é igual. Corresponde à metade da folha.

Então, vale a igualdade dos corpinhos e portanto, das frações que os representam.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$$

Essas frações são chamadas frações equivalentes (são as frações que utilizam numerais diferentes, mas representam a mesma coisa).

A parte representada, nesse exemplo, é 21.

Então, estamos falando na classe de Equivalência da fração $\frac{1}{2}$

$$\frac{1}{2} \quad \left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8}, \frac{8}{16}, \right\}$$

O professor deverá fazer o aluno construir vários e vários exemplos:

$$\frac{1}{3} \quad \left\{ \frac{1}{3}, \frac{2}{6}, \frac{3}{9}, \frac{4}{12}, \frac{5}{15}, \ldots \right\}$$

$$\frac{2}{5}, \left\{ \frac{2}{5}, \frac{4}{10}, \frac{6}{15}, \frac{8}{20}, \frac{10}{25}, \ldots \right\}$$

C. Estando interiorizados os conceitos de frações equivalentes e classe de equivalência, o professor introduz o conceito de nº racional (é o nº representado pela classe de equivalência). Nos nossos exemplos: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$.

D. É de suma importância que a classe de equivalência seja construída sobre uma fração irredutível.

Justificando: seja a classe de equivalência de $\frac{3}{6}$ (não é irredutível).

$$\frac{3}{6} \left\{ \frac{3}{6}, \frac{6}{12}, \frac{9}{18}, \frac{12}{24}, \frac{15}{30}, \ldots \right\}$$

Observamos que todas as frações dessa "classe" correspondeu a um meio. Então, devemos verificar: inicialmente, que $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ e que a classe de equivalência de $\frac{3}{6}$ é a de $\frac{1}{2}$, e portanto, desta (1/2) é que deveríamos ter construído.

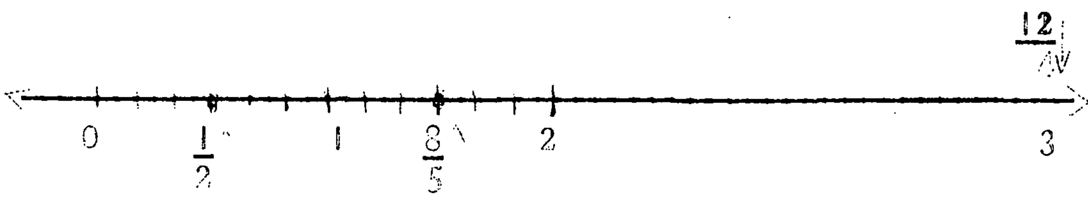
$$\frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8}, \frac{5}{10}, \frac{6}{12}, \frac{7}{14}, \frac{8}{16}, \frac{9}{18} \ldots \right\}$$

Observamos que nesta aparecem 3/6, 6/12, 9/18, etc, e que há nesta, frações que foram omitidas naquela.

O que é, então, fração irredutível?

É a fração cujo m.d.c. entre numerador e denominador é igual a 1.

E. Chega o momento de comparar números racionais com a unidade O assunto se torna mais compreensível, no momento em que esse estudo é feito com a localização dos números na reta numerada. Consideremos, então, a reta numerada, com unidade arbitrária de 5 cm.



Sejam os números 1/2, 8/5, 12/4, para serem localizados na reta e comparadas com a unidade.

1/2 ═ dividir o inteiro em 2 partes e tomar 1

8/5 ═ dividir o inteiro em 5 partes e tomar 8.

(Isto ulrapassa a unidade).

12/4═ dividir em 4 partes e tomar 12.

(também ultrapassa a unidade).

CONCLUSÃO:

1/2 é menor que 1 ⇒ $1/2 < 1$

8/5 é maior que 1 ⇒ $8/5 > 1$

12/4 é maior que 1 ⇒ $12/4 > 1$

F. Comparando os números racionais entre si:

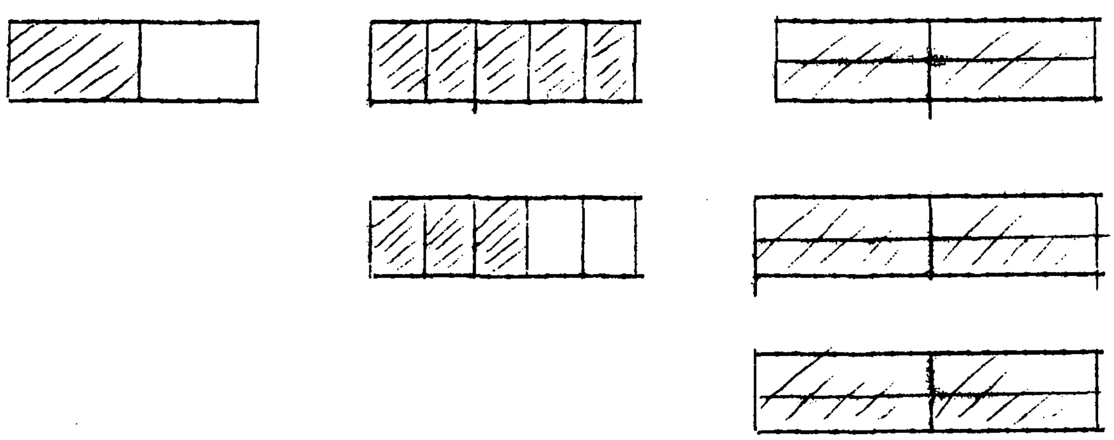
1/2, 8/5, 12/4.

Feita a localização na reta numeral, é fácil verificar que $1/2 < 8/5 < 12/4$.

OBS. Em se tratando de comparação de números racionais, fica

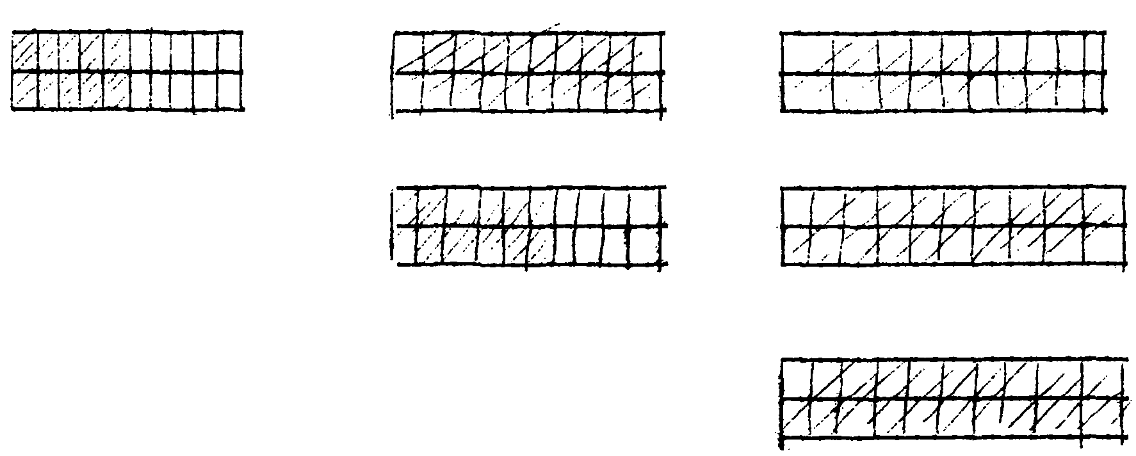
mais fácil dar um tratamento aritmético do que geométrico.
Então, basta retomar o algorítmo do m.m.c., reduzir as frações ao mesmo denominador e comparar os numeradores.
Este processo consiste em achar as frações equivalentes às frações dadas.
Se o professor achar interessante e/ou conveniente, poderá fazer as figuras relativas aos dois casos, para que o aluno perceba que os denominadores sendo iguais, há o mesmo número de divisões na figura, bastando comparar as "partes coloridas".
No nosso exempl .:

1/2   8/5   12/4



M.M.C. (2,5,4) = 20

10/20   32/20   60/20



10 < 32 < 60

Então:

$10/20 < 32/20 < 60/20$

Ou seja:

$1/2 < 8/5 < 12/4$

ADENDO:

Como achar a fração equivalente, após conhecer o denominador:

$$\frac{1}{2} \xrightarrow{\times} = \frac{?}{20} \qquad 20 : 2 = 10 \qquad 10 \times 1 = 10$$

$$\frac{8}{5} \xrightarrow{\times} = \frac{?}{20} \qquad 20 : 5 = 4 \qquad 4 \times 8 = 32$$

$$\frac{12}{4} \xrightarrow{\times} = \frac{?}{20} \qquad 20 \times 4 = 5 \qquad 5 \times 12 = 60$$

G. Na construção de frações decimais, o professor deverá tomar cuidado na escolha das frações: elas deverão ser decimais exatas.

Ex. 1/2

Dividindo o numerador pelo denominador.

10 | 2 0,	(inicialmente colocar o 0, (zero vírgula) porque 1 não é divisível por 2. Para não alterar o valor, coloca-se um zero depois do 1, ficando 10).
10 | 2 0 0,5	(continuando a divisão, obtém-se 5 -com resto zero).

Portanto: $1/2 = 0,5$

Outra:

$8/5 =$

8 | 5 3 1	(8 é divisível por 5, mas sobra resto).

DO.41/fa.010/79-17-

8 |5
30 1, (coloca-se vírgula depois do um e zero depois do 3).

8 |5
30 1,6 (continuando a divisão, obtém-se 6, com resto zero).
0

Portanto: 8/5 = 1,6

Outra: $\frac{12}{4}$

12 |4
0 3 (divisão exata).

Portanto: $\frac{12}{4} = 3$

H. Nomear os numerais decimais obtidos

o,5 = cinco décimos

1,6 = um inteiro e seis décimos

3 = três inteiros

Voltar ao sistema decimal posicional e mostrar o porquê da denominação.

cent.	dez.	unidade	décimos	centésimos	milésimos
		0,	5		
		1,	6		
		3			
		2,	8	4	
		0	3	6	2

etc...

I. Construir frações decimais (denominadores 10, 100, 1000) seguindo o processo de obtenção de frações equivalentes, conforme exposto anteriormente:

$$\frac{1}{2} \xrightarrow{\times} = \frac{?}{10} \qquad \frac{10 \times 2 = 5}{5 \times 1 = 5}$$

$$\frac{8}{5} \xrightarrow{\times} = \frac{?}{1000}$$

$1000 \times 5 = 200$
$200 \times 8 = 1600$

J. Adição e Subtração de Números da forma decimal

O aluno tendo entendido a tabela que dá o valor posicional, será fácil ensinar adição e subtração, bastando enfatizar a necessidade de se colocar vírgula debaixo de vírgula (porque é a demarcação da posição do ponto de referência - unidades).

Exemplo:

1, 2 + 0,65 + 63,432

```
  1,2
  0,65
 63,432
 ------
 65,282
```

1.2 + 0,65 + 63,432 = 65,282

(sessenta e cinco inteiros e duzentos e oitenta e dois milésimos).

L. Multiplicação de Números Racionais na forma decimal

L.1. Iniciamos com a multiplicação de número na forma decimal, com número inteiro.

Ex. 0,4 x 3 =

```
 0,4
 x3
 ---
 1,2
```

(chamamos a atenção para o fato de de se colocar a vírgula separando uma casa à direita porque em 0,4 existe um algarismo à direita, e o 3 não possui algarismos depois da "vírgula").

Outro exemplo:

3,625 x 5

3,625
x 5a
18,125

Idem, mesma observação.

L.2. Passamos em seguida para a multiplicação com dois números escritos na forma decimal.

2,3
x 1,9
207
23
4,37

Neste caso, temos que ressaltar o fato de que multiplicação se faz como se não existissem vírgulas. Ela será colocada somente no final Contam-se duas casas à direita, que serão separadas da parte inteira pela vírgula, porque há um algarismo depois da vírgula em 2,3; o mesmo acontecendo em 1,9.

M. DIVISÃO DE NÚMEROS RACIONAIS

M.1. Seja dividir 6,72 por 3.

6,72 | 3
0 7   2,24
12
0

Faz-se a divisão como habitualmente, como se não existisse vírgula. No final da conta, procede-se à contagem das casas decimais que serão separadas, à direita, pela vírgula.

M.2. 6,72 | 3,41
3 310   1,97
2410
023

1. chamamos a atenção do aluno para o fato de os números terem a mesma quantidade de casas decimais
2. cortamos as vírgulas.
3. faz-se a divisão com os números inteiros obtidos.

4. o resto é 33. Continuamos a divisão, colocando um zero após esse número, ficando 3310 e colocando vírgula no quociente, que passará a ser 1, faltando obter a parte decimal.

OBS. Isto equivale a multiplicar por 10 e dividir por 10. Sendo operações inversas, o resultado não se altera.

5. como a vírgula já demarcou a posição dos inteiros e parte decimal, continuamos a conta, apenas acrescentando zero no resto 241, ficando 2410.

6. continuamos da mesma forma, até a divisão dar exata (se for o caso) ou até a quantidade de casas decimais que se pretende obter.

N. Expressões com Números Racionais (na forma de decimais ou inteiros).

Resolver expressões simples, envolvendo inicialmente duas operações, passando depois a três e em seguida a quatro, introduzindo gradativamente os sinais de associação (parêntesis, colchetes e chaves).

Exemplos:

1. 2,5 + 3,2 + 7,4
2. 645,3 + 2,64 + 0,02
3. 0,005 + (2,62 = 0,325)
4. 5,6 x 3,2

5. $45{,}6 \times 0{,}05 : 1{,}3$
6. $0{,}052 \times (0{,}012 \times 4{,}2)$
7. $(3{,}591 : 0{,}95) \times (5{,}2 - 0{,}02)$
8. $2{,}8 : (0{,}5 + 0{,}2) - 0{,}04$
9. $\left[(4{,}6 + 5{,}9) - 4{,}2\right] \times 3$
10. $\{[(13{,}07 - 8{,}04) + (1{,}2 - 2{,}3)] - 3\} \times 4{,}1$

0. Analisar as operações Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão através das propriedades estruturais Fechamento, Associatividade, Comutatividade, Elemento Neutro.

<u>Fechamento</u> : É válida para a adição e multiplicação, no conjunto dos números naturais e racionais (estudados).

Dados dois números naturais (racionais) sempre existe a sua soma.

Exemplos: $9 + 5 = 14$ $\qquad$ $9 \times 5 = 45$

$0{,}4 + 2{,}3 = 2{,}7$ $\qquad$ $0{,}4 \times 2{,}3 = 9{,}2$

Se: $a \in N$ e $b \in N$ então $a + b \in N$

ou Se: $a \in Q$ e $b \in Q$ então $a + b \in Q$

Se. $a \in N$ e $b \in N$ então $a \, . \, b \in N$

Se: $a \in Q$ e $b \in Q$ então $a \, . \, b \in Q$

Associativa: dados três (ou mais números) naturais (ou racionais) podemos associar dois (ou mais deles, que o resultado não se altera).

Exemplo: $9 + (5 + 2) = (9 + 5) + 2 = 16$

$0{,}4 + 2{,}3 + 5{,}3$

$(0{,}2 \times 1{,}4) \times 3{,}45 = 0{,}2 \times (1{,}4 \times 3{,}15) = 9{,}66$

Se : $a, b, c \in N$ (ou Q) então

$a + (b + c) = (a + b) + c$ $\qquad$ e

$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

<u>Comutativa</u>= é válida, também, na adição e multiplicação, tanto em N quanto em Q.

Exemplo: $2 + 3 = 3 + 2 = 5$

$2 \times 3 = 3 \times 2 = 6$

$0,4 + 0,3 = 0,3 + 0,4 = 0,7$

$0,4 \times 0,3 = 0,3 \times 0,4 = 0,12$

Se: a e b N (ou Q) então

$a + b = b + a$ e $a \times b = b \times a$

<u>Elemento Neutro</u>: Na adição, o elemento neutro é o ZERO e na multiplicação é o UM.

O elemento neutro (o zero como parcela e o um como fator), não alteram o resultado:

Exemplos:

$3 + 0 = 0 + 3 = 3$

$3 \times 1 = 1 \times 3 = 3$

$9,4 + 0 = 0 + 9,4 = 9,4$

$3,6 \times 1 = 1 \times 3,6 = 3,6$

Se: a N (ou Q) então $a + 0 = 0 + a = a$

$a \cdot 1 = 1 \times a = a$

Na subtração e Divisão as propriedades estruturais não são válidas.

É conveniente levantar com os alunos essa conclusão, através de exemplos.

P. UNIDADES DE MEDIDA LINEAR

Podemos inicialmente levar o aluno a perceber a diferença entre contar e medir.

Ele pode <u>contar quantas</u> carteiras há na sala de aula. Ele pode <u>contar quantos</u> dedos tem na mão. Mas ele <u>tem que medir</u> para saber as dimensões da carteira. Ele <u>tem que medir</u> para saber a altura de um colega.

Para medir, há a necessidade da escolha de uma unidade de medida.

Inicialmente, podemos fazer com que o aluno meça o comprimento e a largura da carteira (o tempo), utilizando sua borracha (unidade arbitrária); como as borrachas dos alunos não são todas iguais, cada um obterá um resultado. Fazendo várias experimentações desse tipo, chega-se à necessidade de uma unidade padrão de medida.

Em muitos países, entre eles o Brasil, adota-se como unidade de padrão de medida linear, o metro.

Utilizando a unidade padrão, o aluno irá medir a sala de aula, o corredor da sala, as quadras de esporte, etc.

Paralelamente a esse trabalho, introduzimos todos os múltiplos e submúltiplos do metro, de uma só vez, procurando depois, trabalhar com os mais usuais.

É interessante fazer com que os alunos construam, efetivamente, o centímetro, como a centésima parte do metro, pois é um dos submúltiplos mais usuais, e habitualmente o nome não está associado à medida (interiorizado); o conceito de centímetro "costuma estar" disvinculado do seu real significado, na cabeça da criança.

Fazer os alunos resolverem situações problema, onde eles estarão aplicando e trabalhando com os números racionais (na forma decimal).

Q. UNIDADES DE MEDIDA DE SUPERFÍCIE

O processo didático segue a mesma linha que foi utilizada no caso anterior.

Utilizem-se unidades arbitrárias de medida, chegando, com o aluno, à conclusão de necessidade de se trabalhar com uma unidade padrão: o metro q adrado (m^2).

Introduzimos de uma só vez os múltiplos e submúltiplos do m^2 e criamos situações-problema que não só fixem esses conceitos, como permitem um maior treino na computação com números racionais e contribuem para o desenvolvimento das capacidades de observação, análise e transferência.

8. UNIDADES DE VOLUME

Criamos situações para o aluno tentar resolver através de unidades arbitrárias.

Por exemplo: utilizando uma xícara de café, encher um litro de água. Utilizando uma caixa de fósforos, encher um litro de areia.

Então, quantas xícaras de café (cheias de água) cabem num litro?

Quantas caixas de fósforos (cheias de areia) cabem num litro?

Chegar então à necessidade de se utilizar a unidade-padrão: metro cúbico (m^3).

Introduzir de uma só vez os múltiplos e submúltiplos.

Dar destaque ao dm^3 (decímetro cúbico) que passa a se chamar - LITRO - e assume a função de nova unidade padrão, possuindo múltiplos e submúltiplos.

Exemplo: Uma injeção de 5 cm^3

(usualmente escrito 5cc) tem, em outras palavras 5 ml.

9. UNIDADES DE MASSA E PESO

Massa é a quantidade de matéria existente num corpo e peso -é essa massa sob a ação da gravidade.

(Quando subimos numa balança, estamos medindo nossa MASSA, embora erradamente, falemos nosso peso. Dizemos: eu "peso" 40kg. O correto é: minha massa é 40 kg.

Falando em peso, seria: meu peso é 40 kgf (quilogramas-força); é a massa 40 kg multiplicada pela força da gravidade 9,8 N(em São Paulo).

Se possível, trabalhar em classe com uma balança de dois pratos e avaliar a massa de corpos, utilizando unidades-arbitrári-as.

Por exemplo: Avaliar a massa de um caderno, comparada a borrachas.

Avaliar a massa de uma borracha, comparada a palitos de fósforo.

Introduzir os múltiplos e submúltiplos da grama, de uma só vez, como nos casos anteriores.

T: PROBLEMAS

Trabalhar com os alunos na resolução de problemas, envolvendo os conceitos estudados, procurando destacar os dados das perguntas, organizando a resolução, fazendo-o adquirir os rudimentos da forma lógica "se... então".
Sobre problemas, enviamos o ANEXO I, que esperamos, possa ser um auxílio na visão sobre este assunto.

O aluno aprende a resolver problemas se ele for treinado para isso. Torna-se capaz de "enfrentar" situações-problema que se propuser.
NUNCA ele deverá ser condicionado ou decorar resoluções-padrão.

=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.=.

B I B L I O G R A F I A (sugerida)

(1) Roxo, Maria Helena
Neves, Maria Luiza do Carmo
"Didática Viva da Matemática o Curso Primário"
Editora Moderna Ltda.
- Livro Auxiliar do Professor -

(2) Lamparelli, Lydia Condé
Mansutti, Maria Amabile
"Matemática - Ensino do 1º Grau"
- Livro para o aluno e Guia do Professor -
EDART