

PROJETO MULTINACIONAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CONVÊNIO - OEA - MEC - UNICAMP



UNICAMP

" AUDIO - VISUAL : MEIO AUXILIAR
NO TREINAMENTO DE PROFESSORES ?"

LEILA ALCURE

CAMPINAS - SÃO PAULO
BRASIL

AL19a

4493/BC



COORDENAÇÃO DOS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

UNICAMP

AUTORIZAÇÃO PARA QUE A UNICAMP POSSA FORNECER, A PREÇO DE CUSTO, CÓPIAS DA TESE A INTERESSADOS

Nome do Aluno: LEILA PEREIRA PINTO ALCURE

Nº de Identificação: 785202

Endereço para Correspondência: RUA HUMAITA 144 apto.1001 BOTAFOGO RJ

Curso: ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Nome do Orientador: Prof.Dr. SÉRGIO GOLDENBERG

Título da Dissertação ou Tese: "AUDIO-VISUAL: MEIO AUXILIAR NO TREINAMENTO DE PROFESSORES"

Data proposta para a Defesa: 21/05/1982

(O Aluno deverá assinar um dos 3 itens abaixo)

1) Autorizo a Universidade Estadual de Campinas a partir desta data, a fornecer, a preço de custo, cópias de minha Dissertação ou Tese a interessados.

10/05/82

Data

Leila Pereira Pinto Alcure

assinatura do aluno

2) Autorizo a Universidade Estadual de Campinas, a fornecer, a partir de dois anos após esta data, a preço de custo, cópias de minha Dissertação ou Tese a interessados.

1/1

Data

assinatura do aluno

3) Solicito que a Universidade Estadual de Campinas me consulte, dois anos após esta data, quanto à minha autorização para o fornecimento de cópias de minha Dissertação ou Tese, a preço de custo, a interessados.

1/1

Data

assinatura do aluno

DE ACORDO

Sérgio Goldenberg
Orientador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Projeto OEA/PREMEN/IMECC

" AUDIO - VISUAL : MEIO AUXILIAR
NO TREINAMENTO DE PROFESSORES ? "

Leila Alcure

Dissertação apresentada como requisito
parcial para obtenção do grau de Mes
tre em Ensino de Ciências e Matemática

Campinas - São Paulo

1982

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Aos colegas

Prof. Álvaro Rogério Goulart

Profa. Celeste Motta Guimarães Bastos

Profa. Estela Kaufman Fainguelernt

Prof. Luiz Antonio Garcia

Profa. Sônia Maria da Silva Mariz

pelas sugestões e prestimosa colaboração

À

Profa. Marly Cruz Veiga de Silva

Diretora do Centro de Ciências da F.A.P.E.R.J.

pelo valioso apoio no serviço de mecanografia e testagem do material

À

Profa. Teresa Araújo Penna

pelo trabalho na revisão das cópias

Ao

Prof. Dr. Sérgio Goldenberg

pela sua orientação

meus sinceros agradecimentos

ÍNDICE DOS ANEXOS

ANEXO I	68
ANEXO II	70
ANEXO III	73
ANEXO IV	74
ANEXO V	92
ANEXO VI	109

I - INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu da necessidade, sentida por nós, de melhorar o nível de qualificação profissional dos elementos que atuam na rede oficial de ensino, sobretudo, os docentes de 1.^a a 4.^a séries do 1º grau.

Em 1973 iniciamos nossa atuação no Projeto 3, do Plano Setorial de Educação do MEC, plano este destinado ao treinamento e atualização do professorado do então Estado da Guanabara. Participamos em seguida, na qualidade de docente, do Plano de Otimização, este da Secretaria de Educação e Cultura do antigo Estado da Guanabara, também para a melhoria do corpo docente. Desde esta época, portanto, vimos tendo contato bem próximo e frequente, com o professorado, sobretudo, de 1.^a a 4.^a séries, e sentindo a necessidade de uma formação permanente. Esta necessidade foi, inicialmente, pressentida por nós para depois ser constatada como imperativa, até se tornar fonte principal de nossas preocupações. Nossa atuação se deu quer em cursos regulares de até 60 horas, quer em encontros ligeiros de 2 horas para esclarecimento de dúvidas e/ou apresentação de sugestões.

As equipes da Secretaria de Educação e Cultura que viajavam e mantinham contato com as equipes locais, nos diversos municípios do Estado, constataram a pouca, e porque não dizer, nenhuma formação na área de Matemática, assim como a

desinformação e mesmo, a falta de atualização nas outras áreas

A consulta às estatísticas oficiais que demonstram a fraca produtividade do Sistema de Ensino Brasileiro, em todos os níveis, reforçou nossa impressão e colaborou com a nossa idéia de um treinamento em larga escala. Estas estatísticas se tornam assustadoras quando nos detemos a examinar os índices de evasão e repetência no 1º grau, sobretudo, nas primeiras séries.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, entre outras, estabelece a seguinte orientação :

"... reduzir o índice de evasão escolar e adequar os currículos às reais necessidades do desenvolvimento nacional. Para tanto, adotar-se-ão processos de reciclagem, valorização e adequação do corpo docente. Paulatinamente, promover-se-á a descentralização operacional, de forma a que os municípios, na medida permitida por seu potencial, se responsabilizem integralmente pelo ensino no de 1º grau". 1

Sendo assim, produtividade está intimamente associada a recursos humanos. Torna-se então claro que

"a melhoria do ensino está estreitamente relacionada ao preparo do professor, tanto no que se refere aos conhecimentos relativos a sua especialização, como o das técnicas a serem utilizadas para motivar e dinamizar o processo ensino-aprendizagem. Assim mais do que em qualquer outra área de atividade, ao pessoal do magistério devem ficar asseguradas condições para enfrentar os desa

1 . Cfr. Diretrizes para o Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro -
pág. 45.

fiões provocados pela dinâmica do processo de criação e renovação do conhecimento". 2

Coloca-se, assim, o problema da melhoria da qualificação dos professores da rede estadual. Preocupada com esse problema a Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Rio de Janeiro, (SEEC/RJ) decidiu utilizar as tecnologias educacionais visando a concorrer para o aperfeiçoamento e mudanças de atitude dos elementos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, optando pela elaboração de materiais instrucionais que servissem de apoio na orientação dos docentes da rede oficial.

Assim sendo, através de seus órgãos, Laboratório de Currículo e Centro de Tecnologias Educacionais, a SEEC/RJ vem desenvolvendo o projeto " PRODUÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS PARA ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA ". Este projeto tem como objetivo produzir materiais instrucionais para a orientação pedagógica a professores da rede oficial de ensino do Estado do Rio de Janeiro. Serão produzidos filmes didáticos, audio-visuais didáticos, textos de apoio em fitas gravadas e ainda séries de orientação pedagógica a professores de 1º grau, pela televisão.

Neste trabalho, limitar-nos-emos a abordar o desenrolar da preparação, elaboração e acompanhamento da execução dos diapositivos relativos à área de Matemática, que ficaram sob nossa responsabilidade.

2 . Cfr. Rio de Janeiro, PLANO DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1980-1983. Rio de Janeiro 1980, pág. 95.

II - O PROBLEMA

As dificuldades na aplicação da PROPOSTA METODOLÓGICA (sobre a qual falaremos mais adiante) sob nossa responsabilidade, como elemento do Laboratório de Currículos, integrante da equipe que a elaborou, levaram-nos a propor soluções alternativas uma vez que os treinamentos convencionais têm-se revelado insuficientes. E isto devido ao grande número de professores necessitados de tais treinamentos, à carência de pessoal especializado capaz de levar a cabo a tarefa de implementação da PROPOSTA e às dificuldades de comunicação entre as diversas localidades do Estado do Rio.

Também os contatos regulares que mantivemos com professores regentes de turmas experimentais, supervisores, coordenadores e diretores, nos anos 76 e 77 durante o acompanhamento da aplicação da PROPOSTA METODOLÓGICA, nas escolas-piloto, deixaram claro para nós, a necessidade imperiosa de treinamentos sistemáticos, sobretudo na área de Matemática.

Além disso esses mesmos professores, quando da avaliação do Projeto, reclamaram uma maior assistência e a necessidade de treinamentos periódicos. Esses treinamentos deveriam ser feitos tanto a nível de conteúdo quanto de estratégias e metodologia uma vez que a quase totalidade desses professores são oriundos dos cursos de Formação de Professores, as antigas Escolas Normais, onde a carga horária de Matemática é ínfima. Co

mo a maioria teve formação tradicional com aulas expositivas e teorias sobre o que fazer na prática, torna-se extremamente difícil, a esses professores, aplicar uma metodologia ativa, que nunca vivenciaram, com um conteúdo que pouco ou nada conhecem.

Considerando que os anos básicos na formação do aluno são as séries iniciais de escolaridade e essas estão entregues a professores de formação profissional insuficiente na área de Matemática, impõe-se uma melhoria na qualificação profissional desses professores.

O problema que se apresenta e, portanto, buscar um método que nos permita treinar todo aquele que o desejar e/ou necessitar, independente do grau acadêmico, de moradia no campo ou na cidade. Recorremos, para isso, a utilização de recursos audio-visuais, como meio auxiliar de treinamento. Esse meio tem a vantagem de não retirar o professor de seu ambiente natural, além de reciclar um número muito grande de professores utilizando poucos treinadores. Nosso problema se coloca, assim, sob a seguinte indagação : " Audio-Visuais ajudam a capacitar professores de Matemática ? ".

Foram destinados à área de Matemática quatro audio-visuais. A clientela desses cursos será formada por professores regentes de turma de 1.^a a 4.^a série do 1º grau, da rede estadual de ensino.

Na escolha dos temas a serem abordados procuramos levar em consideração a importância e dificuldade de compreensão dos mesmos. Esses assuntos cobrem parte do programa básico e

essencial à compreensão da Matemática nas quatro primeiras séries do 1º grau. São :

- . Sistemas de Numeração
- . Construção do Número
- . Geometria
- . Lógica

Os demais assuntos do programa de Matemática dessas séries (Relação, Topologia, Equivalência e Ordem, Frações) serão abordados nos filmes que complementarão o trabalho.

III - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA EDUCACIONAL DO ESTADO DO RIO

3.1. PROPOSTA CURRICULAR

A Proposta Curricular do Estado do Rio de Janeiro foi publicada pela Block Editores, em 1976 sob o título de " Reformulação de Currículos 1º Volume ". Contém as indicações para a formulação e reformulação de currículos do Estado do Rio de Janeiro e as diretrizes para a organização dos mesmos.

A fim de estabelecer as diretrizes para a organização de currículos foi feito um diagnóstico da realidade sócio-cultural dos diferentes municípios do Estado. Para tanto foi necessário :

- " . *caracterizar a economia dos 64 municípios do Estado do Rio de Janeiro*
- . *caracterizar a clientela escolar, em seus aspectos psicossociais*
- . *identificar os pontos de estrangulamento do processo educacional*
- . *determinar as prioridades locais para a realização dos estudos e experiências preliminares que representam as diferentes realidades*
- . *estabelecer parâmetros para a generalização do experimento*
- . *definir mecanismos, instrumentos e tratamentos para a operacionalização dos currículos à realidade do educando*
- . *analisar e divulgar os resultados da experiência*". 1

1 . Cfr. Reformulação de Currículos 1º volume, pág. 22.

Foram feitos levantamentos de dados primários e secundários, com tabulação e interpretação dos mesmos.

Esse diagnóstico forneceu elementos para uma melhor adequação entre planejamento de atividades curriculares e realidade local.

O Laboratório de Currículos da SEEC/RJ resolveu, no entanto, não apresentar uma proposta curricular, mas objetivos de ensino, válidos para todo o Estado a fim de garantir a unidade da política estadual de educação nas diferentes opções curriculares locais.

Esses objetivos foram apresentados por matéria, porque se acredita que mesmo nas primeiras séries, onde o ensino se faz por atividades, deve-se atender às características próprias de cada campo que tem uma estrutura própria.

Para dar ao professor maior liberdade e flexibilidade na adaptação à realidade da turma, optamos por fazer a separação dos objetivos na Proposta Curricular, apenas entre o primeiro e o segundo segmento do 1º grau. Com isso pretendemos diminuir a pressão que, no final do ano letivo, os professores sofrem, quer por parte dos diretores, quer dos pais ou dos próprios alunos forçando-os a passar muito rápidos sobre assuntos mal assimilados, com a finalidade, apenas, de cumprir o programa. Assim os objetivos do currículo estão apresentados por matéria, englobados em objetivos das Primeiras Séries e objetivos das Últimas Séries. Eles aparecem, no entanto, em ordem de complexidade crescente.

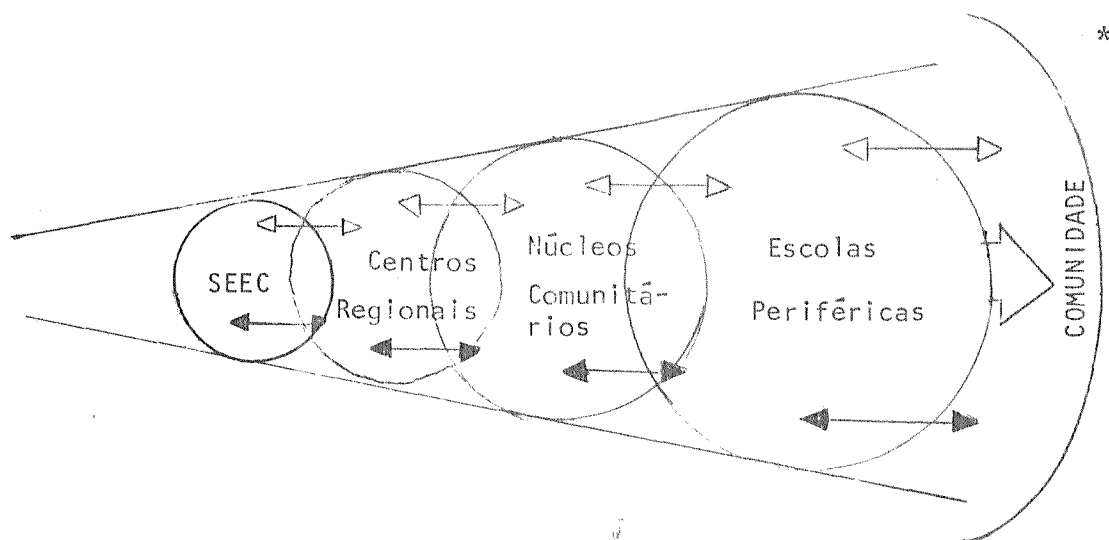
Caberá aos Centros Regionais de Educação e Cultura

($CRES_s$) e aos Núcleos Comunitários de Educação e Cultura (NEC_s) estabelecer objetivos que atendam às realidades locais, à seleção e organização dos conteúdos assim como à distribuição por série.

Na reestruturação que as Secretarias Estaduais fizeram após a lei da Fusão, a Secretaria de Estado de Educação e Cultura (SEEC/RJ) criou os Centros Regionais de Educação e Cultura ($CREC_s$) e os Núcleos Comunitários de Educação e Cultura (NEC_s) com o objetivo de descentralizar a administração da Educação no novo Estado. Os $CREC_s$ deverão funcionar como mini-secretarias, integrando-se no desenvolvimento cultural das comunidades nas quais se encontram inseridos. Ficam localizados nos polos de desenvolvimento regional, irradiando sua ação pelas unidades satélites. O Centro Regional não é uma unidade municipal, deve refletir a visão global da região. Diretamente ligados aos $CRES_s$ estão os NEC_s que representam projeções locais dos Centros e todas as funções dos Centros neles se multiplicam. São 16 $CRES_s$ instalados em todo o Estado do Rio de Janeiro. Os Núcleos Comunitários são em número de um ou mais em cada município dependendo do número efetivo da comunidade local, exercendo função semelhante à dos $CRES_s$.

A seguir um esquema da regionalização do Estado do Rio.

Regionalização do Estado do Rio :



3.2. PROPOSTA METODOLÓGICA

"Por metodologia, deve-se entender o conjunto de pressupostos teóricos cuja aplicação mediatiza a ação educacional, dentro de uma perspectiva científica". 2

A linha metodológica aqui apresentada serve para qualquer currículo do Prê-Escolar ao 3º grau, uma vez que as estruturas cognitivas estão associadas, no processo de desenvolvimento, às diferentes faixas etárias.

Editada em oito volumes (os dois últimos em elaboração) a Proposta Metodológica do Laboratório de Currículos da SEEC/RJ, é um trabalho dirigido ao professor de turma, que tem

* Cfr. Pro-Líder ; Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Educação e Cultura; pág. 91, 1976.

2 .,Cfr. Reformulação de Currículos 1º Volume, Prê-Escolar e 1º grau, pág. 25.

como tarefa importante aguçar no aluno o poder de observação e avaliação das possibilidades dos objetos que o cercam. Tão logo essas possibilidades tenham sido avaliadas, deverá o professor produzir novos estímulos para observações posteriores.

Essa Proposta tem como objetivo principal :

"colaborar na melhoria da qualidade do processo educacional. Está referida à organização interna e ao contexto educativo da escola, que são os verdadeiros pontos de partida para a análise crítica daquele processo. Baseia-se em pressupostos teóricos, que levam ao estudo das estruturas lógico-matemáticas, espaço-temporais e vivenciais. Esse recorte teórico foi escolhido, por considerar-se a necessidade de desenvolvimento dessas estruturas como condição de aprendizagem. Não é a aprendizagem que promove o desenvolvimento mas é o desenvolvimento que possibilita a aprendizagem". 3

Exceção feita à Proposta de Alfabetização, cada volume apresenta, por matéria, sugestões de atividades em ordem de dificuldade crescente. Essa ordem, no entanto, não é rígida, e pode ser alterada conforme a conveniência. O termo atividade aqui é encarado como jogo ou exercício pedagógico. Cada atividade traz destacado seu objetivo, material utilizado e modo operacional de desenvolvimento. Salvo exceções, os materiais sugeridos são os mais simples possíveis e podem ser encontrados facilmente no meio em que a criança vive ou confeccionado em papel cartão, cartolina, isopor etc... (Ver Anexo I).

3 . Cfr. "Proposta Metodológica, 1º grau, 1ª e 2ª séries", Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Educação e Cultura, pág. 9.

Vamos dar aqui, em linhas gerais, os fundamentos teóricos que embasaram o trabalho, porque se optou pela forma de atividade e porque se escolheu tal ou qual assunto.

Na fundamentação teórica da Proposta Metodológica atendeu-se à sugestão do Parecer 853/71, quanto à importância da Psicologia Genética de Piaget, Por isso pretendeu-se adaptar, em termos pedagógicos, as idéias de Jean Piaget.

Piaget acredita que :

"existe, como função do desenvolvimento como um todo, uma gradual e espontânea construção das estruturas lógico-matemáticas e que essas estruturas estão muito mais perto daquelas usadas pela Matemática Moderna que pela Matemática Tradicional". 4

Nesta, muitas vezes, é necessário resolver-se uma série imensa de exercícios para se fixar determinados conceitos. Na Matemática Moderna, onde predomina o aspecto qualitativo, isto não ocorre.

O Laboratório de Currículos pretende dar ao processo ensino-aprendizagem um enfoque predominantemente qualitativo e não quantitativo.

Foi, então, ponto pacífico, para toda a equipe que elaborou as atividades de Matemática da Proposta Metodológica, a adoção de um conteúdo moderno.

Sabemos que um conteúdo moderno pode ser ensinado com uma metodologia tradicional baseada exclusivamente na transmiss

4 . Cfr. PIAGET, Jean. Comments on Mathematical Education, pág. 79.

são verbal. Preocupamo-nos, por isso, não só em introduzir um conteúdo moderno, mas, sobretudo, uma metodologia ativa que proporcionasse o desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas.

O que acontece, às vezes, são noções e operações introduzidas em linguagem formal, muito cedo. Esta dificuldade pode, no entanto, ser sanada usando-se modelos que correspondam ao nível lógico do aluno. Por isso, nas primeiras séries o jogo é fundamental. As atividades sugeridas neste nível se iniciam com as do jogo livre e do jogo estruturado tal como Dienes vê em seus trabalhos. As formalizações serão guardadas para mais tarde, pois em qualquer nível o aluno está mais capacitado a fazer e entender ações que a expressar-se verbalmente. É uma lei psicológica que a criança pode fazer algo em ação muito antes de ter consciência do que faz. Sabe-se que :

"a Lógica não provém da linguagem, mas da coordenação geral das ações. Num nível puramente sensorio-motor, antes de qualquer linguagem, as ações são susceptíveis de repetição e então de generalização construindo, desse modo, os chamados esquemas de ação. Esses esquemas se organizam de acordo com as leis semelhantes da Lógica. A Educação Matemática, geralmente, negligencia a ação ficando apenas em nível de linguagem. Para alunos muito pequenos a atividade com objetos é indispensável à compreensão tanto das relações aritméticas quanto das geométricas". 5

O que ocorre freqüentemente entre professores é um medo de que o trabalho com materiais concretos venha a prejudi-

5 . Cfr. PIAGET, Jean. Comments on Mathematical Education, pág. 80.

car o posterior desenvolvimento dedutivo e puramente abstrata que caracteriza a Matemática. Uma análise psicológica, contudo, pode esclarecer-nos se observarmos que existem duas espécies de experiências relacionadas à ação do sujeito :

"a experiência física que significa agir sobre os objetos com o objetivo de descobrir as propriedades físicas dos mesmos e a experiência lógico-matemática. Esta obtém sua informação não das propriedades físicas de um objeto, mas da ordenação das ações reais sobre os objetos". 6

Piaget nos descreve, em um dos seus artigos, a experiência de um matemático bastante conhecido que aos quatro anos, colocando pedrinhas alinhadas, se divertia em contá-las de um a dez da direita para a esquerda. Depois contou-as da esquerda para a direita e com surpresa achou novamente dez. Colocou-as em fila, em círculo e outros formatos e ainda achou dez. Terminou por descobrir que a soma dez independia da ordem que as colocava. Essa descoberta o deixou muito feliz.

No instante em que a criança descobre que a ação de contar as pedrinhas dá resultados e que esses resultados são independentes da ação de ordená-las e que o mesmo ~~seria~~ ocorreria com qualquer outro objeto, ela descobre a conservação da quantidade.

Esse é o papel inicial das ações e da experiência lógico-matemática que favorece o desenvolvimento posterior do pensamento dedutivo, e é mesmo uma preparação necessária. Isto

6 . Cfr. PIAGET, Jean. Psychologie et Pédagogie, pág. 61.

é verdade porque :

"as operações mentais e intelectuais que intervêm no processo subsequente do raciocínio dedutivo provêm da ação : elas são ações interiorizadas e quando essa interiorização, com a coordenação que ela supõe, é suficiente, então, a experiência lógico-matemática sob forma de ações materiais e a dedução interiorizada é suficiente". 7

Assim nas últimas séries do 1º grau as atividades passam a ser elaboradas com menos material concreto manipulável, pois, à medida que as noções lógico-matemáticas elementares vão sendo tiradas das ações do sujeito sobre os objetos e de suas coordenações em outros níveis, a atividade mais autêntica da pesquisa pode ser desenvolvida no plano da reflexão, de abstrações mais avançadas e de manipulações verbais (Ver Anexo II).

Baseado nos pressupostos acima, elaborou-se uma série de atividades em ordem de dificuldade crescente, onde a manipulação e a ação sobre materiais concretos desempenham um papel importante. Inicia-se com atividades de classificação aditiva, classificação multiplicativa, ordenação, seriação etc... Não foram elaboradas todas as atividades necessárias à ativação de uma estrutura e/ou formação de um conceito. Desenvolveram-se , apenas, algumas atividades que servissem ao professor como exemplo do que se pretendia transmitir.

Duas razões nos levaram a esta decisão : a primeira,

7.. Cfr. PIAGET, Jean. Comments on Mathematical Education, pág. 81.

e mais importante foi, aproveitando a abertura da lei, não dar um caráter diretivo à Proposta, uma espécie de Bíblia a que os professores devessem seguir fielmente. Tal não é o espírito do trabalho que realiza o Laboratório de Currículos. Pretendeu-se ao contrário, favorecer a criatividade do professor, deixando-lhe a liberdade de adaptar as atividades às diferentes realidades locais, ao nível da turma e do aluno.

A segunda razão foi o objetivo e forma de elaboração do Projeto do qual a Proposta Metodológica faz parte como um todo. Como se pretendeu em primeiro lugar, propor uma metodologia e não uma série de conteúdos ou sanar deficiências de livros e/ou professores, o importante é que esse compreenda a necessidade do desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas na criança e que esse desenvolvimento se inicia, forçosamente, com atividades concretas. Sejam essas as sugeridas, outras análogas ou mesmo, totalmente diferentes das apresentadas. É até desejável, que o próprio professor elabore as atividades de acordo com suas turmas. Mas levando-se em conta o dia-a-dia do professor, seu acúmulo de encargos e o pouco tempo de que dispõe para preparação de aulas e atualização, acreditamos que as sugestões da Proposta Metodológica poderão ser-lhe de grande utilidade.

Quanto ao aspecto concernente à confecção do Projeto como um todo, era inviável, do ponto de vista prático, desenvolver todas as etapas que acreditamos necessárias, pois, além de Matemática, há atividades de Comunicação e Expressão, Estu

dos Sociais, Artes Plásticas, Teatro e Ciências. Sendo assim, a unidade e viabilidade do Projeto forçou-nos à escolha.

Ficará, então, a cargo do professor elaborar outras atividades, quer para abranger todos os passos do desenvolvimento cognitivo, quer para esclarecer as noções que não tiveram sido bem assimiladas.

Para a primeira e segunda série tivemos como objetivo principal a formação do conceito de número. Três idéias fundamentais embasam esse conceito : a noção de cardinal, de ordinal e de sucessor, o que significa no entender de Dienes ser capaz de :

- . responder a pergunta quantos ?.
- . dizer onde na seqüência ordenada dos números.
- . dizer qual o sucessor de qualquer número dado.

A cardinalidade se apóia no estudo das relações de equivalência, a ordinalidade, nas relações de inclusão do tipo " A tem mais elementos que B " dando uma estrutura de ordem aos cardinais e a idéia de sucessão nos permite calcular, para qualquer cardinal, o que vem imediatamente após determinado elemento dado.

O esquema do Anexo III, dos conteúdos desenvolvidos na 1.^a e 2.^a série, nos dará uma visão geral do pretendido⁸.

Para a 3.^a e 4.^a série, são retomados os tópicos vistos na série anterior explorando-se melhor as situações, aprofun-

8 . Cfr. Proposta Metodológica, 1.^a e 2.^a séries, pág. 279.

dando os conceitos e dando uma sistematização. São abordadas as noções de fração, probabilidades, geometria, números decimais e porcentagem.

Em Probabilidades foram colocadas, apenas, atividades preparatórias à introdução de conceitos básicos devido ao uso cada vez mais freqüente de estatística e probabilidades na vida moderna.

Em Geometria, antes de introduzir as atividades de medição propriamente ditas, sugerimos jogos preparatórios, onde a grandeza a medir possa ser avaliada.

Em Lógica procura-se desenvolver a capacidade de pensar, fazendo o aluno raciocinar de modo mais estruturado, a partir das noções de falso e verdadeiro, da utilização dos conectivos e, ou, e da negação não e da implicação se ... então.

IV - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sendo a finalidade deste trabalho utilizar recursos audio-visuais como meio auxiliar no treinamento de professores, interessa-nos verificar como esses recursos atuam na aprendizagem.

A Psicologia clássica concebia a inteligência ou como uma faculdade pronta, susceptível de conhecer o real ou como um sistema de associações mecanicamente adquiridas. Por isso a Pedagogia se preocupava com a receptividade e o mobiliário da memória. Hoje em dia a Psicologia atribui à inteligência uma atividade real. Para Piaget :

"a inteligência é uma adaptação; toda adaptação, comporta uma assimilação das coisas ao espírito, assim como o processo complementar de acomodação. Portanto todo trabalho da inteligência repousa sobre um interesse". 1

E nada mais fácil de despertar o interesse que o som e a imagem.

Qual a influência da imagem na aprendizagem ? Qual a relação entre conhecimento e imagem ? A imagem é uma cópia da realidade ? Quais os pressupostos teóricos dos recursos audio-visuais ? É possível coexistirem os recursos audio-visuais e a teoria de Piaget ?

1 . Cfr. PIAGET, Jean. Psychologie et Pédagogie, Editions Denoël, Paris, 1969, pág. 232.

Essas foram algumas das perguntas que nos ocorreram quando nos propusemos a utilizar tais recursos nos treinamentos de professores. E isso porque a metodologia proposta pela SEEC/RJ é, como já dissemos, uma metodologia ativa que utiliza as descobertas da epistemologia genética de Piaget. Vamos, então, tecer algumas considerações a respeito das concepções piagetianas de percepção e de imagem.

Piaget nos diz que :

"percepção é o conhecimento que tomamos dos objetos ou de seus movimentos por contato direto e atual". 2

É uma forma de conhecimento acomodativo do sujeito, ou seja, o organismo deve ajustar-se às configurações do meio. E define imagem mental como uma imitação interiorizada, colocando-a, assim, no aspecto figurativo do conhecimento.

Sendo instrumento de conhecimento, a imagem depende das funções cognitivas que apresentam dois aspectos : o aspecto figurativo e o aspecto operativo.

"O aspecto figurativo caracteriza as formas de conhecimento que, do ponto de vista do sujeito, aparecem como "cópias" do real, embora do ponto de vista objetivo, só forneçam dos objetos e dos acontecimentos uma correspondência aproximada" 3

2 . Cfr. PIAGET, Jean. Psicologia do Desenvolvimento, pág. 77.

3 . Cfr. PIAGET, Jean. e FRAISSE, Paul. Tratado de Psicologia Experimental, vol. 7, trad. Eduardo Diatay Bezerra de Menezes, pág. 73.

Hã três variedades de conhecimento figurativo :

- a) a percepção que funciona exclusivamente na presença do objeto e por intermédio de um campo sensorial.
- b) a imitação que funciona na presença ou na ausência do objeto
- c) a imagem mental que só funciona na ausência do objeto e por reprodução interiorizada.

A formação das primeiras imagens mentais podem ser situadas por volta dos 2 anos e meio como veremos mais adiante. Sua gênese está relacionada a um processo geral e bem caracterizado que é a interiorização da imitação.

"Jã o aspecto operativo caracteriza as formas de conhecimento que consistem em modificar o objeto ou acontecimento que se quer conhecer, de maneira a atingir as transformações como tais e seus resultados. Essas formas são :

- a) as ações senso-motoras, únicos instrumentos da inteligência senso-motora que se organiza antes da linguagem.*
- b) as ações interiorizadas que prolongam as anteriores.*
- c) as ações propriamente ditas da inteligência (ações interiorizadas) reversíveis e que se coordenam em estruturas de transformações". 4*

O conhecimento figurativo que uma criança pequena tem de uma bola, por exemplo, é o mesmo que o de uma criança mais velha, o que significa que este aspecto do conhecimento não evolui. Jã o conhecimento operativo vai se desenvolvendo com a idade.

4 . Cfr. PIAGET, Jean. e FRAISSE, Paul. Tratado de Psicologia Experimental, vol. 7, pág. 73.

Queremos deixar claro que, aqui, o termo operativo não deve ser confundido com

"operatório" que é uma ação interiorizável, reversível, constituindo com outras, com as quais é solidária, uma estrutura caracterizada pelas leis da totalidade, em que intervêm uma ou outra forma de reversibilidade". 5

O termo operativo é encarado num sentido mais amplo que engloba tanto o estágio sensório-motor quanto o operatório. É utilizado, apenas, em contraposição ao figurativo devido, principalmente, a seu aspecto ativo.

"O aspecto operativo exerce o papel principal no conhecimento uma vez que conhecer não significa contemplar passivamente as coisas e os acontecimentos, mas sim agir sobre eles, construindo-os, ou reconstruindo-os em pensamento. A inteligência desenvolve-se a partir da atividade operativa e não da figurativa. A afirmação de que o aspecto operativo tem o principal papel no conhecimento não implica em que o figurativo seja, intrinsecamente, inferior a ele. As estruturas figurativas têm função necessária no conhecimento e, frequentemente, encontram-se presentes nos aspectos operativos, como é o caso das funções simbólicas. Se as atividades operativas se caracterizam pela transformação de certos "estados", às atividades figurativas cabe fornecer a "sinalização" ou a "representação" desses estados, originando, pois, uma necessidade mútua entre estes dois aspectos. O figurativo sem o operativo dá lugar às ilusões sistemáticas, pois faltam-lhes "correções" internas necessárias, provenientes do operativo". 6

Além dos aspectos figurativo e operativo da função

5 . Cfr. PIAGET, Jean. Les Mécanismes Périceptifs, pág. 441.

6 . Cfr. PIAGET, Jean. Les Mécanismes Périceptifs, pág. 441.

cognitiva, seria interessante dizer alguma coisa sobre outro aspecto desta função : o que se refere à estruturação das significações.

"Toda cognição comporta uma significação e toda significação supõe, por sua vez, um significante e um significado.." 7

Como existem várias categorias de significantes e significados é necessário algumas explicações para bem entendê-las.

Piaget distingue os significantes em indiferenciados e diferenciados de seus significados.

Os significantes indiferenciados de seus significados são assim chamados porque consistem numa parte ou aspecto do significado. No período sensório-motor esses significantes resumem-se num

"punhado de qualidades sensíveis registradas de uma vez e, atualmente, pelos meus órgãos sensoriais". 8

Piaget dá, a esses significantes indiferenciados, o nome genérico de índices. Os índices são pistas, indícios de uma parte ou aspecto do significado. Fumaça preta é indício de incêndio; uma porta que se abre é indício de uma pessoa que se aproxima. O índice continua, assim, preso a um aspecto objetivo e a uma

7 . Cfr. PIAGET, Jean. e FRAISSE, Paul. Tratado de Psicologia Experimental, vol. 7, pág. 74.

8 . Cfr. PIAGET, Jean. O Nascimento da Inteligência na Criança, pág. 182.

dada realidade, não podendo, por isso, ser confundido com a representação do objeto ou da ação por realizar.

"Até a idade de um ano e meio, mais ou menos, as atividades cognitivas da criança estão presas aos dados concretos. O significante é, pois, in diferenciado em relação ao significado". 9

Já os significantes diferenciados de seus significa-dos são chamados assim porque

"comportam uma evocação distinta da percepção atual", 10

sendo constituídos pelos símbolos e sinais que por sua vez tambem diferem um do outro. Os sinais são arbitrários, enquanto os símbolos são motivados, existindo, neste caso, algum parentesco ou semelhança entre o significante e o significado.

No caso dos sinais, como são arbitrários, é fácil compreender que sejam significantes diferenciados de seus significados, mas nos símbolos, para entendermos a diferenciação entre significante e significado, devemos observar o fato de o símbolo não ser parte ou aspecto do significado, mas uma cópia evocadora, portanto, diferenciada de seu modelo.

"Os símbolos são uma imagem evocada mentalmente ou um objeto escolhido intencionalmente para de

9 . Cfr. PARRA, Nélío. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 49.

10. Cfr. PIAGET, Jean, e FRAISSE, Paul. Tratado de Psicologia Experimental, vol. 7, pág. 75.

signar uma classe de ações ou objetos". 11

Os símbolos caracterizam-se por serem motivados e individuais.

Voltando, agora, ao aspecto figurativo e operativo da função cognitiva, observamos que ambos estão presentes nos elementos da função simbólica. A função simbólica se inicia com o aparecimento dos significantes diferenciados. Isto quer dizer que ela identifica a capacidade de o indivíduo agir sobre os símbolos que representam as coisas e não mais sobre as coisas reais.

Mas um símbolo só pode existir depois da apreensão, pelo indivíduo, do significado do objeto simbolizado, quando então é possível abandonar o objeto significado e trabalhar mentalmente com os significantes.

"O símbolo é, pois, consequência da ação. Assim todo conhecimento simbólico envolve necessariamente um aspecto operativo e um aspecto figurativo. O aspecto operativo fornece os significados aos símbolos, enquanto que o figurativo fornece o material (um som, um visual, uma palavra, um gesto) sobre o qual o significado se concretiza". 12

Vemos assim como o aspecto figurativo é importante no desenvolvimento da cognição, daí a necessidade de analisarmos, o problema da percepção e da imagem mental no conhecimento. Nos recursos audio-visuais, utilizamos muito a percepção e interes

11. Cfr. PIAGET, Jean. O Nascimento da Inteligência na Criança, pág. 183.

12. Cfr. PARRA, Nélío. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 52.

sam-nos algumas questões levantadas por Piaget.

Uma delas se refere às relações entre percepção e inteligência : seriam as noções meras abstrações da percepção ? . Caso contrário quais as analogias e diferenças entre o funcionamento da percepção e da inteligência ?

Para verificar se as noções derivam ou não da percepção, Piaget desenvolve um método de análise e comparação da percepção e das noções correspondentes, destacando-se a cons-tância da forma, a constância da grandeza e a causalidade perceptiva.

Vamos analisar, agora, as diferenças e semelhanças entre o funcionamento da percepção e da inteligência. Piaget separa estas diferenças em dois grupos :

- . as que se referem às relações entre o sujeito e o objeto
- . as que se referem às estruturas ou formas.

A seguir vêm esquematizadas as diferenças relativas às relações entre sujeito e objeto.

PERCEPÇÃO

INTELIGÊNCIA

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> . Está subordinada à presença do objeto. | <ul style="list-style-type: none"> . Independe da presença do <u>ob</u>jeto, podendo evocá-lo <u>atra</u>vés da função simbólica. |
| <ul style="list-style-type: none"> . Depende da proximidade, no espaço e no tempo, dos obje<u>t</u>os apresentados. | <ul style="list-style-type: none"> . Independe das distâncias <u>es</u>paço-temporais, podendo reu<u>n</u>ir em pensamento <u>ob</u>jetos próximos ou distantes. |

- . É egocêntrica, presa a certa posição do sujeito em relação ao objeto.
- . É fenomenista, por se prender à aparência dos objetos.
- . O significante é indiferenciado e parte do significado.
- . Não decompõe, analiticamen-
te, um objeto retendo uns
elementos e ignorando ou-
tros.
- . É constituída por conheci-
mentos independentes.
- . É construtivista ultrapas-
sando o dado imediato, atra
vés de uma reconstrução in
terpretativa.
- . Os significantes são dife-
renciados em relação a seus
significados.
- . Decompõe, analiticamente, um
objeto escolhendo os elemen
tos necessários para resol
ver o problema e ignorando
os outros.

ESTRUTURAS PERCEPTIVAS

- . A forma não pode ser dis-
sociada do conteúdo.
- . As composições perceptivas
são relativas, incompletas
e até deformantes.

ESTRUTURAS OPERATÓRIAS DA INTELIGÊNCIA

- . É possível manipular a for
ma independente de seu con-
teúdo e vice-versa.
- . As composições operatórias,
são completas e relativas,
mas no sentido de que "a re
latividade do espaço e do
tempo é condição de sua pró

- pria medida".
- . Uma boa forma perceptiva e obtida através de saturação. O sujeito é constrangido a perceber certa forma.
 - . Comportam certos processos inferenciais, não ultrapassando, contudo, o nível das pré-inferências imediatas e não são controláveis pelo sujeito no momento de sua composição.
 - . Uma boa forma operatória é alcançada através da necessidade lógica, podendo o sujeito ver uma infinidade de formas, segundo a necessidade do momento.
 - . Nas estruturas operatórias, o sujeito pode distinguir os elementos parciais e as conclusões.

Analisando essas diferenças, podemos responder à pergunta, formulada anteriormente, afirmando que as noções não são meras abstrações da percepção como tal.

Quanto às analogias entre percepção e inteligência, observamos que

"ao explorar figuras apresentadas sucessivamente o sujeito, evidentemente, estende sua percepção a outros elementos que não estão simultaneamente presentes". 13

"Olhar um objeto já é um ato, e conforme um menino mantenha seu olhar fixo sobre o primeiro pon-

13. Cfr. PARRA, Nélío. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 61.

to em que o pousou, ou, que o dirija de uma maneira a abarcar o conjunto das relações, quase que se pode julgar seu nível mental". 14

A atividade perceptiva constitui uma preparação para a operação, faltando, apenas, que supere o contato imediato com o objeto para adquirir, a mobilidade e reversibilidade completas.

Vejamos, agora, o papel da imagem no conhecimento,

"A imagem começa nos níveis pré-operatórios, por ser, apenas reprodutor, ligando-se às configurações mais que às transformações. Procedendo por instantâneos descontínuos e, em si mesmos estáticos, ela não consegue, de fato, durante muito tempo, simbolizar as transformações. Todavia, uma vez constituídas as operações intelectuais, segue-se, então, novo tipo de imagens apoiadas na imitação dessas operações". 15

Para estudar o papel da imagem mental no conhecimento vamos analisar-lhe a origem e a relação com a percepção e com a inteligência propriamente dita. Essas duas questões estão intimamente ligadas e são essenciais ao nosso trabalho, uma vez que os audio-visuais lidam com a imagem, em cuja formação não podemos ignorar o papel da percepção e da própria inteligência.

A formação e desenvolvimento da noção de objeto permanente é fundamental para o conhecimento. A distinção entre coisa conhecida - o objeto - e o sujeito cognoscitivo marca o co

14. Cfr. PIAGET, Jean..Psicologia da Inteligência, pág. 111.

15. Cfr. PIAGET, Jean. e FRAISSE, Paul. Tratado de Psicologia Experimental, vol. 7, pág. 104.

meço do pensamento representativo, em seu sentido amplo. Ao admitir a existência dos objetos, estejam ou não em seu campo de percepção, a criança está admitindo que tenham uma identidade não condicionada ao fato de vê-los ou não. Esta conscientização determina todo o relacionamento da inteligência com o mundo exterior.

Apesar de simples, a construção da noção de objeto é um processo relativamente longo. Piaget divide o desenvolvimento cognitivo em quatro grandes estágios : O sensório-motor (do nascimento aos 18 - 20 meses), o pré-operacional (até os 7 - 8 anos), o operacional concreto (até os 11 - 12 anos) e o formal (de 12 anos em diante). O primeiro estágio e, ainda, dividido em seis fases, com comportamento e limitações próprias. Esses estágios e fases têm desenvolvimento contínuo e cada um necessita do anterior para se formar.

O primeiro estágio caracteriza-se pela formação gradual da noção de objeto permanente. Nas fases I e II deste estágio, o objeto deixa de existir, quando fora do campo visual da criança. Ele é apenas um prolongamento da ação. É como se a capacidade motora da criança não estivesse suficientemente desenvolvida e impedisse a busca ativa do objeto desaparecido. Mas mesmo quando a criança começa a agarrar os objetos e tem, capacidade motora, não procura o objeto desaparecido, o que sugere que a busca ativa do sujeito não parece depender de sua habilidade motora.

Na terceira fase (4 meses e meio a 8-9 meses), a

criança mostra-se capaz de procurar um objeto, quando ela própria deixa car o objeto fora de seu campo perceptivo, não só onde desapareceu mas em novo local. A permanência depende, portanto, essencialmente da ação do sujeito. Na quarta fase (dos 8 aos 11 meses) a criança já procura o objeto desaparecido fora de seu campo de percepção, mas ainda não se pode afirmar que a noção de objeto esteja formada, pois a criança, nesta idade, ainda não consegue diferenciar o objeto escondido do local onde foi encontrado pela última vez. O objeto ainda não tem existência própria. Está preso à determinada ação.

Na quinta fase (12 aos 16 meses) a criança mostra-se capaz de procurar ativamente os objetos desaparecidos, independentemente do número de obstáculos que os encobrem, tanto que acompanhe as mudanças sucessivas do objeto. Isto é,

"não vendo alguns deslocamentos, seria preciso que a criança imaginasse ou tivesse já a capacidade de representação para suprir, com ela, os vazios que a percepção incapacitada deixou de preencher". 16

Se um objeto está muito afastado dela, mas colocado sobre um cobertor ou um tapete, sabe puxar o cobertor ou tapete e apropriar-se do objeto, o que confirma a aquisição da permanência do objeto. Este existe em função de seus deslocamentos, cujas causas são agora exteriores à ação do sujeito.

Somente na sexta fase, por volta dos 18 meses, a cri-

16. Cfr. PARRA, Nêlio. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 65.

ança atinge a última etapa na elaboração do conceito de objeto permanente, terminando o desenvolvimento da inteligência sensório-motora. Nesta fase a criança é capaz de representar um objeto a partir de índices, de deduzi-lo das buscas como totalmente exterior a ela.

"A verdadeira representação só começa, portanto, a partir do instante em que o objeto desaparecido se desloca, segundo um itinerário que o sujeito pode deduzir, mas não perceber". 17

A sexta fase marca, assim, o final da elaboração da noção do objeto com o consequente aparecimento da imagem mental.

"O desenvolvimento lento e complexo da noção de objeto permanente, que se realiza plenamente na sexta fase do período sensório-motor, teria sido antecipado para os primeiros meses de vida da criança, caso a imagem mental ou a representação mental, fosse uma mera cópia da realidade, uma simples consequência direta da percepção. Entretanto, como vimos, somente a partir dos 18 meses mais ou menos, é que a criança evidencia o aparecimento da imagem mental ou da atividade de representação, demonstrando, assim, a irredutibilidade desta à percepção. Não seria, pois, na percepção pura e simples que encontraríamos a gênese da imagem mental. A sua localização, cronologicamente falando, após o aparecimento da percepção, é, pois, um primeiro argumento contra a tese da "imagem-cópia-do-real". 18

O aparecimento da imagem mental coincide com o apare

17. Cfr. PIAGET, Jean. A Construção do Real na Criança, pág. 82.

18. Cfr. PARRA, Nêlio. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 66.

cimento da função simbólica, quando os significantes começam a se distinguir dos significados.

Qual a origem da imagem mental ? Piaget considera os diversos aspectos do conhecimento figurativo — percepção, imitação e imagem mental — como intimamente ligados, evoluindo todos três em função do equilíbrio progressivo entre assimilação e acomodação.

"Assimilação é a incorporação dos dados da experiência às formas de atividades próprias do seu jeito e acomodação, a modificação dessas formas mediante limitações do meio. Assimilação e acomodação são funções complementares e indissociáveis que garantem o crescimento". 19

Quando a criança pequena tenta assimilar um novo objeto, age sobre ele, agarrando-o, sugando-o, aproximando-se ou afastando-se dele, isto é, faz um reconhecimento visual e tátil. Mas os movimentos e as posições do objeto sobre o qual a criança aplica seus esquemas assimiladores reagem : o objeto tem uma massa, uma determinada forma, obrigando a criança a fazer determinada força e determinados movimentos para poder agarrá-los. Se está a uma determinada distância obriga-a a fazer um esforço, seja se deslocando, seja esticando o braço ou ainda curvando o corpo. Estas mudanças de movimento e posições da criança, em relação ao objeto, é que constituem a acomodação.

19. Cfr. Reformulação de Currículos, vol. 1, pág. 13.

Nas ações do indivíduo em contato com o meio, há três possibilidades de relacionamento entre a assimilação e a acomodação : certo equilíbrio entre os dois mecanismos de adaptação, o predomínio da assimilação ou da acomodação. É neste último caso que Piaget localiza a origem dos instrumentos figurativos.

Se, por exemplo, uma criança deseja apanhar um brinquedo distante pode usar o auxílio de uma vara que a ajude a atingi-lo. Procurará reproduzir, através de gestos, os movimentos da vara e do objeto, sem agir, efetivamente, sobre eles

"na medida em que os objetos exteriores modificam os esquemas de ação do sujeito, sem que ele utilize diretamente estes objetos, ou, dito de outra maneira, na medida em que a acomodação vem antes da assimilação, a atividade se empreende na direção da imitação : esta constituiria, assim, o simples prolongamento dos movimentos da acomodação". 20

A imitação é o elemento comum, subjacente em todas as variedades do conhecimento figurativo : na percepção, na imitação e na imagem mental.

Na percepção, acompanhamos com os olhos as linhas do objeto avaliando-lhe as dimensões, as cores e toda uma série de relações dos aspectos figurativos. A percepção depende, assim, da atividade do sujeito que copia internamente essa realidade. Não é uma idéia pronta, acabada, dessa realidade.

Na imitação, que acontece na ausência do objeto, está

20. Cfr. PIAGET, Jean. La forma del símbolo en el niño, pág. 17-18.

pressuposto a noção de objeto permanente. Chega, porém, um momento em que a criança é capaz de uma imitação virtual e interna, dando origem a uma representação

"que seria um símbolo interior do modelo. Esta representação, este símbolo, produto da interiorização da imitação, é a imagem mental, um outro tipo de instrumento figurativo". 21

A imagem mental, produto da interiorização da imitação, sendo um símbolo, é um significante diferenciado de seu significado e supõe uma acomodação. Mas é nos mecanismos de assimilação que os símbolos adquirem significado.

"A imagem mental, enquanto função simbólica, representa tanto os esquemas operativos (assimilação) quanto os figurativos (acomodação). Em que pese o primado da acomodação, não é possível um símbolo sem assimilação". 22

"Um símbolo, por exemplo, uma palavra ou um desenho pode ser reconhecido como significante somente se o indivíduo tem um esquema operativo, ao qual pode assimilar este símbolo". 23

A imagem mental representa, por conseguinte, tanto o aspecto do significante quanto o do significado.

Pelo que expusemos, anteriormente, ficou claro que a imagem mental constituindo uma cópia ativa, resultado da ação

21. Cfr. PARRA, Nêlio. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 70.

22. Cfr. PARRA, Nêlio. Metodologia dos Recursos Audio-Visuais, pág. 70.

23. Cfr. FURTH, Hans G. Las Ideas de Piaget, su aplicación en el aula, - pág. 72.

do sujeito sobre a realidade, nos sugere que a utilização dos recursos audio-visuais pode ser um bom meio auxiliar para o desenvolvimento da aprendizagem. Queremos, no entanto, deixar claro que, intencionalmente, não foram abordadas aqui, concepções de percepção e suas relações com a aprendizagem, segundo as diferentes escolas de Psicologia, apesar de reconhecermos a importância das mesmas. Optamos por essa linha porque estruturamos nosso trabalho no Laboratório de Currículo nas concepções da Psicologia Genética de Jean Piaget (ver pág.

V - MATERIAL, MÉTODOS E SUJEITOS

Desde 1976, quando da fase experimental da aplicação da Proposta Metodológica, vimos sentindo a necessidade de um treinamento sistemático de todos os professores da Rede Estadual.

No decorrer dos anos de 1976 e 1977, esses treinamentos eram realizados quer em cursos intensivos de 60 horas quer em treinamentos rápidos feitos em visitas periódicas às escolas incluídas na experimentação da Proposta.

"Para preparar a aplicação experimental do material elaborado em 1975, o Laboratório de Currículos procedeu, em 1976 a encontros e cursos de treinamentos nos períodos de 16 a 20 de fevereiro e de 12 a 16 de julho, abrangendo doze Escolas em sete municípios (Angra dos Reis, Barra Mansa, Cabo Frio, Campos, Duque de Caxias, Macaé e Nova Iguaçu). O segundo período, em julho, foi organizado como reforço do treinamento ministrado inicialmente.

Diretores de Escolas, coordenadores e regentes de turmas escolhidas para o experimento reuniram-se durante os encontros, totalizando 116 pessoas. O treinamento foi ministrado por professores do Laboratório de Currículos, com uma carga horária de 8 horas por área de estudos e 32 horas para a alfabetização". 1

"Em 1977 os cursos de treinamento, ministrados pelo Laboratório de Currículos, foram abertos a orientadores e a coordenadores e realizaram-se

1 . Cfr. Relatório pág. 2.

de 14 a 18 de fevereiro. Participaram 9 Escolas, concentrando-se o pessoal em 5 municípios : Angra dos Reis, Barra Mansa (para onde se deslocaram os regentes de Volta Redonda), Cabo Frio, Duque de Caxias e Macaê. Estes cursos foram conduzidos por professores especialistas das diferentes áreas, com a duração de 8 horas para cada área e de 32 horas para a alfabetização. As horas/aulas foram distribuídas entre a fundamentação teórica da Proposta Metodológica e uma parte prática.

De 18 a 22 de julho, os professores receberam novos cursos, para reforço do treinamento inicial. Houve a possibilidade, neste período, de treinar também professores novos". 2

Em 1978 a aplicação da Proposta tendo sido estendida a todo o Estado, os tipos de treinamento até então desenvolvidos, já insatisfatórios, se revelaram ainda mais ineficazes , pelo grande número de professores (cerca de 100 000) e municípios (64) a serem atendidos.

A realidade impunha, assim, novas alternativas. Apesar do material de apoio enviado pelo Laboratório de Currículos contar com sugestões de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, ele se revelou insuficiente. E isto por razões, entre outras :

- . falta de preparo do professor de 1.^a a 4.^a série, em conteúdo matemático

- . nenhuma vivência, por parte do professor, do novo papel a desempenhar

Para testarmos a validade do material elaborado estu

2 . Cfr. Relatório pág. 8.

damos modelos de cursos em diapositivos e audio-cassete, onde o professor receberá não só informações de conteúdo matemático básico das quatro primeiras séries do 1º grau, mas, simultaneamente, informações metodológicas desses mesmos conteúdos.

Foi aberta concorrência pública para a seleção de firmas no edital publicado no D.O. de 5 de agosto de 1980. Esses audios (12) teriam como finalidade o treinamento de professores do 1º grau da Rede Estadual de Ensino nas áreas de Comunicação e Expressão, Alfabetização e Matemática. Os programas seriam compostos de 100 diapositivos em cores de 24 mm x 36 mm de trilha sonora em rolo " bip " audível com duração de 10 a 12 minutos, com matriz em negativo. Seriam acompanhados de 64 cópias de cada programa com audio em cassete.

5.1. O QUE É UM AUDIO-CASSETTE

O audio-cassete é um multi-meio. Aparentemente os diapositivos são uma variedade da fotografia. Se os encararmos do ponto de vista técnico tal fato realmente acontece, mas do ângulo pedagógico esses dois meios são diferentes uma vez que correspondem a práticas distintas, que permitem atingir objetivos bem diferenciados.

O diapositivo se presta, sobretudo, a um trabalho coletivo, a uma observação de grupo, enquanto a fotografia é um recurso individual. Ele convém, portanto, a todas as atividades que trabalham com o grupo.

O ensino da Matemática não é o campo ideal para o uso

dos audio-visuais uma vez que esta ciência é abstrata por excelência e som e imagem têm características fundamentais de ordem perceptiva. Não pretendemos negar esses fatos.

Mas isto não significa que não possamos utilizar, no ensino da Matemática, qualquer recurso audio-visual. O que se precisa é analisar as possibilidades do meio para bem aplicar estes recursos no ensino da Matemática.

Graças às descobertas de Piaget, sabemos que a criança só atinge o nível do hipotético-dedutivo por volta dos 12 anos, no mínimo. Antes disso ela se encontra no estágio das operações concretas, o que não significa a impossibilidade de se mover no abstrato, apenas necessita de situações concretas materiais. Para que se reencontre nas relações abstratas, estas devem ser materializadas. Aliás, muitos adultos também têm dificuldade em mergulhar diretamente no abstrato; requerem uma passagem, por mais curta que seja, pelo concreto, para só depois se moverem no abstrato.

Nestas condições os recursos audio-visuais têm um papel importante a desempenhar na medida em que permitem concretizar de várias maneiras as relações abstratas que estão em jogo no aprendizado da Matemática.

Esta série de diapositivos que elaboramos pretende dar uma visão global geral de tópicos da Matemática Elementar de 1.^a a 4.^a série. Como diz Louis Porcher, em seu artigo

"o aluno deve visualizar ele próprio as noções que acabamos de ensinar e essas imagens fornecem então, além disso, um meio de verificar a com-

preensão. Uma tal atitude, adequadamente, chama da ativa, traz sempre os maiores benefícios. Em Matemática, portanto, mais nitidamente ainda que em outras disciplinas, os alunos devem ser colocados, em relação aos meios audio-visuais, em posição de produção tanto quanto de consumo. O audio-visual torna-se uma ferramenta pedagógica, entre outras, com suas especificidades próprias, e, por conseguinte, com sua eficácia máxima. É lastimável que o ensino da Matemática apele, no momento, tão pouco às possibilidades audio-visuais. Aí, como em outros campos, está em pauta a formação do professor". 3

Concluindo, vemos que as práticas audio-visuais que dizem respeito ao ensino da Matemática se orientam em duas grandes direções :

- . atividade dos alunos
- . formação de professores

"Devemos tirar da cabeça a idéia de que, por sua natureza, a Matemática e os audio-visuais são contraditórios, mesmo sabendo que não são feitos um para o outro". 4

Na França, há um esforço em se utilizar os recursos audio-visuais na Matemática, devendo-se destacar, entre outros a série de filmes elaborados pelo Centro audio-visual da Escola Normal Superior de Saint-Cloud, que se destinam aos professores de Matemática. Compreende 60 documentos, onde a maioria é composta de gravações de classes reais durante as quais se desenvolve uma atividade pedagógica em Matemática, particular

3 . Cfr. PORCHER, Louis. Audio-Visuel et Mathématiques, pág. 50.

4 . Cfr. PORCHER, Louis. Vers une Pédagogie Audio-Visuelle, pág. 51.

mente interessante. Todos os níveis escolares estão assim abordados sobre os temas mais diversos dos novos programas de Matemática Moderna. É uma verdadeira cinemateca que está proposta aos professores e é muito útil.

Como todo meio, os diapositivos oferecem vantagens e desvantagens. Vamos analisar algumas das limitações e recursos do meio.

5.1.1. Recursos e Limitações dos Diapositivos

Como recursos do meio destacaremos :

- . A possibilidade de o diapositivo, uma vez focalizado, poder ser visto e revisto quantas vezes for necessário.

- . A facilidade de transporte podendo ser visto quando e onde quisermos bastando que se tenha local onde se exibir e projetor.

- . A possibilidade de os objetos grandes ou os microscópicos serem associados uns aos outros pelo simples processo de superposição.

- . A facilidade de delinear problemas dificilmente visíveis a olho nu, por simples ajustamento de contraste.

- . A possibilidade de registrar acontecimentos raros. Quantos médicos terão tido a oportunidade de ver um caso de lepra ou de doenças raras ? Com o audio-visual eles podem observar os efeitos e manifestações dessas doenças.

- . O controle de tempo pelo uso mais lento ou mais rápido dos quadros. Esse controle permite ao aluno estudar mais aten-

tamente fenômenos que de outra forma passariam despercebidos.

. A vantagem de os alunos verem todos ao mesmo tempo e no momento escolhido pelo professor.

Ao lado desses recursos, no entanto, constatamos limitações dos audio-visuais entre os quais podemos destacar :

. Falta de individualização do meio, pois sendo uma produção relativamente cara é produzida de acordo com o nível médio da clientela, não podendo se deter em casos particulares.

. Falta de feed-back imediato, pela ausência do contato direto professor-aluno, já que as melhores informações que podemos colher são as reações imediatas dos alunos. E essas se perdem.

. Falta de provimento de uma resposta ativa. Essa falta de individualidade aparece a nível de conteúdo e de ritmo. Como os audio-visuais são concebidos para um grande número de estudantes, essas lições são, às vezes, de nível muito alto para uns e muito baixo para outros, muito rápido para esses e muito lento para aqueles. Essa falta de resposta ativa está diretamente ligada à falta de feed-back.

. Sendo os diapositivos vistos em sucessão, torna-se praticamente impossível uma comparação frutífera com vários deles. Como um todo a utilização dos diapositivos torna difícil o trabalho individualizado, onde cada aluno deve progredir em seu ritmo e voltar atrás quando necessário.

. A fato de a sala dever ficar no escuro, obstáculo difícilmente superado.

Stanley Gryde sugere algumas formas de diminuir as li

mitações do meio " *As diferenças individuais podem ser, parcialmente, acomodadas por :*

a) orientação do programa pelo menor denominador comum

b) permissão de os alunos menos capazes responderem com maior frequência durante a apresentação "

Vemos, assim, que se forem tomados certos cuidados o uso da tecnologia pode favorecer a aprendizagem. Podemos obter uma aprendizagem mais significativa se os meios instrucionais forem integrados aos meios tradicionais.

5.2. ESCOLHA DOS TEMAS E ELABORAÇÃO DE UM CURSO PARA PROFESSOR DE 1.^a À 4.^a

Inicialmente foi feito um levantamento dos conteúdos a serem tratados por meio dos diapositivos e filmes. Pensou-se em fazer um estudo em extensão dos temas centrais ensinados da 1.^a à 4.^a série do 1º grau, já que era impossível fazê-lo em profundidade. Teriam com isso uma visão global da Matemática das quatro primeiras séries. O critério para a escolha dos assuntos foi baseado nas características de cada meio. Devido à ausência do movimento nos diapositivos, eles permitem um maior número de informações de conteúdo. Por isso escolhemos para serem trabalhados em diapositivo os temas que necessitam de maior quantidade de informação.

A equipe de Matemática do Laboratório de Currículos foi encarregada de fornecer os subsídios para a elaboração do

material. Foram selecionados os seguintes conteúdos :

- . Sistemas de Numeração
- . Construção do Número
- . Lógica
- . Geometria

Foram listados os assuntos essenciais que poderiam ser abordados, assim como os respectivos objetivos de cada um dos temas selecionados (Ver Anexo IV). No entanto, para o tema que serviria para elaborar o roteiro de cotejo, foram dados os maiores elementos e informações. Depois de selecionada a firma vencedora foram apresentados os subsídios detalhados para a elaboração dos roteiros dos outros três temas.

Em Sistemas de Numeração apresentamos uma série de atividades de trocas e agrupamento com o objetivo de familiarizar o aluno com a estrutura de sistemas de numeração. E isto porque acreditamos que os problemas referentes à numeração quer sejam de leitura, escrita, composição ou decomposição de um número, quer sejam os das operações e suas propriedades, ficam atenuados ou mesmo desaparecem quando a estrutura do sistema fica bem compreendida.

Apesar de só trabalharmos, na vida prática, com a numeração de base decimal e algumas vezes com a base 2, acreditamos que o manuseio de outras bases dá ao aluno a possibilidade de comparação e descoberta da estrutura comum aos diversos sistemas de numeração. Para isso desenvolvemos uma série de atividades de agrupamento em base não decimais que permitirão ao aluno compreender o aparecimento das ordens e classes assim co

mo o princípio de numeração de posição.

Com os diapositivos de Lógica pretendeu-se identificar um conjunto por seus atributos assim como classificá-lo, ordenar conjuntos segundo um ou mais critérios, utilizar os conectivos e e ou, a negação, os diagramas de Carroll e da árvore, assim como relacionar as operações de reunião e interseção com esses conectivos. E isto porque apesar de estar presente em todos os ramos do conhecimento humano, a Lógica, nos programas tradicionais, figura apenas de uma forma implícita, por meio do que, usualmente, chamamos de bom senso. Sabemos, no entanto, por intermédio dos trabalhos de Z.P. Dienes, P.C. Rosembloom e outros que as crianças são capazes de ir bem mais longe do que podemos supor. Por isso, achamos indispensável que o professor, que dificilmente terá tido um curso de Lógica Elementar, tome consciência do uso, muitas vezes de modo inconsciente, que faz da Lógica em suas aulas.

Em Geometria, introduzem-se medidas de comprimento comparando objetos de diversos comprimentos, ordenando-os, selecionando o maior, o menor. A partir de formas tri-dimensionais identificaremos vértice, aresta, face de um sólido e estudaremos as formas planas simples.

Pretendemos, ainda, desenvolver a conservação da massa, capacidade, volume, utilizando jogos com areia e água, assim como identificar ângulo reto, menor distância entre dois pontos, linhas paralelas e perpendiculares.

Finalmente no audio-visual de Construção do Número iniciamos com a idéia de bijeção que nos levará à noção de con

juntos equipotentes e desses à construção do número. A idéia de número é central na Aritmética. No entanto, apesar da criança, na prática, já conhecer alguns números quando entra na escola, isto não significa que ela possua esse conteúdo tão abstrato. Como diz Dienes, só quando ela conhece os aspectos cardinal, ordinal e sucessor de um número é que estará demonstrando um conhecimento mais íntimo com este conceito.

Dienes afirma que podemos constatar a aquisição do conceito de número por três indícios. Quando um indivíduo é capaz de responder às perguntas :

- . " Quantos ? "
- . " Onde ? " na sequência dos números
- . " Qual o sucessor de um número dado ? "

Por isso acreditamos ser indispensável a construção desse conceito pelo aluno.

Sendo assim esse audio-visual se inicia com atividades específicas de conjuntos, caracterizando-os por meio de sua propriedade característica e apresenta a noção de conjunto de conjunto. Esta idéia tem como objetivo familiarizar o aluno com o conceito de família de conjuntos equipotentes, que vão originar a noção de cardinal. Para isso a noção de equivalência é apresentada com vários exemplos para depois chegarmos à idéia de número cardinal como a classe de equivalência de conjuntos equipotentes. O aspecto cardinal surge assim a partir do emparelhamento entre objetos de dois ou mais conjuntos.

Uma equipe interdisciplinar, nomeada pelo Snr. Secretário de Educação e Cultura do Estado escolheu a PRODUÇÕES CI

NEMATOGRAFICAS MAPA LTDA para confeccionar os diapositivos e os audio-cassetes.

Foram elaborados pelo consultor da firma quatro roteiros de 10 a 12 minutos de duração, contendo informações de conteúdo matemático, colocados em forma e ordem didática acompanhando a construção de cada conceito, sugerem-se também atividades que podem ser desenvolvidas com a criança e não a apresentação do conceito já pronto, acabado.

Simultaneamente, são dadas informações importantes sobre o posicionamento e atitude do professor frente à matéria. (Ver Anexo V).

5.3. MODELO DO CURSO

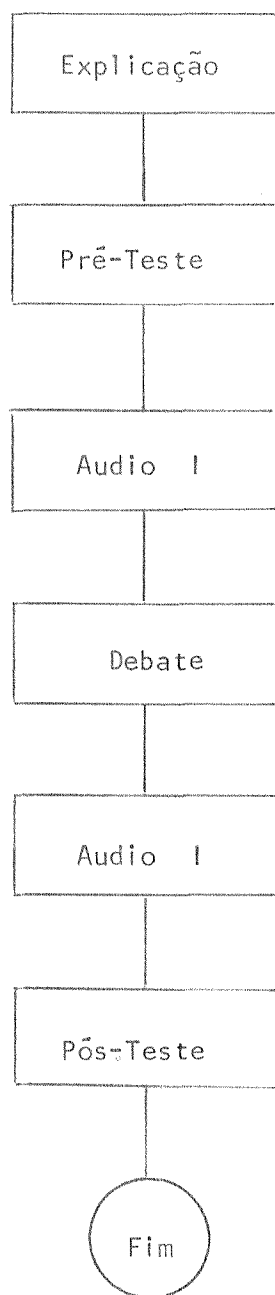
Para testagem e verificação do grau de eficácia do material confeccionado selecionaram-se dois grupos :

- . professores de 1.^a a 4.^a série regentes de turma ou não, da rede estadual de ensino

- . professores de 1.^a a 4.^a série regentes de turma ou não, da rede particular de ensino da cidade do Rio de Janeiro.

Para isso escolhemos uma escola da rede estadual situada na Baixada Fluminense e uma escola particular da cidade do Rio de Janeiro.

Como nosso objetivo é testar o grau de eficiência dos recursos audio-visuais no treinamento de professores, o curso seguirá o desenvolvimento abaixo descrito :



1º dia :

das 20h às 20h 10 min	Justificativa do curso e <u>ex</u> plicações
das 20h 10 min às 20h 40 min	Pré-Teste
das 20h 50 min às 21h	Projeção do Audio I
das 21h às 21h 10 min	Intervalo
das 21h 10 min às 21h 20 min	Discussão sobre o Audio I
das 21h 20 min às 21h 40 min	Projeção do Audio I
das 21h 40 min às 22h 10 min	Pós-Teste

2º dia, 3º dia e 4º dia :

Programação idêntica à do 1º dia para a projeção do Audio II,
Audio III e Audio IV.

VI - ANÁLISE DOS DADOS E CONCLUSÕES

O atraso na entrega do material forçou-nos a uma mudança no planejamento do treinamento. Como o mês de dezembro acumula o cansaço do professor, a matéria por terminar e as aulas de recuperação, é extremamente difícil retirar o professor de sala de aula ou pedir-lhe um acréscimo de trabalho. Por isso, não foi possível testar o material nas escolas selecionadas nem respeitar o planejamento, inicialmente, elaborado. Em lugar de apresentar um audio-cassete por dia, conforme indica o fluxograma da página 50, fomos forçados, pela premência do tempo, a apresentar dois audio-cassetes seguidos por dia. Graças, no entanto, à extrema boa vontade de alguns colegas, conseguimos testar os quatro audio-cassetes em 34 professores.

6.1. PROCEDIMENTO

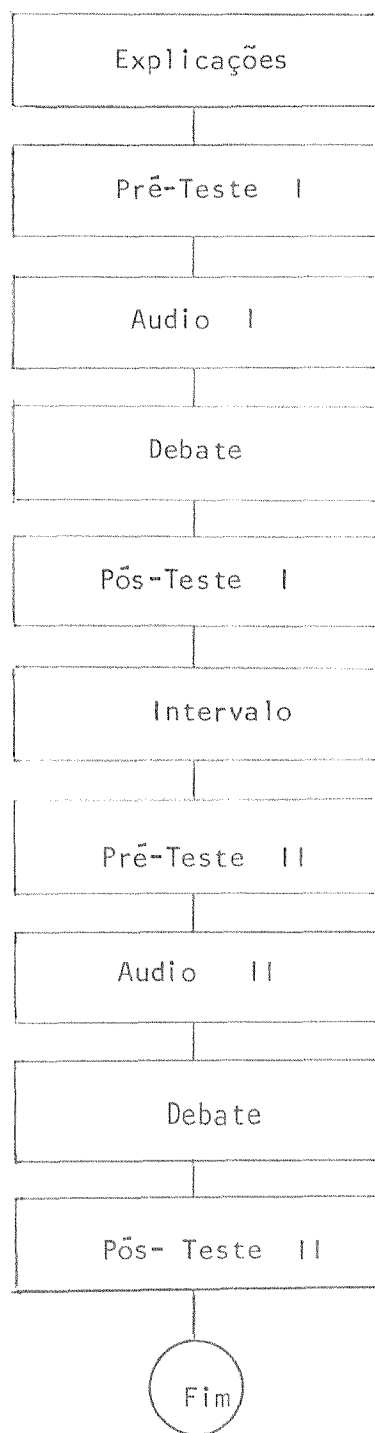
A amostra para a testagem consistiu em 34 professores de 1.^a a 4.^a série, 97% regentes de turma, escolhidos aleatoriamente entre professores de três escolas, assim distribuídos :

- . 6 da Escola Municipal Pedro Ernesto, localizada na Lagoa.
- . 16 da Escola Municipal Nicarágua, localizada no Centro.
- . 12 do Colégio Jacobina, localizado em Botafogo.

As duas primeiras integram a rede municipal de ensino e a últi

ma, a rede particular da cidade do Rio de Janeiro.

Foi aplicado um pré-teste e um pós-teste para cada projeção de um audio. Essas projeções se realizaram duas por dia entre 26 de novembro de 1981 a 11 de dezembro de 1981 e seguiram o desenvolvimento descrito pela fluxograma seguinte :



6.2. RESULTADOS

Para efeito de identificação na correção, os 34 professores foram numerados, aleatoriamente, de 1 a 34. Entretanto, nem todos compareceram às quatro sessões de testagens dos audios. Apenas 19 submeteram-se ao treinamento completo. No resultado apresentado foi computado o número total de acertos que aparece na tabela 1.

A tabela 1 mostra o resultado em número de acertos dos pré-testes e pós-testes de cada um dos professores em cada uma das apresentações. Aparece, ainda, o número total de acertos por apresentação, o número total de professores em cada apresentação, a média aritmética e a diferença entre as médias do pós-teste e dos pré-testes.

TABELA I

		AUDIO I		AUDIO II		AUDIO III		AUDIO IV	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	1	10	13	10	13.5	9	15	7	6
	2	13	15	9.5	16.5	11	13	13	18
	3	9	9	11	17.5	9	13	9	12
	4	16	17	14.5	18.5	11	16	13	16
	5	7	9	13	18	10	13	9	11
	6	12	12	12	15	10	11	11	12
	7	6	12	10	13	8	11	8	-
	8	10	12	10	10	8	10	9	5
	9	7	12	11	14	9	11	7	9
	10	8	11	7	12	4	13	7	8
	11	12	13	9	13	13	15	10	14

	12	10	12	9	13	8	12	7	8
	13	10	12	9	12	6	8	7	9
	14	12	13	13	18,5	14	14	12	16
	15	16	16	15	18	13	16	15	16
	16	10	12	9	16,5	6	14	6	14
	17	11	11	-	-	-	-	-	-
	18	10	8	-	-	10	13	11	14
	19	6	11	10	13	9	13	1	12
	20	14	16	10	18	14	16	-	-
	21	9	13	11	15	11	13	14	15
	22	9	14	11	16	11	15	11	14
	23	7	11	9	13	9	13	-	-
	24	7	9	7	12	8	13	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	13	15
	26	-	-	-	-	-	-	10	11
	27	-	-	-	-	8	7	-	-
	28	-	-	-	-	8	8	-	-
	29	12	11	-	-	-	-	-	-
	30	10	11	-	-	-	-	-	-
	31	9	10	-	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	11	15	6	9
	33	5	12	-	-	-	-	-	-
	34	16	19	-	-	-	-	-	-
Total de acertos	272	325	251	357	248	331	216	266	
Total de <u>sujeitos</u>	27	27	24	24	26	26	23	22	
Média Aritmética	10,074	12,037	10,458	14,875	9,538	12,731	9,391	11,565	
Méd Pós - Méd Pré	1,963		4,417		3,193		2,174		

Analizando esta tabela verificamos que :

No AUDIO I dos 27 professores que se submeteram ao pré-teste e ao pós-teste, em apenas 2 (7,41%) o número de acertos do

pré-teste foi inferior ao número de acertos do pós-teste e em outros 4 (14,81%) o número de acertos do pré e do pós teste foi o mesmo. Em 21 professores (77,78%) podemos observar que houve um acréscimo no número de acertos no pós-teste. A diferença das médias do pós-teste e pré-teste é de 1,963.

No AUDIO II dos 24 professores que se submeteram ao pré e pós teste em apenas 1 (4,17%) não houve diferença de escore entre os testes. Os outros 23 (95,83%) apresentaram uma diferença, em muitos casos, bastante significativa de até 7 pontos. A diferença das médias do pós-teste e pré-teste é de 4,417.

No AUDIO III dos 26 professores que se submeteram ao pré e pós teste em apenas 1 (3,85%) o número de acertos do pós-teste foi inferior ao número de acertos do pré-teste e em outros 2 (7,69%) a diferença entre os escores foi nula. Já nos 23 restantes (88,46%) o acréscimo foi bastante significativo apresentando diferenças de até 9 pontos. A diferença das médias do pós-teste e pré-teste é de 3,193.

No AUDIO IV dos 23 professores que fizeram os testes em um único (4,35%) o número de acertos do pré-teste foi superior ao do pós-teste, aliás, bem superior, sendo que nos 21 casos restantes (91,30%) o acréscimo do pós-teste foi bastante significativo, apresentando uma diferença de até 11 pontos. Um dos professores não apresentou o pós-teste. A diferença das médias é de 2,174.

Podemos, assim, constatar inicialmente, que as porcentagens dos acréscimos (77,78%; 95,83%; 88,46%; 91,30%) são bastante altas em contraposição às porcentagens dos casos em que não houve acréscimo (14,81%; 4,17%; 7,69%; 0%) ou dos que houve um decréscimo (7,41%; 0%; 3,85%; 9,09%).

Como a distribuição das diferenças média segue uma distribuição t, decidimos aplicar o teste t de STUDENT, cujos resultados aparecem no quadro abaixo.

	AUDIO I		AUDIO II		AUDIO III		AUDIO IV	
t	- 5,23*		- 11,76*		- 7,19*		- 4,04*	
t 0,99	2,779		2,807		2,787		2,831	
g.l.	26		23		25		21	
x	10,0741	12,0370	10,4583	14,8750	9,5385	12,7308	9,3913	12,0000
s	2,7022	2,2098	2,5577	2,6632	2,4204	2,4586	3,2437	3,5456
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós

LEGENDA :

t = t de Student

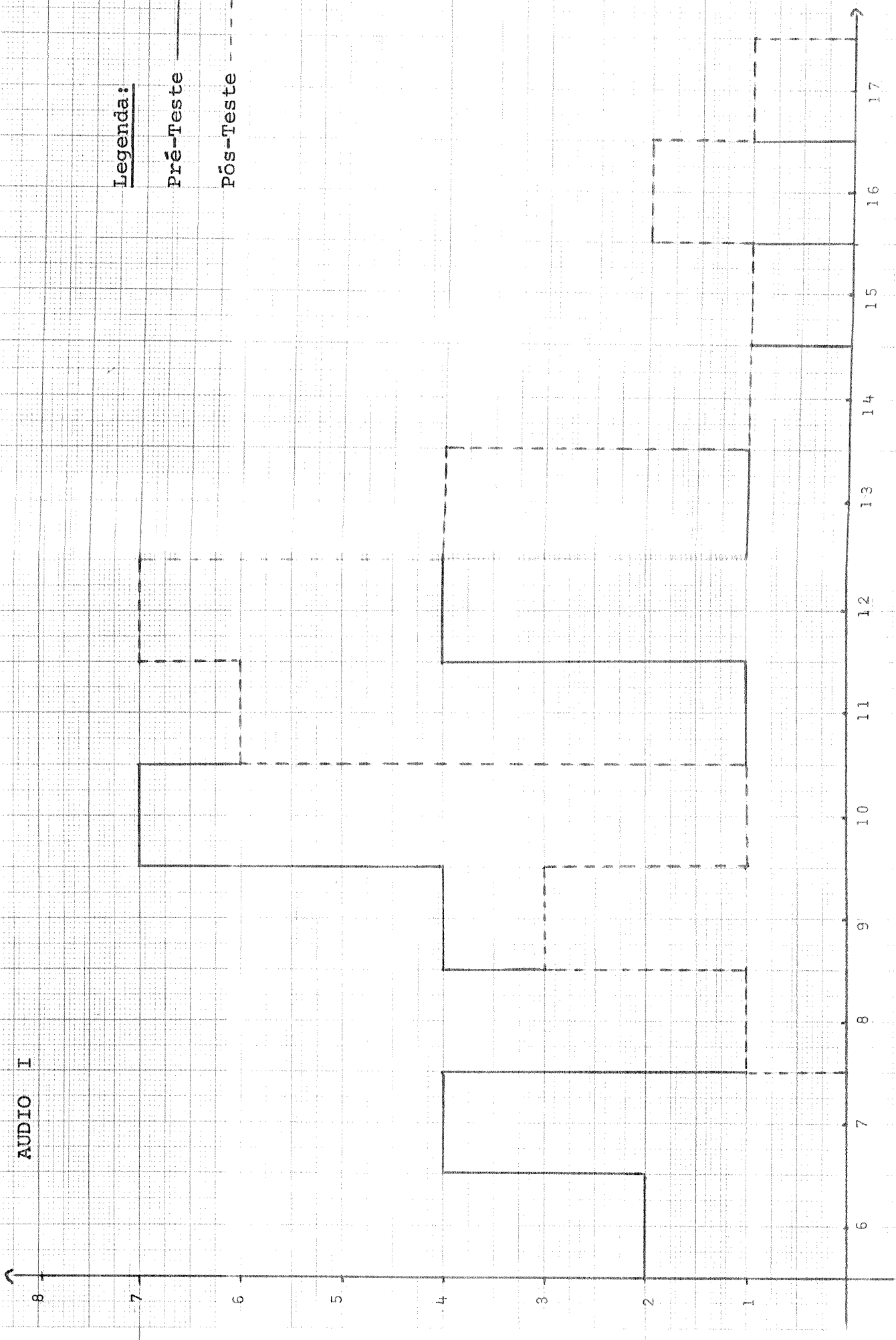
s = Desvio Padrão

x = Média Aritmética Simples

g.l. = Graus de Liberdade

Graficamente, podemos representar esses resultados como segue :

* Significativo a nível de 0,01

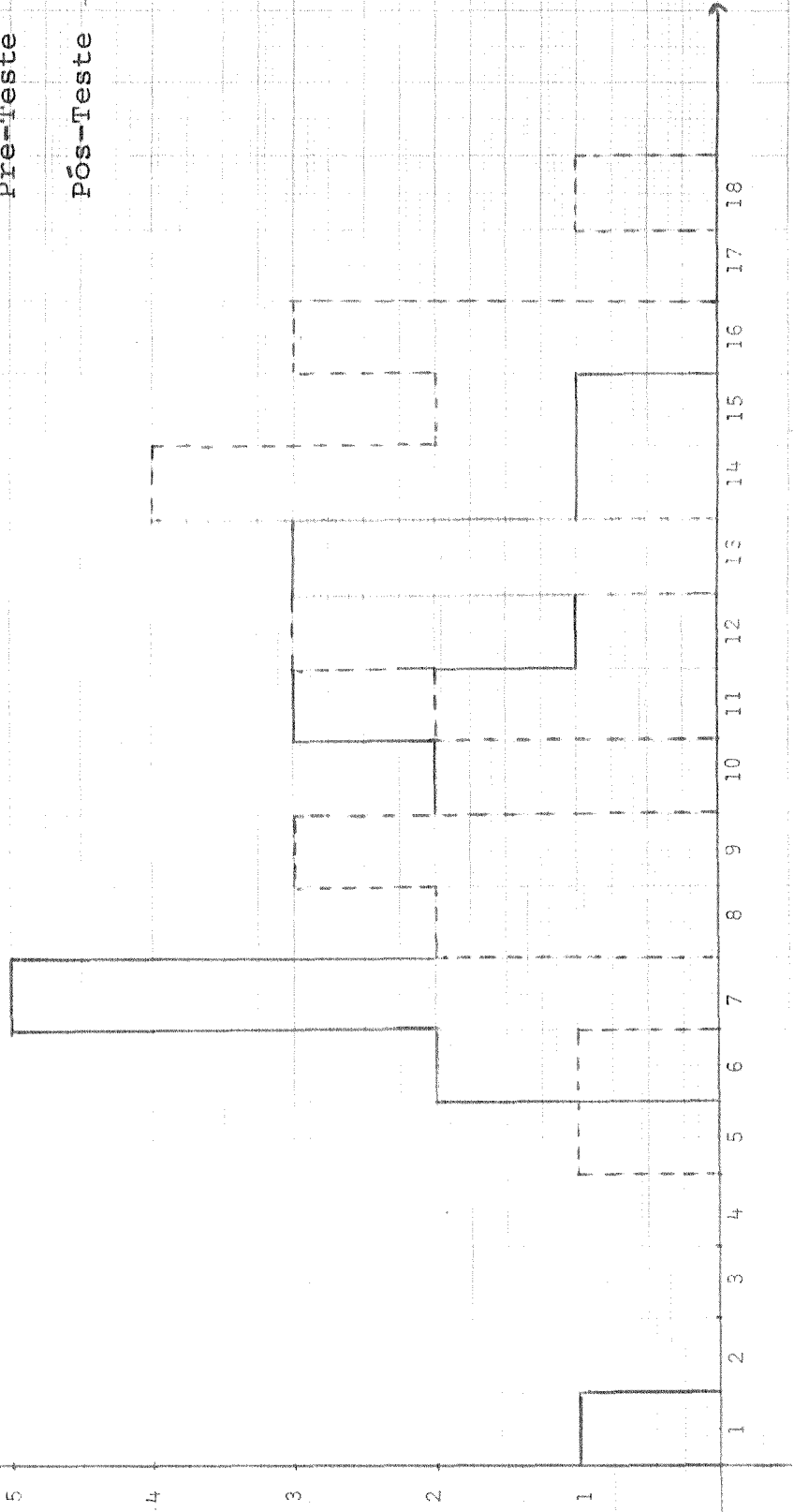


AUDIO IV

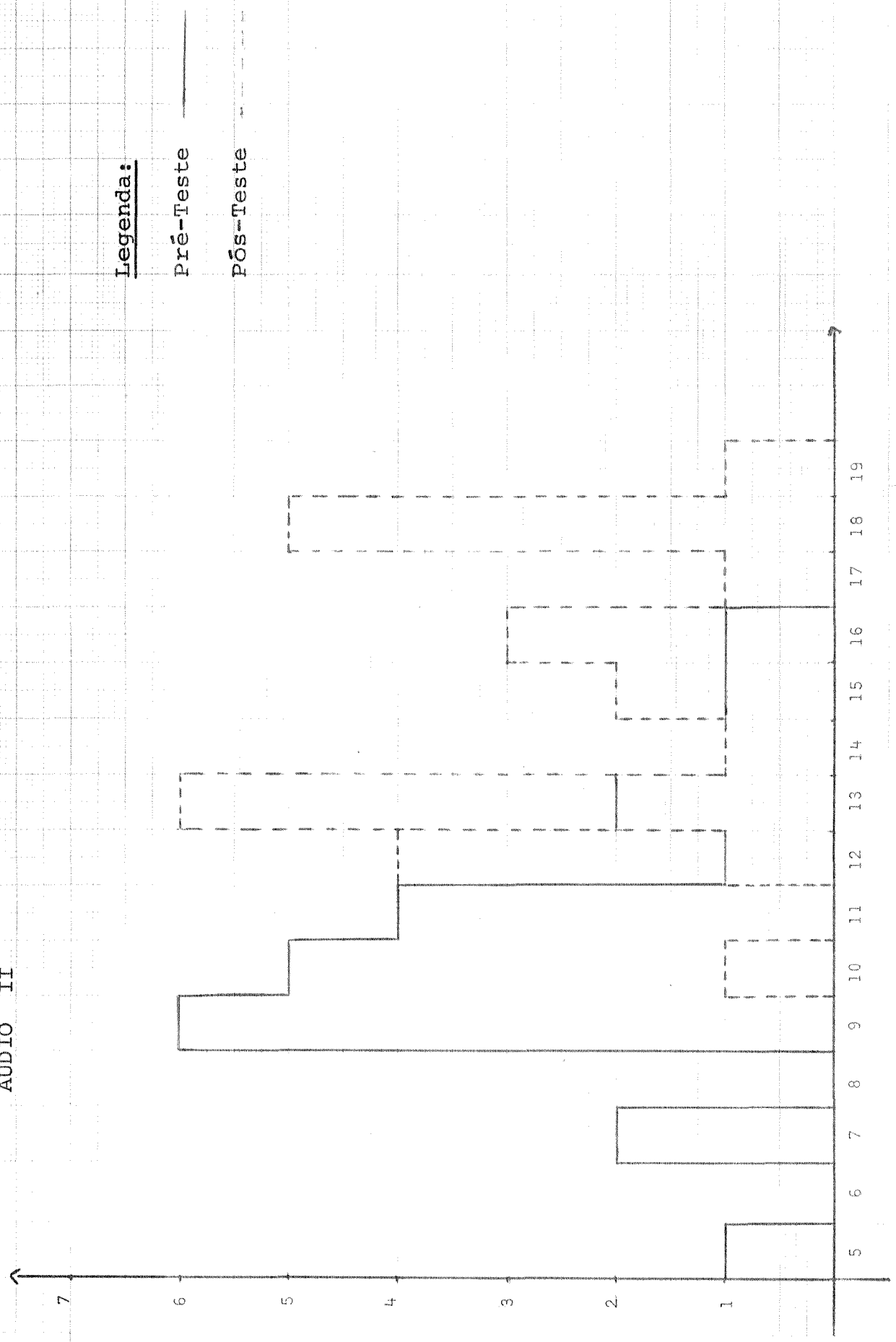
Legenda:

Pré-Teste

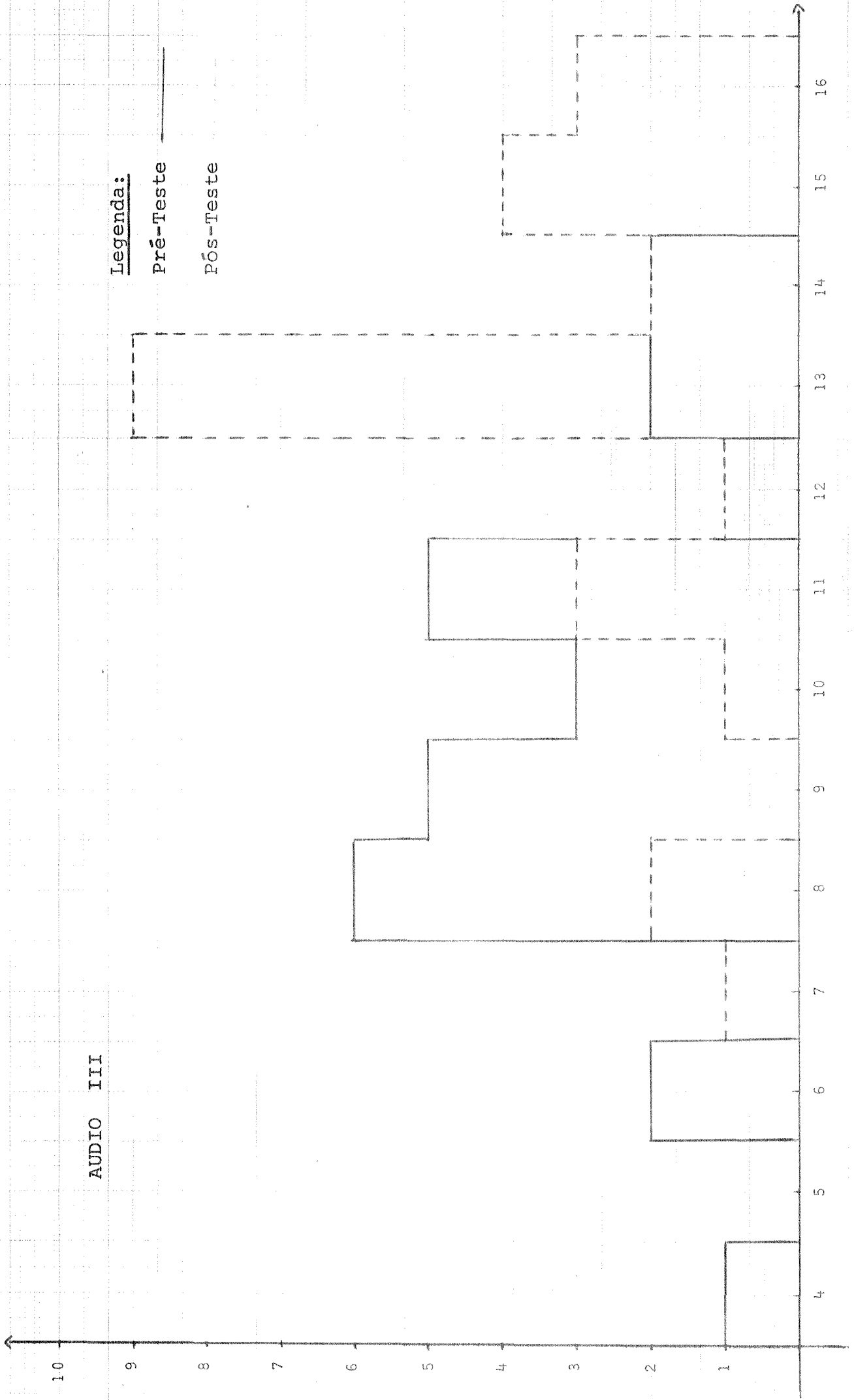
Pós-Teste



AUDIO II



AUDIO III



6.3. CONCLUSÕES

Já vimos, anteriormente, que as porcentagens dos acréscimos do número de acertos dos pós-testes são significativamente altas para cada audio.

77,75% para o AUDIO I

95,83% para o AUDIO II

88,46% para o AUDIO III

91,30% para o AUDIO IV

ao lado das porcentagens dos decréscimos que são muito baixas

7,41% para o AUDIO I

0% para o AUDIO II

3,85% para o AUDIO III

9,09% para o AUDIO IV

Nem sempre o acréscimo do número de acertos foi o esperado e muito menos um decréscimo no número de acertos (audio I, audio II, audio IV), apesar de ter ocorrido em porcentagens baixas. Podemos atribuir, no entanto, esses resultados à exiguidade do tempo e a rapidez na apresentação do material tendo havido duas aplicações consecutivas num mesmo dia, tornando cansativa a resolução de dois pré-testes e dois pós-testes e houve a supressão de uma das exibições de cada audio como estava, inicialmente, previsto. Os dados que colhemos, no entanto, não nos fornecem elementos suficientes para uma análise mais acurada deste fato.

Se levarmos em consideração que a hipótese nula é rejeitada quando a probabilidade do evento é de 5 em 10 ou menos

($p \leq 0,05$) e que quanto menor o nível de significância requerido para rejeitar a hipótese nula, menor chance há, realmente de ser aceita e se considerarmos o resultado do teste t de STUDENT verificaremos que em cada caso o t de Student tem seu valor absoluto maior que o valor crítico de t a 0,99 de confiança.

$$| - 5,23 | > 2,779 \text{ para o AUDIO I}$$

$$| - 11,76 | > 2,807 \text{ para o AUDIO II}$$

$$| - 7,19 | > 2,787 \text{ para o AUDIO III}$$

$$| - 4,04 | > 2,831 \text{ para o AUDIO IV}$$

o que nos permite concluir que em todos os casos o material é significativo ao nível 0,01 ($p < 0,01$), isto é, HOUVE UM AUMENTO SIGNIFICATIVO dos escores. O Audio II foi o que apresentou melhores resultados com porcentagem nula no decréscimo do número de acertos.

Está verificada, pois, nossa hipótese de que os recursos Audio-Visuais ajudam a capacitar professores de Matemática

Sugerimos, no entanto, que a aplicação seja feita mais detalhada e demoradamente com duas projeções de cada áudio e apenas um áudio por dia.

BIBLIOGRAFIA

- ALCURE, Leila & GARCIA, Luis Antonio. *Matemática 5*, Rio de Janeiro : Série " Cadernos Didáticos ", 1973, 199 pp.
-
- ALCURE, Lenira. *Educational Television : Trial and Error*, Master's Program Florida State University, 1972.
- BRASIL, Luis Alberto S. *Aplicação da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática*, Rio de Janeiro : Forense Universitária , 1977, 212 pp.
- CALVANO, Michael A. *Prediction the Use of Imagery as a Mediation Strategy*, A.V. Communication Review, vol. Twenty-Two, Number Three, Fall 1974, pág. 269.
- CAMPOS, José Francisco; BALDI, Rosa & NEY, Vilma de Moura R. *Matemática para o 1º grau - O livro do professor*, Rio de Janeiro : Papeleria América, 1975, 171 pp.
- DIENES, Z.P. & GOLDING. *A Geometria pelas Transformações I*, São Paulo : E.P.U., 1975, 96 pp.
- ELLETT, Lowell E. & SMITH, Earl P. *Improving Performance of Classroom Teachers Through Videotaping and Self-Evaluation*. A.V. Communication Review, vol. Twenty-Three, Number Three, Fall 1975, pág. 277.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Laboratório de Currículos - *Reformulação de Currículos* - 1º volume - Pré-Escolar e 1º grau - Rio de Janeiro : Bloch Editores S.A., 1976, 207 pp.

. Secretaria de Educação e Cultura - *Uma Nova Secretaria para um Novo Estado*. PRÓ-LÍDER 2 : Rio de Janeiro, 1976, 122 pp.

. Laboratório de Currículos - Divisão de Implementação e Avaliação de Currículos - *Relatório 1979*

. Laboratório de Currículos - *Proposta Metodológica*, 1º grau 1.^a e 2.^a séries, Rio de Janeiro : Bloch Editores S.A., 1978, 382 pp.

. Laboratório de Currículos - *Proposta Metodológica*, 1º grau 3.^a série, Rio de Janeiro : Block Editores S.A., 1978, 328 pp.

. Secretaria de Educação e Cultura - *Plano de Ação de Educação e Cultura do Estado do Rio de Janeiro*, 1980 - 1983, Rio de Janeiro, 1980, pág. 95.

FRÉDÉRIQUE & PAPY. *L'Enfant et Les Graphes*, Bruxelles : Marcel Didier, 1968, 190 pp.

FURTH, Hans G. *Las Ideas de Piaget, su Aplicación en el Aula* Buenos Aires : Editorial Kapeluz, 1971, 190 pp.

GROVER, Paul L. *Effect of Varied Stimulus Complexity and Duration upon Immediate Recall of Visual Material Serial Learning*

- HOWSON, A.G. *Developments in Mathematical Education*, Cambridge : University Press, 1973, 318 pp. *Artigo Comments on Mathematical Education*, pág. 79.
- KROLL, Herman M. *The Relative Effectiveness of Written and Individualized Audio-Instruction in the Intermediate Grades*. A.V. Communication Review, vol. Twenty-Two, Number Three, Fall 1974, pág. 247.
- LERBET, Georges. *Piaget*. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 1976, 106 pp.
- MOLDSTAD, John A. *Selective Review of Research Studies Showing Media Effectiveness A Primer for Media Directors*. A.V. Communication Review, vol. Twenty-Two, Number Four, Winter 1974, pág. 387.
- MORRELL, James E.; WALKER, Charles R.; LOUGHERY, Charles; FUNK, Joyce; RUOFF, Glen & PORGER, Barton B. *Cognitive and Affective Effects of Audio-Programed Electronic Feedback and Oral Teacher Feedback*. A.V. Communication Review, vol. Twenty-Two, Number Three, Fall 1974, pág. 303.
- NUFFIELD BRISH COUNCIL. *Handbook for Teachers, Mathematics : the first 3 years*, London : CREDO, 1970, 146 pp.
- PARRA, Nélío. *Metodologia dos Recursos Audio-Visuais*, São Paulo : Edição Saraiva, 1977, 111 pp.
- PIAGET, Jean. *Psychologie et Pédagogie*, Paris : Éditions De-

noel, 1969, 264 pp.

PIAGET, Jean. *Psicología de la Inteligencia*, Buenos Aires : Editorial Psique, 1964, 228 pp.

———. *A Construção do Real na Criança*, Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1970, 360 pp.

———. *La Formación del Símbolo en el Niño*, México : Fondo de Cultura Económica, 1961, 401 pp.

———. *O Nascimento da Inteligência na Criança*, Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1970, 387 pp.

———. *Les Mécanismes Perceptifs*, Paris : Presses Universitaires de France, 1961, 457 pp.

———. *Seis Estudos de Psicologia*, Rio de Janeiro : Companhia Editora Forense, 1967, 146 pp.

PIAGET, Jean & FRAISSE, Paul. *Tratado de Psicologia Experimental*, vol. 7, trad. Eduardo Diatay Bezerra de Menezes, Rio de Janeiro : Companhia Editora Forense, 1963, 219 pp.

———. *Tratado de Psicologia Experimental*, vol. 6, trad. Frei Eliseu Lopes o.p., Rio de Janeiro : Companhia Editora Forense, 1969, 229 pp.

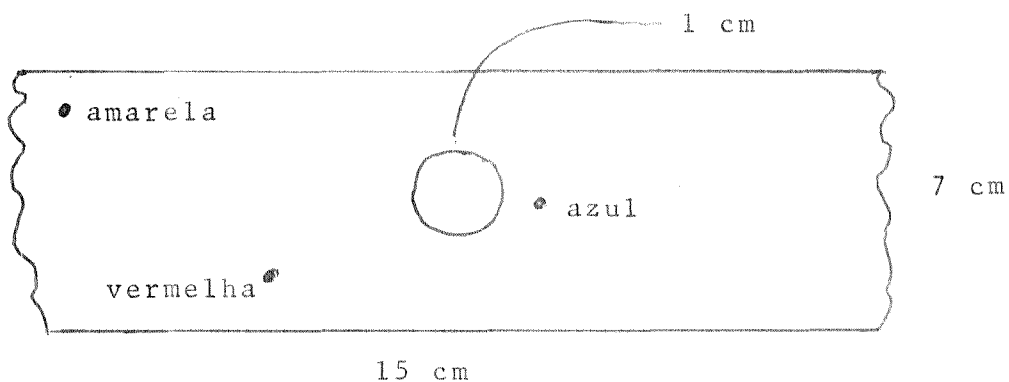
PLANQUE, Bernard. *Técnicas Audiovisuais de Ensino*, Trad. Abadia de Nossa Senhora das Graças, São Paulo : Edições Loyola, 1974, 100 pp.

- PAPY, George. *Mathématique Moderne I*, Bruxelles : Marcel Di-
dier, 1968, 466 pp.
- PORCHER, Louis. *Vers Une Pédagogie Audio-Visuelle*, Paris : Bor-
das, 1975, 128 pp.
- STANLEY, Gryde. *The Feasibility of Programed Television Instruc-
tion*, A.V. Communication - Review, vol. 14, n° 1, Sprig 1966
- SAUVY, Jean et SAUVY, Simonne. *L'Enfant à la Découverte de
l'Espace*, Tournai : Casterman, 1972, 130 pp.
- VAN DALEN, Deobold, B. & MEYER, William, J. *Understanding Edu-
cational Research*, an Introduction : McGraw-Hill Series in
Education, 525 pp.
- VILA, Maria do Carmo & LIMA, Reginaldo N. de Souza. *Matemática
para o Curso Fundamental*, Belo Horizonte : Editora Vega,
1972, 272 pp.

A N E X O I

Exemplo de Atividade

- . Objetivo : Identificar propriedades que não variam por transformações topológicas.
- . Material : Para cada aluno :
 - Uma tira de borracha (por exemplo uma bola de soprar) de 15 cm x 7 cm com furo no centro de aproximadamente 1 cm de diâmetro, uma marca azul, próxima ao furo, uma amarela perto do bordo e outra vermelha colocada ao acaso.
 - Uma folha em branco, régua, lápis e borracha.



Modo operacional :

- a) Pedir aos alunos que reproduzam o contorno da tira de borracha e do furo, na folha em branco.
- b) Pedir que, puxando a tira de borracha, pelas extremidades até esticar ao máximo, reproduzam com o auxílio de um colega, se necessário, o novo contorno da tira de borracha e do furo.

- c) Repetir o item b. para outras deformações da borracha.
- d) Pedir que comparem os desenhos, observando que :
- . as dimensões da tira e da borracha variam de um desenho para outro.
 - . a forma pode variar ou não.
 - . havia uma só tira de borracha no início e continua havendo uma só em cada etapa.
 - . os pontos azul, vermelho e amarelo continuam na mesma ordem em todos os desenhos.
 - . o furo estava no interior da borracha e continua no interior em cada etapa.
 - . o ponto azul era o mais próximo do furo e continua sendo o mais próximo nas etapas posteriores.
- e) Propor aos alunos que agora :
- . tracem duas retas paralelas na borracha em repouso.
 - . estiquem a borracha e verifiquem o que acontece.
 - . meçam a distância entre os pontos azul e vermelho em cada uma das etapas e comparem.

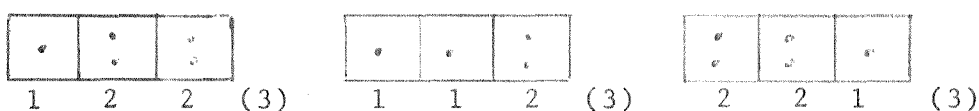
(extraída da Proposta Metodológica 3.^a série, pág. 279)

A N E X O II

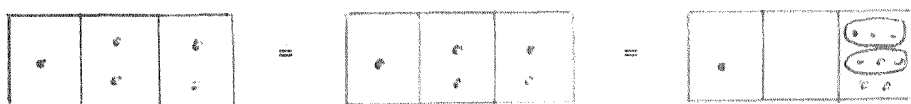
Exemplo de Atividade

- . Objetivo : Identificar o valor de posição de um algarismo em um número escrito na base 3.
- . Material : - quadro de giz.
- giz.
- . Modo Operacional :

- a) Escrever no quadro alguns números na base três e um ábaco que os represente, como por exemplo :



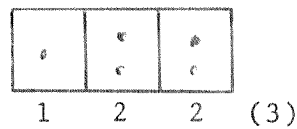
- b) Pedir que os alunos digam quantas unidades de 2.^a ordem hã no número $122_{(3)}$? (Os alunos deverão responder: doze). Qual o algarismo que ocupa a casa da 2.^a ordem ? (Os alunos deverão responder: 2).
- c) Quantas unidades simples (1.^a ordem) hã nestas 2 unidades de 2.^a ordem ?



(Os alunos deverão responder: $2 \times 3 = 6$).

d) Quantas unidades de 3.^a ordem há no número $122_{(3)}$?

3.^a ordem



(Os alunos deverão responder: uma).

e) Quantas unidades de 2.^a ordem há nesta unidade de 3.^a ordem ?



(Os alunos deverão responder: $1 \times 3 = 3$).

f) Quantas unidades simples (1.^a ordem) há nas unidades de 3.^a ordem agora transformadas em unidades de 2.^a ordem ?



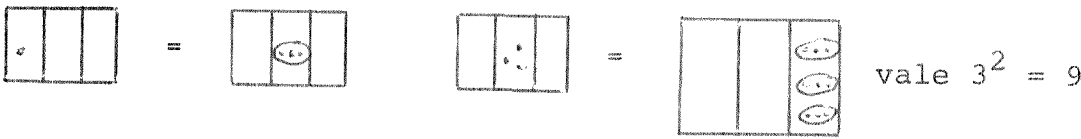
(Os alunos deverão responder: $3 \times 3 = 3^2 = 9$).

g) Concluir que :

- . uma unidade de 1.^a ordem vale 1
- . uma unidade de 2.^a ordem



. uma unidade de 3ª ordem



h) Observar e completar os dois últimos quadros

3ª	2ª	1ª
1		
	2	
		2

3ª	2ª	1ª
	1x...	
		2x...

3ª	2ª	1ª
		•••
		6
		2

e 122₍₃₎ = _____ + _____ + _____

= _____ + _____ + _____

- i) Repetir a atividade com os números 112₍₃₎ e 221₍₃₎.
- j) Repetir a mesma atividade utilizando outras bases.

(extraída da Proposta Metodológica 3ª série, pág. 292)

A N E X O III

ESQUEMAS DOS CONTEÚDOS DESENVOLVIDOS NAS 1^{as}. E 2^{as}. SÉRIES

Primeiras no ções a serem adquiridas	Ordem de desenvolvimento	Idéias fundamen tais que emba- sam o conceito de número	Conceito de número	Desenvolvimento do conceito de número natural - 2. ^a série -
I - Lógica II - Topologia III - Conjunto IV - Relações	Classificação, e (interseção), ou (reunião), não (complementar) Região Interior e exte- rior Contínuo Pertinência (atributos) Igualdade Inclusão (partes) Interseção Reunião complementar Equivalência Ordem	Cardinais Ordinais Sucessão	Número natural	Sistema de numeração Adição Multiplicação

(extraída da Proposta Metodológica 1º grau, 1.^a, 2.^a série, pág. 321)

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- Área de Estudo : Ciências
- Componente de área : Matemática
- Clientela : Professores de 1.^a e 4.^a série com Curso de Formação de Professores, no mínimo.
- Os conceitos a serem adquiridos são para o 1º segmento do 1º grau : 1.^a/2.^a série
- Tema : Sistemas de numeração

I . Assuntos essenciais que devem ser abordados :

1. Trocas entre peças de dois conjuntos com valores pré-estabelecidos.
2. Formação de agrupamentos.
3. Representação escrita do agrupamento feito segundo de terminado critério (base).
4. Decodificação da representação escrita de um agrupamento.
5. Numeração de posição.
6. Base.

II. Assuntos que podem ser abordados :

1. Adição utilizando trocas
2. Adição em diferentes bases
3. Adição em base 10

Objetivos Operacionais I

- . Efetuar trocas entre peças com valores pré-estabelecidos.
- . Codificar as trocas efetuadas.
- . Identificar o nº de fichas que correspondem a um código dado.
- . Formar agrupamentos simples.
- . Formar agrupamentos sucessivos segundo determinado critério (base).
- . Escrever a representação de um agrupamento feito segundo determinado critério (base).
- . Decodificar a representação escrita de um agrupamento.
- . Escrever, corretamente, um número; utilizando a base 10 e a numeração de posição.
- . Identificar base.
- . Escrever em qualquer base, um número utilizando a numeração de posição.

Objetivos Operacionais II

- . efetuar, concretamente a adição, utilizando trocas
- . efetuar adição na base 10
- . efetuar adição em diferentes bases.

Para uma boa compreensão do conceito de base, achamos interessante iniciar com atividades de trocas que representam uma experiência muito frequente na vida dessas crianças. O uso do dinheiro é o exemplo mais simples de tais atividades.

Exemplo de atividades de trocas

Atividade 1

Objetivo : Efetuar trocas com valores pré-fixados.

Material : . uma caixa contendo 62 fichas azuis

. uma caixa com 3 fichas azuis, 21 fichas vermelhas, 7 fichas amarelas e 3 fichas verdes

. um quadro, em cores, como o abaixo

verde	amarelo	vermelho	azul

O jogo será feito com duas ou quatro crianças. No caso de grupos de dois, uma criança recebe a caixa com as 62 fichas azuis e outra ficará com a segunda caixa.

As trocas serão feitas mediante a regra :

- 1) Cada 3 fichas azuis têm o mesmo valor que 1 ficha vermelha.
- 2) Cada 3 fichas vermelhas têm o mesmo valor que 1 ficha amarela.
- 3) Cada 3 fichas amarelas têm o mesmo valor que 1 ficha verde.
- 4) O aluno que ficou com as 62 fichas azuis deve trocá-las com as do parceiro até ficar com o menor número possível de fichas, conservando, no entanto, o mesmo valor.

Assim ele trocará cada 3 fichas azuis por uma vermelha. No final dessa etapa deverá ter 20 fichas vermelhas e 2

azuis. Esse resultado deve ser registrado no quadro.

verde	amarelo	vermelho	azul
		20	2

Mas a 4^a regra nos indica que deveremos ficar com o menor número possível de fichas. Assim o aluno deve prosseguir nas trocas e as 20 vermelhas serão trocadas por 6 amarelas restando 2 vermelhas. Esta etapa estará registrada como :

verde	amarelo	vermelho	azul
	6	2	2

A última troca fornecerá o registro :

verde	amarelo	vermelho	azul
2	0	2	2

Atividade 2

Objetivo : Identificar o número de fichas azuis (as de menor valor) que corresponde a um valor codificado.

Material : o mesmo da atividade 1

O quadro registrará :

verde	amarelo	vermelho	azul
1	2	2	1

Um aluno receberá 1 ficha verde, 2 amarelas, 2 vermelhas e 1 azul e deverá fazer as trocas sucessivas até chegar ao resultado 52 fichas azuis.

Os problemas referentes à numeração, quer sejam os da escrita, da leitura, composição ou decomposição de um número, quer sejam os referentes às operações fundamentais com esses números ficam bastante atenuados, ou mesmo, desaparecem se a estrutura do sistema de numeração for bem compreendida. Isto significa que, se o aluno entender como e porquê foram construídos os sistemas de numeração, especialmente o decimal mais facilmente compreenderá a adoção da numeração de posição e os algoritmos das operações fundamentais.

Assim sendo, iniciaremos com atividades que esclarecem a necessidade de formação dos agrupamentos, os agrupamentos sucessivos e a representação escrita dos agrupamentos formados.

A primeira atividade visa a mostrar a dificuldade em se achar o cardinal de um conjunto com um número elevado de elementos utilizando a contagem direta de seus elementos.

Atividade 1

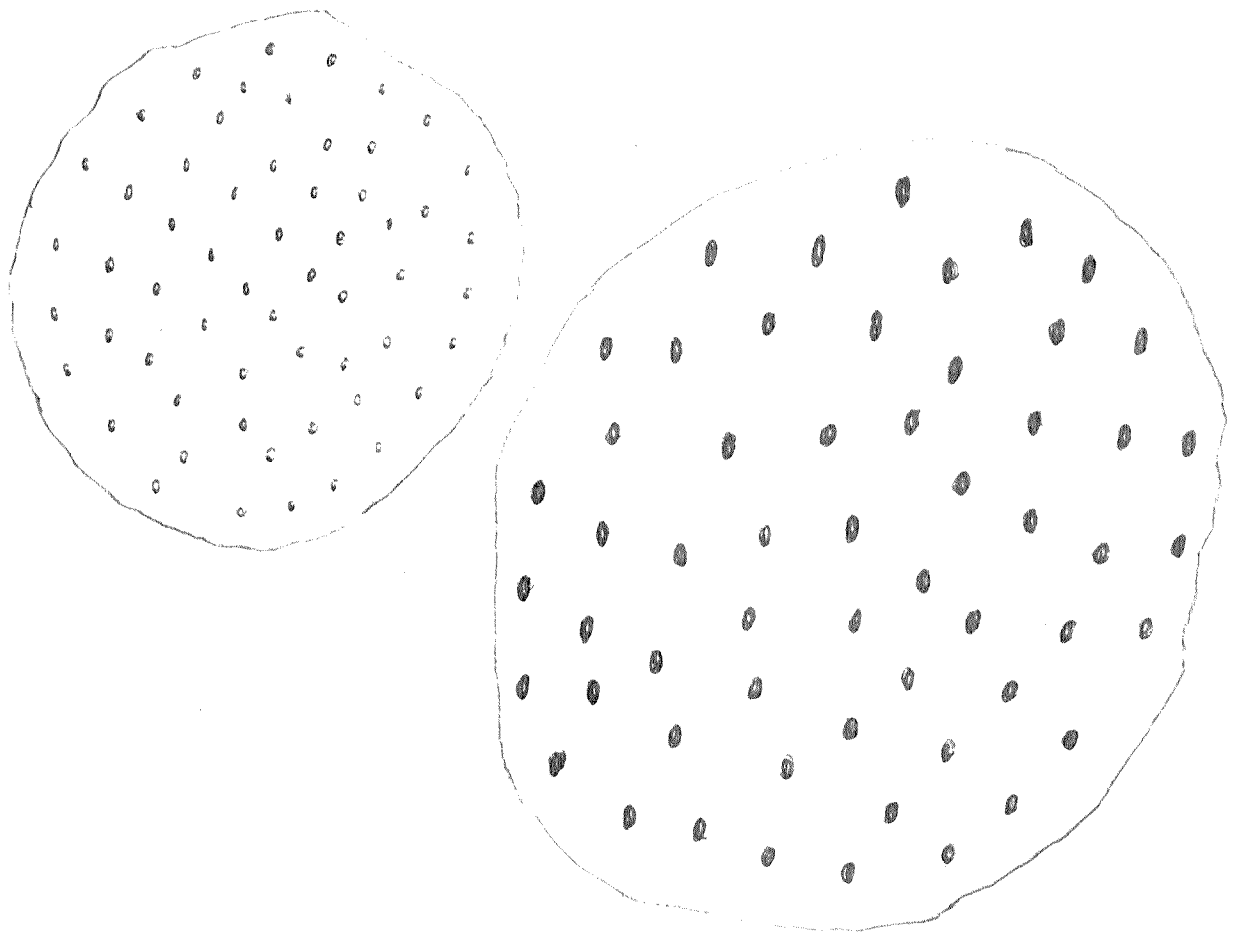
Objetivo : Construir agrupamentos

Introdução: Apresentar um conjunto com, no máximo, 6 objetos.

Perguntar quantos são ?

Apresentar, a seguir, dois conjuntos: um com 3 e outro com 6 elementos. Perguntar : Onde há mais ?

Apresentar, em seguida, dois conjuntos com uma maior quantidade de elementos. Por exemplo 58 e 56 objetos.



Nota: Os objetos podem ser distintos em cada conjunto ou diferentes, apenas, de um conjunto para o outro. Sugerimos que sejam diferentes para dificultar a avaliação global pois se um tiver muito menos objetos que o outro, os objetos sendo todos iguais, um golpe de vista poderia fornecer a resposta correta sem uma reflexão sobre o

fato.

Esse exemplo pretende mostrar a necessidade de uma sistematização, fugindo a soluções sugeridas perceptualmente.

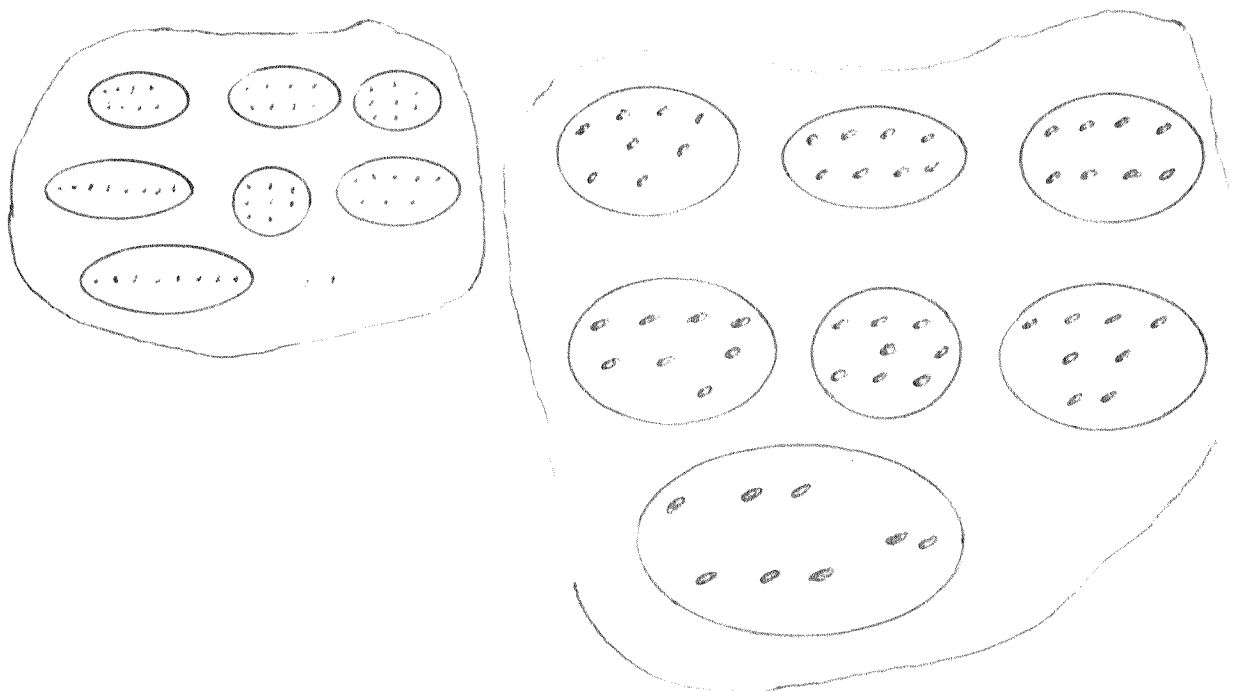
- Perguntar: Onde há mais ?

Deixar a imagem algum tempo no ar para que iniciem a contagem.

Observar, então, que se o número de elementos for muito grande, corre-se o risco de esquecer algum elemento ou contar o mesmo elemento mais de uma vez.

- O que fazer então ?

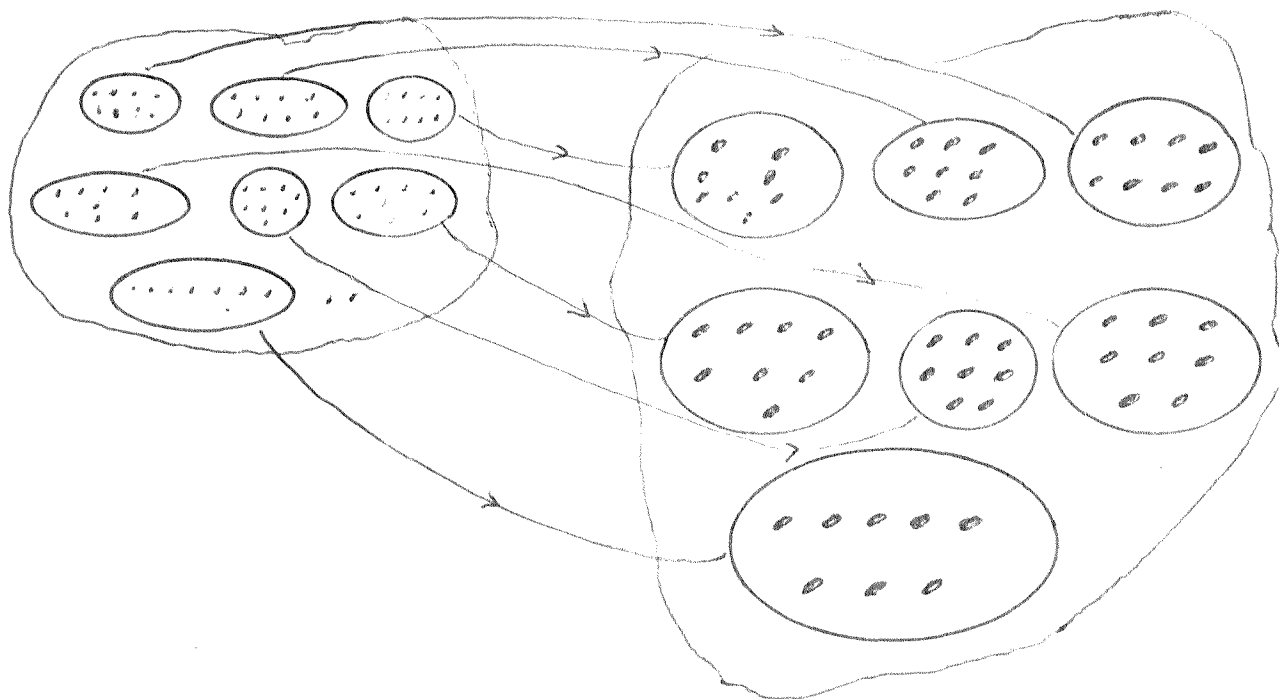
- Vamos formar agrupamentos com poucos objetos (8 por exemplo).



- E agora é possível saber onde há mais ?

Fazendo corresponder um agrupamento de 8 do conjunto da esquerda a um agrupamento de 8, no conjunto da direita, fi

ca mais fácil dizer onde há mais.

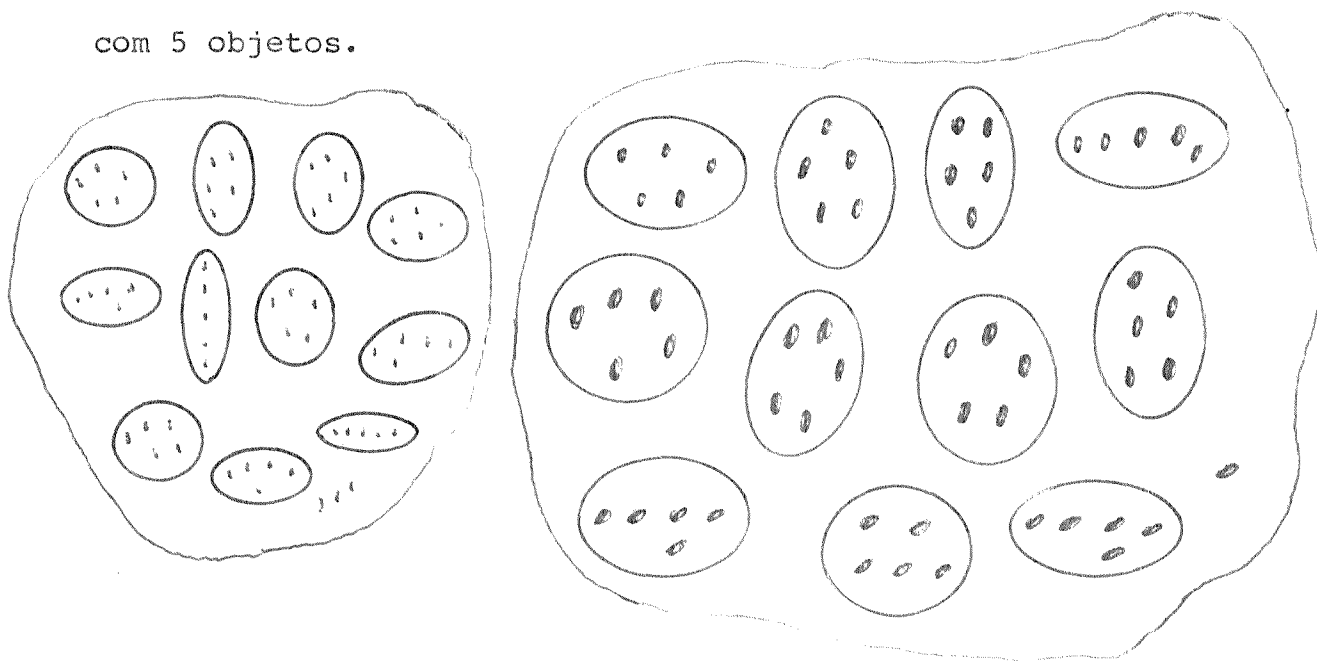


Obs.: Esse exemplo visa a deixar claro que a capacidade de contar é conceitual e não perceptiva.

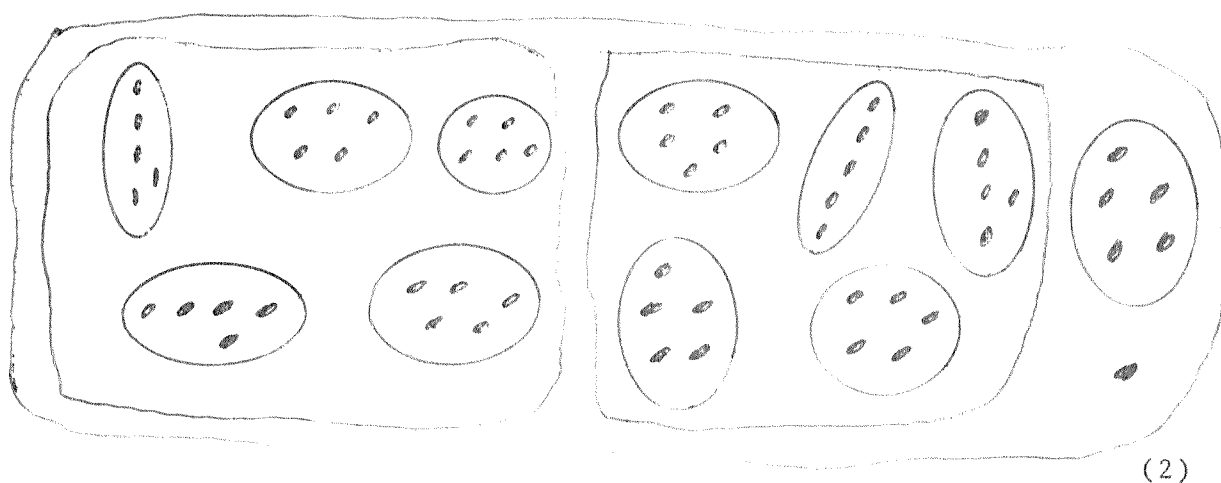
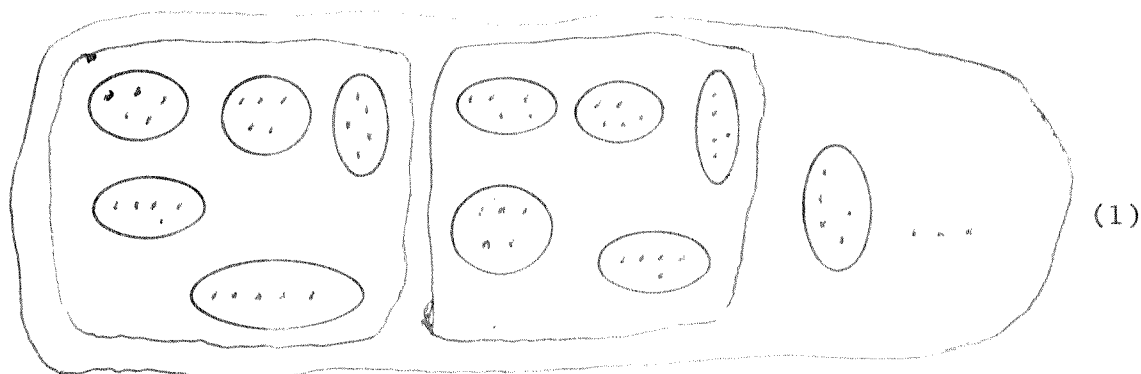
Atividade 2

Objetivo : Construir agrupamentos

- Utilizando os mesmos conjuntos fazer agrupamentos com 5 objetos.



- Como temos muitos agrupamentos não é possível, ainda, fazer uma estimativa do número de objetos em cada conjunto. Vamos, então, reunir esses agrupamentos em outros maiores.



O exemplo 1 nos forneceu :

2 agrupamentos grandes (de 5 x 5 objetos cada).

1 agrupamento pequeno (de 5 objetos).

3 objetos avulsos.

Vamos representar esse fato por $213_{(5)}$

O exemplo 2 nos forneceu :

2 agrupamentos grandes (de 5 x 5 objetos cada).

1 agrupamento pequeno (de 5 objetos).

1 objeto avulso.

Vamos representar esse fato por 211₍₅₎

Nota: Esta representação é conhecida como numeração de posição e foi uma das conquistas da humanidade. Na numeração de posição cada algarismo tem um valor absoluto, no exemplo, 3, 1 e 2 e um valor relativo. O 3 representa unidades simples, o 1 unidades de 2.^a ordem (no caso, a quantidade de agrupamentos pequenos) e o 2 representa as unidades de 3.^a ordem (no caso, a quantidade de agrupamentos grandes, de 5 x 5 objetos). O índice 5 indica que os agrupamentos foram feitos com 5 objetos.

Atividade 3

Objetivo : Construir agrupamentos sucessivos

- Retomar os conjuntos das atividades 1 e 2 e fazer agrupamentos de 10.

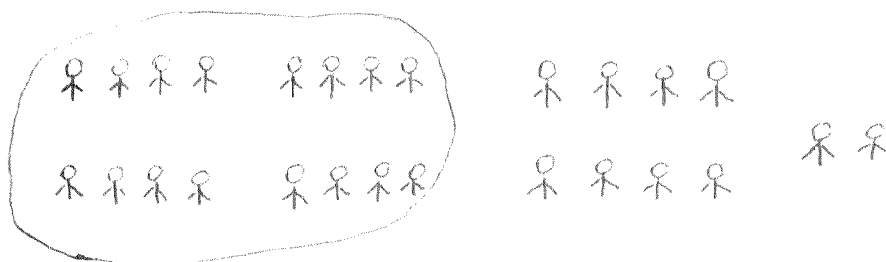
Observar que o mesmo conjunto tem representações diferentes dependendo da quantidade de objetos que adotamos em cada agrupamento. Essa quantidade é chamada BASE.

Atividade 4

Vamos agora contar o número de alunos que estão na classe hoje.

Pedir aos alunos que se levantem e se coloquem em grupo de quatro, dando-se as mãos. Passar uma corda em volta desses agrupamentos para formar agrupamentos maiores até se esgotarem os alunos.

Em uma turma de 26 alunos teríamos :



Nossa turma tem $122_{(4)}$ alunos. Qual será o resultado se fizermos grupos de 5 ?

Adição de naturais, utilizando trocas

Atividade 1

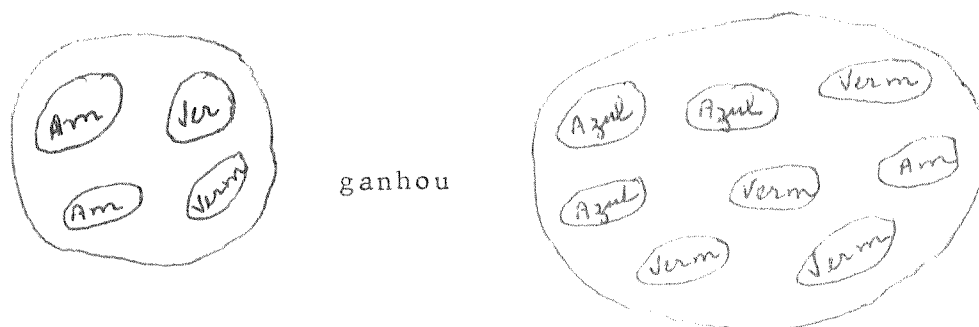
Objetivo : Adicionar dois naturais utilizando trocas

Imagine que uma de nossas crianças possui 2 fichas amarelas e duas vermelhas. Como ganhou uma aposta recebeu 3 fichas azuis, 4 vermelhas e 1 amarela. Com quantas fichas ficou ? Dê a resposta utilizando o menor número de fichas possível. Para isso lembre-se das regras de trocas enunciadas na página.

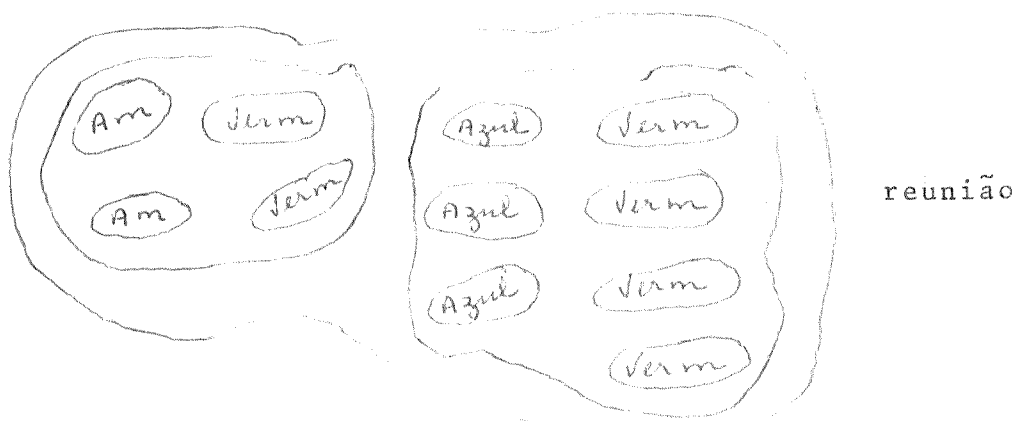
- Nosso amigo ficará com 3 amarelas, 6 vermelhas e 3 azuis. . Como 3 azuis valem 1 vermelha, na primeira troca ele ficará com 3 amarelas e 7 vermelhas.

No final da 2.^a troca terá 1 vermelha e 5 amarelas. . Na última troca é que terá a resposta final: 1 vermelha, 2 amarelas e 1 verde.

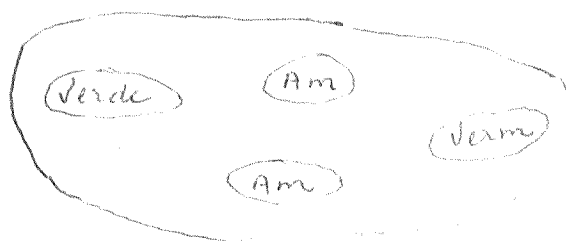
O que fizemos foi uma adição na base 3 que podemos representar por imagens como



ficou com



depois de feitas as trocas nosso amigo ficará com



Sugerimos que sejam utilizadas situações - problemas como exemplos de adição na base 10, que é a adição usual.

GEOMETRIA

- Área de Estudo : Ciências
- Componentes de área : Matemática
- Clientela : Professores de 1.^a a 4.^a série com Curso de Formação de Professores
- Os conceitos a serem adquiridos são para o 1º segmento do 1º grau : 1.^a/4.^a série
- Tema : Geometria

I . Assuntos que devem ser abordados :

1. comparação de comprimentos e larguras
2. noção de comprimento, área, capacidade, volume
3. conservação da quantidade, capacidade e respectivo vocabulário adequado
4. reversibilidade
5. vocabulário que descreve espaço, forma, tamanho
6. estimativas de distâncias, peso
7. necessidade de unidades padronizadas

II. Assuntos que podem ser abordados :

1. aproximação de medidas
2. aprofundar os assuntos abordados no ítem I

Objetivos Operacionais I

- . Comparar objetos de comprimentos diversos

- . Selecionar o maior e o menor objeto
- . Comparar objetos de larguras diversas
- . Selecionar o mais largo e o mais estreito (menos largo)
- . Comparar objetos de larguras e comprimentos diversos
- . Ordenar objetos segundo o comprimento
- . Ordenar objetos segundo a largura
- . Ordenar objetos segundo a largura e o comprimento
- . Identificar objetos redondos e não redondos
- . Identificar perímetro
- . Identificar e classificar cubos, prismas, pirâmides, cilindros e esfera
- . Identificar arestas, vértices, canto, esquina, faces dos sólidos acima
- . Identificar retas paralelas
- . Identificar retas perpendiculares
- . Identificar capacidade de um recipiente
- . Comparar capacidade de dois recipientes
- . Identificar as propriedades dos líquidos
- . Medir comprimento
- . Medir áreas
- . Verificar a necessidade de unidades padronizadas

LÓGICA

- Área de Estudo : Ciências
- Componentes de área : Matemática
- Clientela : Professores de 1.^a a 4.^a séries com Curso de Formação de Professores
- Os conceitos abordados são para alunos de 1.^a a 5.^a séries do 1º grau
- Tema : Lógica

I . Assuntos essenciais que devem ser abordados :

1. identificação de atributos de um conjunto
2. utilização da negação
3. utilização do conectivo e
4. utilização do conectivo ou
5. utilização de diagramas

Objetivos Operacionais

- . identificar atributos em um conjunto
- . classificar conjuntos segundo um atributo
- . classificar conjuntos segundo mais de um atributo
- . ordenar elementos de um conjunto segundo um critério
- . ordenar elementos de um conjunto segundo mais de um critério
- . utilizar a negação
- . utilizar o conectivo e

- . utilizar o conectivo ou
- . utilizar o diagrama de Venn para representar conjuntos
- . utilizar outros diagramas (o diagrama Carroll e as árvores) para representar conjuntos
- . relacionar o conectivo e com a operação de interseção
- . relacionar o conectivo ou com a operação de reunião

II. Assuntos que podem ser abordados :

1. Aprofundar os assuntos sugeridos anteriormente

CONJUNTO EQUIPOTENTES. CARDINAL DE UM CONJUNTO

- Área de Estudo : Ciências
- Componentes de área : Matemática
- Clientela : Professores de 1.^a a 4.^a séries com Curso de Formação de Professores
- Os conceitos abordados são alunos de 1.^a à 5.^a séries do 1º grau
- Tema : Conjuntos equipotentes - Cardinal de um conjunto

I . Assuntos essenciais que devem ser abordados :

1. conjuntos finitos com o mesmo número de elementos
2. bijeção entre dois conjuntos finitos
3. conjuntos equipotentes
4. cardinal de um conjunto finito
5. ordenação de conjuntos finitos
6. conjunto unitário
7. conjunto vazio

Objetivos Operacionais

- . Estabelecer relações entre conjuntos que têm o mesmo número de elementos
- . realizar bijeções entre dois conjuntos finitos
- . identificar conjuntos equipotentes
- . reconhecer o cardinal de um conjunto finito
- . ordenar conjuntos segundo o cardinal

- . definir igualdade de conjuntos
- . reconhecer conjunto unitário
- . reconhecer conjunto vazio

II. Assuntos que podem ser abordados :

1. conjuntos infinitos
2. bijeção entre conjuntos infinitos
3. cardinalidade de conjuntos infinitos

Objetivos Operacionais

- . reconhecer conjuntos infinitos
- . estabelecer bijeções entre conjuntos infinitos
- . identificar conjuntos infinitos que têm o mesmo cardinal

AUDIO - VISUAL - LÓGICA

Sugestões de atividades

1. Identificar atributos de um conjunto

- Apresentar aos alunos figuras recortadas em cartolina ou papelão e o desenho destas mesmas formas em uma cartolina.



As crianças devem tocar, sem olhar, as figuras recortadas, uma forma de cada vez e designar sobre a cartolina qual o desenho que a representa.

- Repetir a atividade acima com algumas figuras semelhantes e outras diferentes das anteriores.



- Ao receberem um determinado material as crianças podem :

- . separar o material em montes pensando em alguma característica comum às peças

- . explorar todas as possibilidades de organizar montes com o material

93

- . fazer filas organizadas segundo determinado critério

- . fazer jogo do esconde-peças que consiste em : organizar uma fila ordenada, esconde-se uma peça e as crianças devem descrevê-la

- . fazer o jogo do antes e depois

- Jogos explicitando valores e atributos através do tato, da audição.

- . apresentam-se objetos de tamanhos diferentes e pede-se que os coloquem em fila, sem olhar

- . cada aluno deve, em segredo, escolher um animal e imitar sua voz. A um sinal da professora as crianças movimentam-se na sala (de olhos vendados) imitando a voz do animal.

Ao encontrar o companheiro vão formando o zoológico.

Obs.: Os conjuntos são formados com crianças que imitam o mesmo animal

- . utilizam-se vários objetos ou instrumentos que produzem sons : apito, pandeiros, flauta, tambor, sino, violão, pratos, triângulo, corneta, chocalho.

A professora apresenta, inicialmente, no máximo três objetos e mostra o som que produzem.

A seguir, sem ser vista pelas crianças, ela produz, um a um, o som destes objetos, que deverão ser identificados pelas crianças.

Apresentar uma sequência de sons que deverá ser identificada através de perguntas :

" Que som foi apresentado primeiro ?"

" Que som foi apresentado por último ?"

" Depois do som da gaita o que vocês ouviram ?"

Todas as atividades sugeridas têm como objetivo identificar atributos de um conjunto.

2. Utilização da negação

A partir de atributos dos objetos de um conjunto podemos criar outros. Um modo fácil de criar um novo atributo é NEGAR o atributo dado.

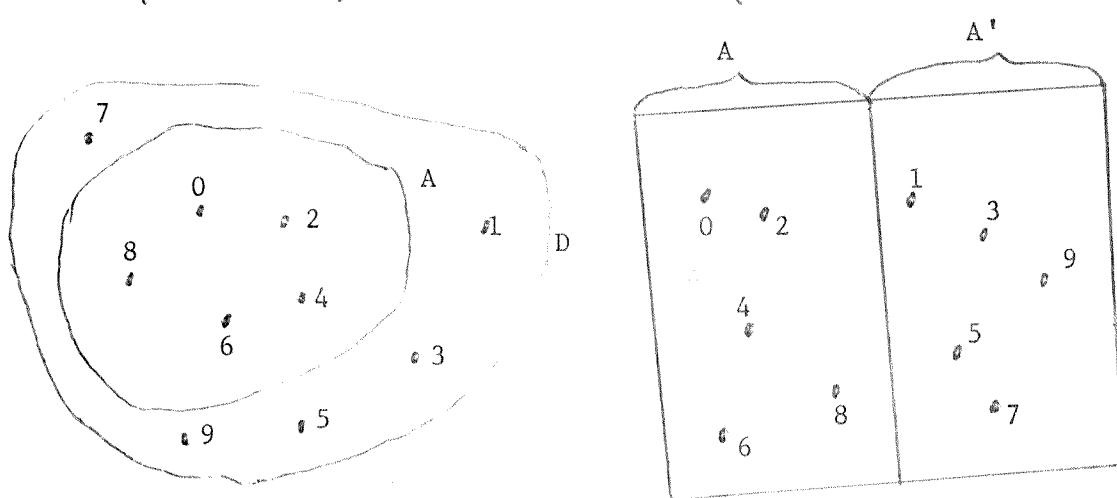
Podemos, por exemplo, separar o conjunto das crianças da sala que *jogam* futebol e o conjunto dos alunos da sala que *não jogam* futebol.

Vamos considerar o conjunto

$D = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \}$ e separar os elementos de D em dois subconjuntos : o conjunto dos elementos de D que *não são* múltiplos de 2

$$A = \{ 0, 2, 4, 6, 8 \}$$

$$A' = \{ 1, 3, 5, 7, 9 \}$$



O diagrama da esquerda é o diagrama de VENN e o da direita, o de CARROL. O conjunto A' é o complementar de A em relação a D .

$$A' = \underset{D}{C - A}$$

- Projeter uma fotografia onde meninas brincam no pátio e a sentença " Todas as pessoas da foto são meninas ". Neste caso a sentença é falsa ou verdadeira.

- Verdadeira

- Projeter, em seguida, uma foto onde meninas estão brincando e a mesma sentença. Ela é falsa ? Verdadeira ?

- Falsa

- Projeter uma foto onde apareçam meninas e só um menino e a mesma sentença.

Repetem-se as perguntas e a resposta : falsa

Basta haver um elemento no conjunto que não satisfaça a condição exigida na pergunta para que a sentença seja falsa. É o que se passa na situação anterior.

Uma proposição só é verdadeira em um conjunto quando é verdadeira para todos os elementos do conjunto.

F é verdadeira em $A \Leftrightarrow \forall x \in A: F \text{ é verdadeira.}$

3. Utilização do conectivo e

Consideremos as sentenças :

- . Tragam-me rosas
- . Tragam-me flores perfumadas

No primeiro exemplo, você só pode trazer rosas. No segundo qualquer flor desde que seja perfumada.

Imagine a sentença composta : Tragam-me rosas perfumadas.

Você só pode trazer as flores que sejam rosas e perfumadas.

Uma sentença composta por duas sentenças simples ligadas pelo conectivo e só é verdadeira se as duas sentenças simples o forem.

- Consideremos o conjunto $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ e as sentenças :

S_1 : é elemento de A

S_2 : é maior que 5

A sentença composta (é elemento de A maior que 5) só é verdadeira para 6,7,8 e 9 que são elementos de A e são maiores que 5.

- Consideremos, agora, $M = \{6,7,8,\dots\}$ e o mesmo A. O conjunto dos objetos que são elementos de M e elementos de A é $\{6,7,8,9\}$ e é chamado " interseção de A com M " ($A \cap M$)

4. Utilização do conectivo ou

Consideremos as sentenças :

. Tragam-me rosas

. Tragam-me rosas vermelhas

e a sentença composta : Traga-me rosas ou flores vermelhas.

A sentença composta é verdadeira se você traz rosas amarelas, brancas, vermelhas, cravos vermelhos, palmas vermelhas etc...

Você pode trazer rosas de qualquer cor ou qualquer flor vermelha.

Uma sentença composta por duas sentenças simples ligadas pelo conectivo *ou* é verdadeira quando uma das sentenças simples o for.

- Consideremos $A = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \}$ e as sentenças :

S_1 : é elemento de A

S_2 : é maior que 5

A sentença composta (é elemento de A ou é maior que 5) é verdadeira para 0,1,2,3,... que são elementos de A ou maiores que 5.

- Consideremos $M = \{ 6, 7, 8, 9, \dots \}$ e o mesmo conjunto A. O conjunto dos objetos que são elementos de M ou elementos de A é $\{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots \}$ e é chamado " reunião de A com M ".
($A \cup M$).

AUDIO - VISUAL - GEOMETRIA

O ensino da Geometria da 1.^a a 4.^a série tem como objetivo fundamental familiarizar as crianças com as formas do espaço que as circunda. Deteremo-nos, neste trabalho, em formas simples.

- Apresentar uma caixa com objetos (fitas, por exemplo) de comprimentos e larguras diversas.

. Pedir que as crianças comparem, inicialmente, os comprimentos dos objetos, selecionando os de maior e os de menor comprimento.

Ordenar esses objetos segundo seus comprimentos.

. Pedir agora que as crianças comparem as larguras, selecionando o mais largo e o menos largo (o mais estreito).

Ordenar esses objetos segundo suas larguras.

- Escolher uma fita qualquer e selecionar alguns objetos que tenham o mesmo tamanho que a fita escolhida.

A seguir medir a cabeça, o braço, a cintura de uma criança, por exemplo.

- Apresentar às crianças sólidos simples, de formas diversas, redondos e não redondos.

Deixar as crianças manuseá-los verificando os que rolam e os que não rolam, os que têm pontas e os que não têm, os que encaixam, introduzindo vocabulário adequado :

cilindros e esferas - rolam

prismas, pirâmides - não rolam

- Em formas tri-dimensionais observar as faces dos prismas e pirâmides, assim como os vértices e arestas, classificando-as quanto à forma.

faces triangulares	{	equiláteros
		isóceles
		qualquer

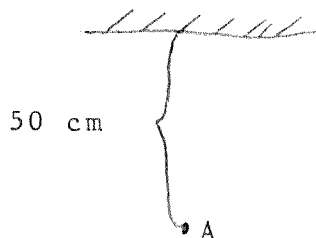
faces quadrangulares	{	rombóides
		retângulos
		quadrados
		trapézios

- Desenvolver a construção de cubos, paralelepídeos e cilindros.
- Observar os sólidos com faces quadrangulares : os prismas.
- Analisar as características dos prismas retos de faces retangulares (paralelepídeos) e de faces quadrangulares (cubos).
- Com um quadrado de, aproximadamente, 15 cm de lado medir a área da carteira, do quadro-de-giz, da mesa do professor.
Com um quadrado maior (30 cm de lado, aproximadamente) medir a área da parede e do chão. Comparar as duas medidas e verificar que a medida varia com a unidade.
- Discutir a necessidade de uma medida padronizada.
- Utilizando um quadrado maior (1 m de lado, aproximadamente) e um menor (1 dm de lado, aproximadamente) verificar

que a área do maior pode ser obtida multiplicando-se a medida do comprimento pela medida da largura, tomando-se como unidade o lado do quadrado menor.

- As idéias de perpendicular, distância e ângulo reto podem ser apresentadas simultaneamente :

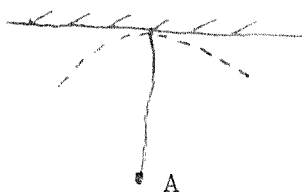
- . Uma criança se coloca em um ponto A, a uma distância de uns 50 cm da parede,



e terá como tarefa correr e tocar a parede o mais rápido possível. Para isso terá duas oportunidades.

- . Discutir com as crianças qual a melhor maneira de executar a tarefa.
- . Uma vez descoberta a solução cortar um barbante de comprimento igual à distância de A à parede.

Uma criança fixará uma das pontas em A enquanto outra deslocará outra extremidade descrevendo um círculo. Verificará, assim, a menor distância.



- Dobrar um papel duas vezes, uma em cada sentido, a segunda dobra sobre a primeira. Utilizá-lo para checar o ângulo en

101

tre o caminho mais curto de A à parede e a própria parede. Identificar esse ângulo como reto e as duas linhas como perpendiculares.

- Apresentar um esquema de ruas de um bairro.
- Localizar as ruas paralelas e as ruas transversais.
- Aproveitando os sólidos construídos verificar as arestas paralelas, as perpendiculares, as faces paralelas e as perpendiculares.
- Apresentar situações onde a criança possa fazer estimativas de distâncias. Por exemplo : Quantas cadeiras cabem em um determinado espaço; entre dois armários quantas carteiras podem ser colocadas ?
- Apresentar, em seguida, um objeto a medir : por exemplo, a mesa do professor. Pedir a cada criança para medir o comprimento da mesa utilizando medidas diversas : uma borracha, um lápis, o livro de Matemática.

Colocar em uma tabela os diversos resultados :

comprimento do quadro - 15 lápis

ou

25 borrachas

ou

6 livros de Matemática.

Discutir os diversos resultados e concluir pela necessidade de uma unidade padrão.

- Apresentar o metro como unidade padrão.

NOÇÃO DE CAPACIDADE / VOLUME

A criança só atinge a conservação do volume por volta dos 11/12 anos. Primeiro adquire a conservação da quantidade, depois a da massa e por último a do volume.

Para favorecer o aparecimento e desenvolvimento da noção de capacidade e volume e sua posterior conservação podem-se utilizar vários jogos. Os jogos livres são necessários para estabelecer os fundamentos da medida.

Entre esses jogos sugerimos os jogos com areia e os com água.

- Cada grupo de crianças pode ter uma grande variedade de material para jogos com areia seca ou molhada, para que as crianças adquiram certa experiência de material seco e molhado. Podemos selecionar tinhas, cuias, xícaras, vasilhas de vários tamanhos e formatos, canecas, conchas etc...
- Introduzir o vocabulário adequado : largo, estreito, fino, grosso, alto, baixo, raso, profundo, redondo, chato, reto, muito, pouco, cheio, vazio e seus comparativos.
- Observar as diferenças e semelhanças do aspecto do recipiente e sua forma interior (formas redondas, produzirão bolas redondas).
- Discutir a quantidade de areia para determinado recipiente: quanto mais, tanto maior o recipiente. Se para uma dada quantidade de areia precisa-se de recipientes menores ou de menor quantidade de recipientes.

Essas experiências conduzem à concepção de capacidade.

- Utilizando colheres ou conchas verificar a massa da areia por colher e inferir a massa total.
- Introduzir o vocabulário - leve, pesado.
- Para verificar a invariância da capacidade certificar-se de que dois objetos de formas diferentes podem conter a mesma quantidade de areia.

Depois dos jogos com areia seria interessante introduzir jogos com água utilizando objetos de formas e tamanhos diversos : plásticos, borrachas, tubos, conchas, coadores, rolhas, jaras, esponjas, pedaços de madeira etc...

As crianças encherão os objetos com água como fizeram com a areia para adquirir a noção de capacidade. Seria interessante utilizar material transparente.

- Comparar os objetos utilizados com areia e os utilizados com água para verificar a utilidade de cada material.

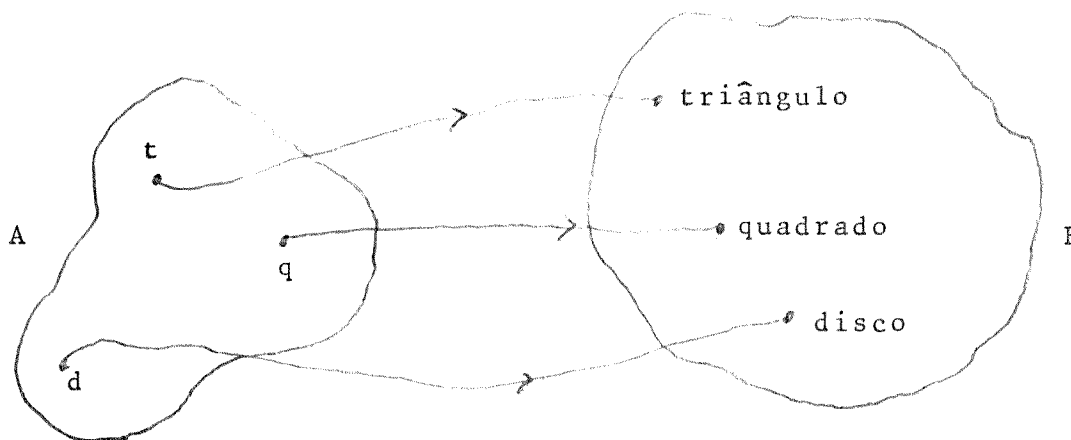
AUDIO - VISUAL - CONJUNTOS EQUIPOTENTES -
CARDINAL DE UM CONJUNTO

- CARDINAL DE UM CONJUNTO

Utilizando um conjunto de peças em formas de $\triangle$ $\square$ $\circ$ um conjunto de cartões com as palavras triângulo, quadrado, disco e ainda um outro conjunto de cartões com as letras t, q, d, as crianças realizam jogos livres de manipulação e, em seguida, estabelecer correspondências (também livres) entre os elementos dos 3 conjuntos.

Após a fase da manipulação as correspondências devem ser registradas utilizando a linguagem dos diagramas digitais

Interessa-nos particularmente a correspondência que se pode estabelecer entre o conjunto $A = \{ t, q, d \}$ e o conjunto $B = \{ \text{triângulo, quadrado, disco} \}$ através da relação ... é a primeira letra de ...



109

Neste exemplo cada elemento de A está associado a um único elemento de B e cada elemento de B está associado a um único elemento de A. Fica definida, assim, uma BIJEÇÃO entre os conjuntos A e B.

Quando for possível definir uma bijeção entre dois conjuntos dizemos que eles são EQUIPOTENTES ou TÊM O MESMO NÚMERO DE ELEMENTOS, ou ainda, TÊM O MESMO CARDINAL.

Essas doze cartas em dois tamanhos perfazem o total de vinte e quatro peças.

- Pedir aos alunos para estabelecerem uma correspondência entre as cartas e as peças dos Blocos.
- Virar as cartas com o lado branco para cima e cobrir cada uma com um bloco.
- Os alunos devem dizer, sem retirar o bloco, todas as características da peça escondida. Se a correspondência estiver bem feita, eles poderão responder sem olhar a carta.
- Apresentar vários conjuntos equipotentes, chamando atenção para a bijeção aí definida.
- Reconhecer cardinal como a propriedade comum a todos os conjuntos equipotentes.
- Distribuir cartas, onde estejam desenhados conjuntos. Várias cartas devem indicar o mesmo cardinal. Por exemplo, o cardinal 5, pode ser representado por :



ou



ou



ou



- Pedir aos alunos que, com as cartas (empilhando-as por exemplo), formem conjuntos com as cartas de mesmo cardinal.
- Os alunos em seguida, devem ordenar os conjuntos encontrados.

- CONJUNTOS IGUAIS

Apresentando conjuntos tais como :

1º) " $\{ a, e, i, o, u \}$ "

" conjunto das vogais do alfabeto português "

2º) " $\{ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \}$ "

" conjunto dos números naturais que são maiores que 1 e menores que 9 "

3º) " $\{ \text{conjunto das letras da palavra } \underline{\text{casa}} \}$ "

" $\{ c, a, s, a \}$ "

Identificá-los como conjuntos iguais.

Identificar CONJUNTOS IGUAIS como CONJUNTOS QUE TÊM os MESMOS ELEMENTOS.

- CONJUNTO UNITÁRIO. CONJUNTO VAZIO

Num conjunto de objetos apresentar conjuntos definidos por uma propriedade, identificar seus elementos e defini-los em extensão.

Chegar a definir conjuntos unitários (conjuntos que têm um só elemento).

Utilizando, por exemplo, os Blocos Lógicos solicitar que se determine o conjunto das peças que têm a propriedade de ser : quadrado, azul, grande e fino.

Outros conjuntos unitários podem ser definidos e todos estes conjuntos devem ser identificados como equipotentes.

Utilizando-se ainda dos Blocos Lógicos pode-se chegar a noção de conjunto vazio solicitando que as crianças apresentem peças verdes, por exemplo, ou de forma hexagonal.

Após introduzir a notação de conjunto vazio ϕ , apresentar o conjunto $\{ \phi \}$ como um conjunto unitário.

- CARDINAL DE CONJUNTOS INFINITOS

Nos conjuntos finitos o cardinal de um conjunto é o número de elementos do conjunto que é sempre um número natural.

Nos conjuntos infinitos não se pode falar em número de elementos e, neste caso, só se pode estabelecer bijeções entre dois conjuntos e dizer se os dois conjuntos têm, ou não, o mesmo cardinal.

Exemplo de dois conjuntos infinitos que têm o mesmo cardinal : o conjunto N dos números naturais e P o conjunto dos números naturais pares.

$$N = \{ 0, 1, 2, 3, 4, \dots \}$$

$$P = \{ 0, 2, 4, 6, 8, \dots \}$$

Verifica-se que N e P têm o mesmo cardinal estabelecendo-se a bijeção :

$$0 \longmapsto 0$$

$$1 \longmapsto 2$$

$$2 \longmapsto 4$$

$$3 \longmapsto 6$$

$$4 \longmapsto 8$$

.

.

.

$$n \longmapsto 2n$$

- ORDENAÇÃO DE CONJUNTOS FINITOS

Apresentar a cada equipe de quatro crianças as peças grandes dos Blocos Lógicos e vinte e quatro peças de um jogo estruturado, como por exemplo :

24 cartões, distribuídos da seguinte maneira :

4 hexágonos com um lado branco e o outro nas cores : verde, vermelho, preto e branco.

4 trapézios e 4 discos com as mesmas características dos quadrados.

Teste do Roteiro nº 1. SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Nome:

Estabelecimento onde trabalha:

Formação Profissional :

Série em que leciona :

Tempo de Serviço :

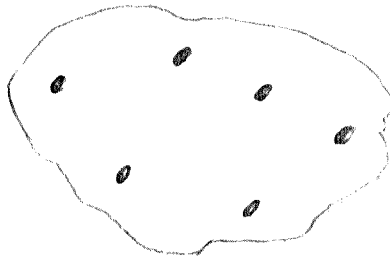
Leia com atenção e assinale, apenas, a alternativa verdadeira

1. Para construção de um conceito é melhor :
 - a) oportunizar formas diversificadas de construção ativa
 - b) exercitar de forma diversificada
 - c) oportunizar concretizações semelhantes
 - d) exercitar após a definição dada
2. Para introduzir a representação escrita dos números é preferível iniciar com :
 - a) a representação algarítmica
 - b) a representação semi-algarítmica
 - c) a representação literal
 - d) os princípios de numeração de posição
3. As regras práticas das operações devem ser :
 - a) descobertas pela criança
 - b) pesquisadas em livros e manuais didáticos
 - c) dadas pelo professor e seguidas de vários exercícios
 - d) dadas pelo professor após a realização de vários exercícios

4. Para uma boa compreensão das operações numéricas é suficiente que os alunos :
 - a) armem, corretamente, os algoritmos
 - b) conheçam as propriedades das operações
 - c) saibam a tabuada
 - d) dominem um sistema de numeração
5. A melhor maneira de uma criança compreender um sistema de numeração é :
 - a) dar as regras mais importantes da estrutura do sistema seguidas de exercícios
 - b) fazer exercícios e em seguida dar todas as regras da estrutura do sistema
 - c) ajudar a criança a construí-lo
 - d) construir a estrutura do sistema para a criança
6. A construção de um conceito é feita, geralmente, por etapas. Os exercícios para fixar esquemas de ação devem ser dados :
 - a) antes da construção do conceito
 - b) depois de todas as etapas da construção do conceito
 - c) depois de cada etapa da construção do conceito
 - d) indiferentemente ao longo das etapas da construção do conceito
7. Dadas duas coleções com quantidades diferentes de objetos, para responder, sem contar, a pergunta "Onde há mais?", é preferível :
 - a) arrumá-las em duas filas paralelas verificando qual a

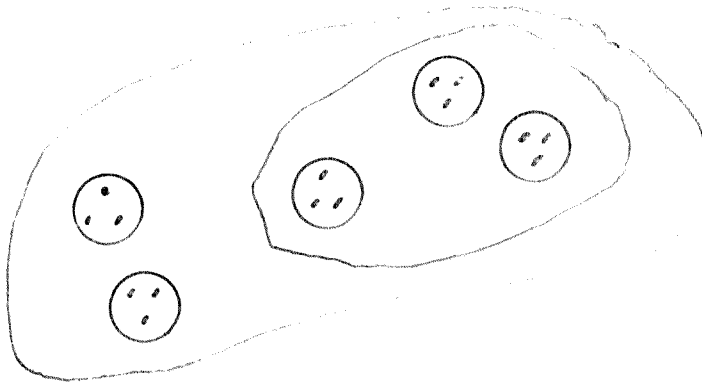
maior

- b) emparelhá-las fazendo uma correspondência um-a-um
 - c) formar dois montes verificando o mais alto
 - d) formar dois montes verificando o mais volumoso
8. Numa contagem em base cinco, em cada ordem, posso ter :
- a) no máximo 5 unidades
 - b) no mínimo 5 unidades
 - c) no máximo 4 unidades
 - d) no mínimo 4 unidades
9. Na base 4, o número de elementos do conjunto abaixo



é representado por :

- a) 21
 - b) 24
 - c) 12
 - d) 6
10. O diagrama abaixo, representa uma contagem na base 3.



Quando codificamos essa contagem, o algarismo utilizado para representar as unidades de 2.^a ordem é :

- a) 6
- b) 5
- c) 2
- d) 1

11. A decomposição do número 2313 numa determinada base, pode ser escrita como $\underline{2} \times 4^3 + \underline{3} \times 4^2 + \underline{1} \times 4^1 + \underline{3} \times 4^0$. Esta decomposição mostra que 2313 está escrito na base :

- a) 10
- b) 2
- c) 3
- d) 4

12. Para transpor dificuldades na aprendizagem, a medida mais eficaz é :

- a) repetir explicações
- b) aumentar o número de exercícios
- c) fornecer maior variedade de situações concretas
- d) sugerir leitura diversificada

13. A melhor maneira de haver uma real assimilação de um conceito é :

- a) reinventá-lo
- b) repetí-lo sucessivamente
- c) lê-lo repetidas vezes
- d) exercitá-lo

14. Os trabalhos em sala devem ser feitos :

- a) individualmente
 - b) em equipe
 - c) coletivamente
 - d) das três maneiras acima citadas
15. Para a construção de um conceito, a melhor sequência é aquela que inclui atividades :
- a) concretas, de codificação, figurativas
 - b) figurativas, concretas, de codificação
 - c) concretas, figurativas, de codificação
 - d) de codificação, concretas, figurativas
16. O trabalho com bases não decimais é aconselhável porque :
- a) torna as aulas mais agradáveis
 - b) a utilização de diferentes sistemas de numeração é comum no dia-a-dia
 - c) favorecem a real compreensão do sistema decimal pela comparação de estruturas comuns.
 - d) sem ele, o sistema decimal, não pode ser compreendido
17. Dentre os materiais abaixo :
- I) Multi-Base
 - II) Blocos Lógicos
 - III) Ábaco
 - IV) Régua
 - V) Dominó
- podem ser utilizados em jogos sobre numeração :
- a) I, II
 - b) I, III

114

c) I, II, IV

d) I, III, V

18. Dentre os conhecimentos abaixo,

I) a noção de base

II) o princípio de posição

III) um sistema de trocas

IV) operações com números

V) os dez algarismos arábicos

são indispensáveis para uma correta utilização do ábaco :

a) I, II, III

b) I, III, V

c) II, III, IV

d) III, IV, V

Teste do Roteiro nº 2. A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO

Nome:

Estabelecimento onde trabalha:

Formação Profissional:

Série em que leciona:

Tempo de Serviço:

Leia com atenção e assinale, apenas, a alternativa verdadeira

1. A melhor maneira de promover a aprendizagem de um concei
to, segundo uma metodologia ativa é :
 - a) definir com clareza, exemplificar concretamente e sô
então exercitar adequadamente
 - b) propor atividades concretas que embasem a construção do
conceito
 - c) definir com clareza, e em seguida, exemplificar concret
tamente
 - d) exemplificar concretamente, e em seguida, definir com
clareza
2. Para a formação da idéia de número na criança é suficiente:
 - a) abordar as noções de cardinal, ordinal e sucessor
 - b) recitar a seqüência dos números
 - c) abordar, apenas, a noção de cardinal
 - d) abordar, apenas, a noção de ordinal
3. Uma abordagem correta da noção de cardinal está, intima-
mente, ligada à :
 - a) ordenações

- b) classificações
 - c) seriações
 - d) decomposições
4. Um recurso didático não recomendável, na abordagem da construção do número é utilizar :
- a) cores
 - b) diagramas
 - c) material concreto
 - d) apenas um recurso
5. O conjunto A é formado pelos alunos da turma 101 cujo nome se inicia com a letra M, isto é $A = \{ \text{Maria, Marisa, Marília} \}$. Posso dizer que a propriedade característica, desse conjunto é :
- a) ser menina
 - b) ser menina da turma 101
 - c) ser menina da turma 101 e ter o nome iniciando com a letra M
 - d) ser aluno da turma 101
6. Comprei quatro caixas de lápis. Tenho, então, um conjunto de caixas de lápis. Cada objeto desse conjunto é :
- a) um lápis
 - b) uma caixa de lápis
 - c) um lápis e uma caixa de lápis
 - d) quatro lápis
7. Relações de equivalência estão, intimamente, ligadas à :
- a) ordenações

- b) classificações
 - c) seriações
 - d) sucessões
8. Os gráficos, em Matemática :
- a) podem representar situações concretas
 - b) só devem representar situações concretas
 - c) servem para representar quaisquer situações
 - d) servem, apenas, para representar situações numéricas
9. Quais, entre os termos abaixo :
- I) classificação
 - II) ordenação
 - III) bijeção
 - IV) seriação
 - V) classe de equivalência
- você colocaria junto por designarem conceitos diretamente relacionados entre si :
- a) I, IV, V
 - b) II, III, IV
 - c) II, IV, V
 - d) I, III, V
10. Num diagrama, as flechas indicam que dois elementos :
- a) estão relacionados
 - b) são iguais
 - c) pertencem a um mesmo conjunto
 - d) são distintos
11. Para responder a pergunta "Onde há mais?" sem contar os

objetos de dois conjuntos a melhor solução é :

- a) enfileirar os objetos de cada conjunto
- b) ordenar os objetos de cada conjunto
- c) emparelhar os objetos de cada conjunto um a um
- d) agrupar os objetos de cada conjunto para verificar o monte mais volumoso

12. Quando não há uma bijeção entre os conjuntos A e B podemos afirmar, com certeza, que :

- a) A tem menos elementos que B
- b) A tem mais elementos que B
- c) A tem tantos elementos quanto B
- d) A não tem tantos elementos quanto B

13. Se dois conjuntos são equipotentes, então :

- a) são diferentes
- b) podem ser ordenados por uma mesma relação
- c) têm a mesma quantidade de elementos
- d) são iguais

14. Cardinal de um conjunto é :

- a) o nome da família de conjuntos equipotentes
- b) uma propriedade dos conjuntos iguais
- c) uma propriedade dos conjuntos disjuntos
- d) o nome dos conjuntos numéricos

15. "Ter o mesmo número de elementos que", "ter o mesmo cardinal que" e "ser equipotente a" são expressões :

- a) antônimas
- b) sinônimas

- c) complementares
 - d) não relacionáveis
16. Os números naturais são cardinais de conjuntos :
- a) infinitos
 - b) definidos por uma só propriedade
 - c) definidos por mais de uma propriedade
 - d) finitos
17. Quando o aluno decide, entre duas peças de uma fila organizada segundo um determinado critério, qual a que vem antes, está mostrando que domina, do número, o aspecto :
- a) cardinal
 - b) ordinal
 - c) sucessor
 - d) vizinhança
18. Quando o aluno decide, entre duas peças de uma fila organizada segundo um determinado critério, qual a que vem imediatamente depois, está mostrando que domina, do número, o aspecto :
- a) cardinal
 - b) quantitativo
 - c) sucessor
 - d) qualitativo
19. Como você concretizaria do número, o aspecto :
- a) ordinal
 - b) cardinal

20. Utilizando diagrama, como você representaria :

a) uma bijeção entre conjuntos ?

b) uma não bijeção entre conjuntos ?

Teste do Roteiro nº 3. GEOMETRIA

Nome:

Estabelecimento onde trabalha:

Formação Profissional:

Série em que leciona:

Tempo de Serviço:

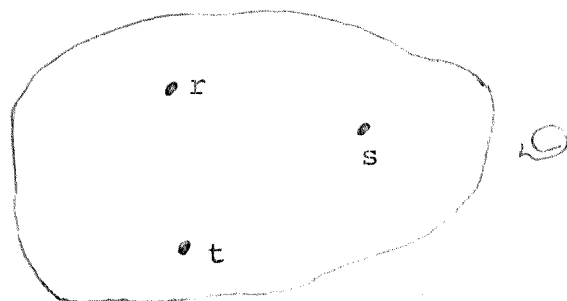
Leia com atenção e assinale, apenas, a alternativa verdadeira

1. A criança constrói sua Geometria através de estruturas :
 - a) linguísticas
 - b) topológicas
 - c) lógicas
 - d) infra-lógicas
2. As noções de fronteira, interior e exterior devem ser introduzidas, preferivelmente, através de :
 - a) experiências com muros abertos ou fechados
 - b) desenhos no quadro de giz
 - c) exercícios escritos
 - d) exercícios orais
3. Toda fronteira simples determina no plano :
 - a) várias regiões
 - b) mais de uma região
 - c) uma única região
 - d) duas regiões distintas
4. Quando, apenas, deslocamos um quadrado num plano, seus ângulos e suas distâncias :

- a) aumentam
 - b) diminuem
 - c) permanecem os mesmos
 - d) variam
5. Para introduzir noções empíricas de simetria podemos usar, entre outros :
- a) pantógrafo
 - b) dobraduras de papel
 - c) esquadro
 - d) quadro de giz
6. A melhor maneira de estimular o processo de formação de um conceito é :
- a) apresentar uma concretização desse conceito e exemplificar
 - b) exemplificar e fazer diagramas
 - c) fazer diagramas e exercitar
 - d) apresentar uma variedade de concretizações, exemplificar e exercitar
7. As simetrias possíveis num quadrado são em número de :
- a) 8
 - b) 2
 - c) 4
 - d) 6
8. Para obter a imagem de uma figura por uma translação podemos :
- a) girá-la em torno de um ponto fixo

- b) deslocá-la sem girar nem virar
 - c) virá-la em torno de um dos eixos
 - d) girá-la em torno de um dos eixos
9. A imagem de um segmento, por uma translação, é obtida mais facilmente, usando-se :
- a) retângulos
 - b) quadrados
 - c) paralelogramas
 - d) losangos
10. Para concretizar a noção de ângulo podemos fazer as crianças caminharem sobre linhas :
- a) paralelas de mesmo sentido
 - b) paralelas de sentido contrário
 - c) quaisquer
 - d) poligonais
11. Dois trens T_1 e T_2 percorrem um trecho retilíneo de uma linha férrea até uma mesma estação E, deste trecho. Podemos afirmar que T_1 e T_2 se deslocaram em :
- a) uma mesma direção e num mesmo sentido
 - b) uma mesma direção e em sentidos opostos
 - c) direções opostas e no mesmo sentido
 - d) direções opostas e sentidos opostos
12. A noção de paralelismo deve se apoiar, intuitivamente, na conservação do(a) :
- a) sentido
 - b) comprimento

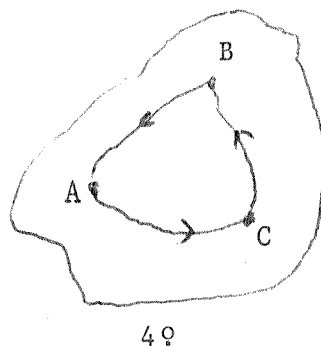
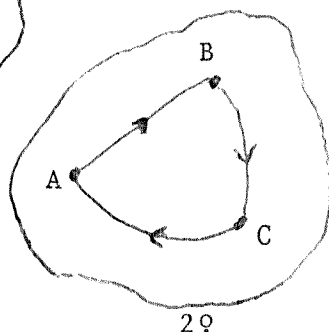
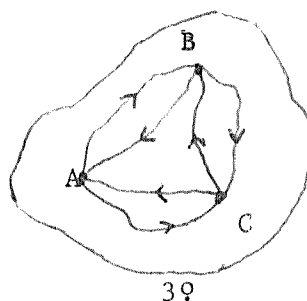
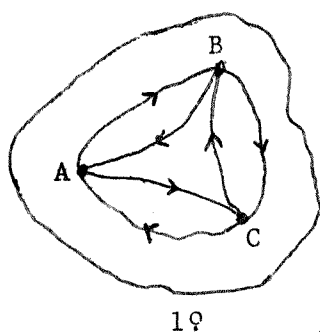
- c) direção
- d) sentido e direção
13. Uma melhor concretização da idéia de perpendicularidade pode ser obtida por meio de :
- a) dobraduras
- b) papel carbono
- c) diagramas coloridos no quadro de giz
- d) exercícios mimeografados
14. As noções de perpendicularidade e ângulo reto :
- a) não devem ser introduzidas simultaneamente
- b) podem ser introduzidas simultaneamente
- c) devem ser introduzidas simultaneamente
- d) só podem ser introduzidas simultaneamente
15. Seja $\mathcal{L}$ o conjunto das retas $\underline{r}$, $\underline{s}$, $\underline{t}$ de um plano. Em diagrama representamos $\mathcal{L}$ por :



- Podemos afirmar que, no diagrama, $\underline{r}$, $\underline{s}$, $\underline{t}$ representam :
- a) pontos de retas de $\mathcal{L}$
- b) retas de $\mathcal{L}$
- c) subconjuntos de $\mathcal{L}$
- d) subconjuntos de retas de $\mathcal{L}$
16. Os diagramas abaixo representam três retas do plano. As flechas traduzem a relação ... é paralela a ... definida

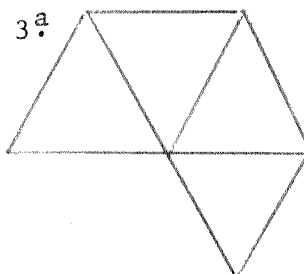
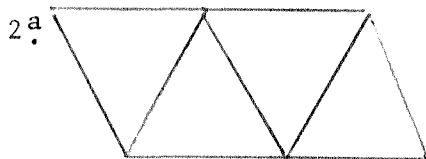
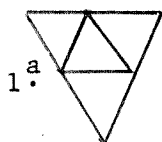
no conjunto das retas A, B, C.

O(s) diagrama(s) que está(ão) correto(s) e completo(s) é (são) :



- a) o 4º
- b) o 1º
- c) o 1º, 3º e o 4º
- d) o 1º e o 4º

17. A(s) configuração(ões) que leva(m) ao tetraedro é(são) :



- a) a 1ª e a 2ª
- b) a 1ª e a 3ª
- c) a 2ª e a 3ª
- d) só a 1ª

18. A melhor forma de introduzir medidas de comprimento é utilizar :

- a) somente unidades padrão de comprimento
- b) unidades arbitrárias de comprimento

c) o metro quadrado

d) uma única unidade padrão de comprimento

19. O centímetro quadrado (cm^2) é :

a) a área de um quadrado de 1 cm de lado

b) um quadrado de 1 cm de lado

c) o retângulo de 1 cm de lado

d) 100 vezes o metro quadrado (m^2)

20. Dê outros exemplos de experiências que podem ser feitas para a criança ter noção de simetria.

Teste do Roteiro nº 4. LÓGICA

Nome:

Estabelecimento onde trabalha:

Formação Profissional:

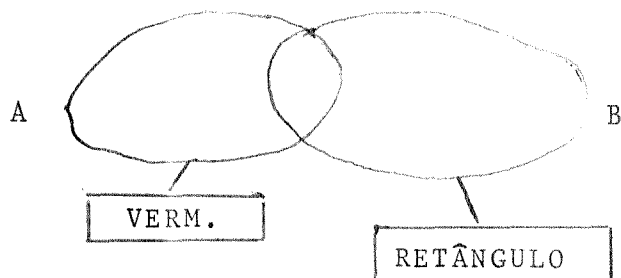
Série em que leciona:

Tempo de Serviço:

Leia com atenção e assinale, apenas, a alternativa verdadeira

1. As estruturas Lógicas na criança :
 - a) não precisam ser construídas pois são inatas
 - b) podem ser construídas, dependendo da pessoa
 - c) devem ser construídas desde cedo sendo necessária a ajuda do professor
 - d) só devem ser construídas a partir do segundo segmento do 1º grau
2. "Blocos Lógicos" é um material didático :
 - a) desestruturado
 - b) estruturado com os atributos forma, tamanho e cor
 - c) com peças quaisquer, desde que sejam diferentes duas a duas
 - d) estruturado com quatro atributos diferentes
3. Para caracterizar uma peça dos Blocos Lógicos precisa de:
 - a) no mínimo 7 perguntas
 - b) no máximo 4 perguntas
 - c) no mínimo 4 e no máximo 7 perguntas
 - d) no mínimo 4 perguntas

4. A propriedade característica do conjunto $A \cap B$ é :



- a) ser vermelho.
b) ser retângulo
c) ser retângulo e vermelho
d) ser retângulo ou vermelho
5. A propriedade característica do conjunto $P = \{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$ é :
- a) ser natural
b) ser natural par
c) ser inteiro par
d) ser natural par menor que 11
6. O conjunto M é formado por triângulos, quadrados e discos; vermelhos e amarelos, isto é,

$$M = \left\{ \triangle_A, \triangle_V, \square_A, \square_V, \bigcirc_A, \bigcirc_V \right\}$$

Arrume, na matriz abaixo, as peças de M.

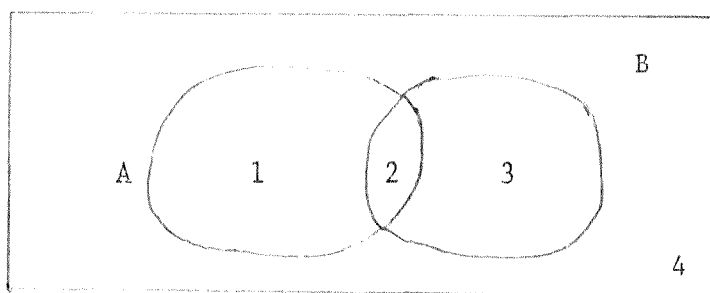
	$\triangle$	$\triangle$
A		
$\triangle$		

7. É possível identificar uma peça usando a negação. Por exemplo, a peça dos Blocos Lógicos que é um disco vermelho, não pequeno, não grosso é o disco vermelho, grande e

fino. A(s) peça(s) que é(são) grande(s), amarelo(s) e não retângulo(s) é(são) :

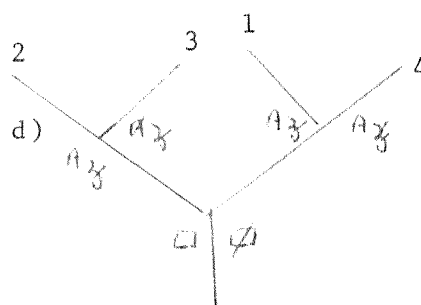
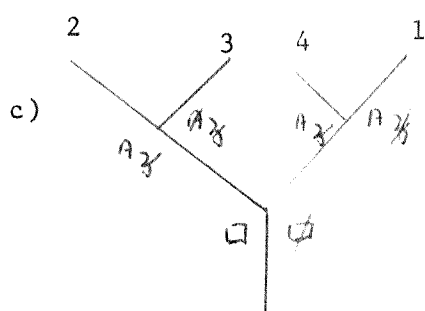
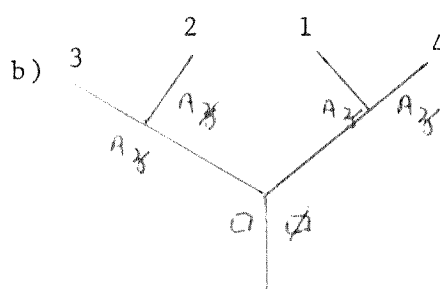
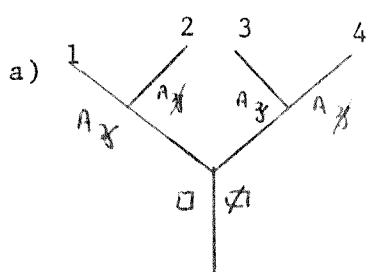
- a) o quadrado grande, grosso e amarelo
- b) o disco grande, fino e amarelo
- c) os triângulos grandes, grossos e finos; amarelos
- d) os quadrados, discos e triângulos; grossos e finos; amarelos e grande

8. No diagrama



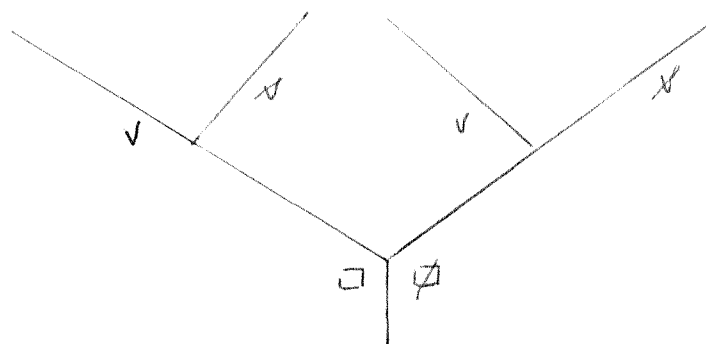
o universo é $U = \{ \triangle_{A_f}, \bigcirc_{A_f}, \square_{A_g}, \square_{A_m}, \square_{\sqrt{A}}, \square_{A_g} \}$

e seus subconjuntos A e B são tais que A é formado pelas peças azuis de U e B é formado pelas peças quadradas de U. Observada a numeração do diagrama, a árvore que a ele corresponde é :



9. Numa caixa há peças vermelhas ou não, redondas. Se retiro uma peça desta caixa, posso afirmar que :
- a) se é redondo, então é vermelho
 - b) se é triângulo, então é azul
 - c) se é vermelho, então é redondo
 - d) se é quadrado, então é amarelo
10. Nos Blocos Lógicos há peças vermelhas, amarelas e azuis, nas formas quadrada, triangular, retangular e redonda. Gosto de cor amarela mas, quero arrumar numa caixa apenas, os retângulos amarelos. Quando retiro uma peça dos Blocos Lógicos posso afirmar :
- a) se a peça é amarela, então vai para a minha caixa
 - b) se a peça é um quadrado, então vai para a minha caixa
 - c) se a peça é um retângulo, então vai para a minha caixa
 - d) se a peça é um retângulo amarelo, então vai para a minha caixa
11. Em uma turma pedimos que levantassem um braço todas as meninas ou todos os meninos que estivessem de óculos. Dadas as alternativas :
- I) todos os meninos levantaram um braço
 - II) todas as meninas levantaram um braço
 - III) todos os meninos de óculos levantaram um braço
 - IV) todas as meninas e todos os meninos de óculos levantaram um braço
 - V) todos os alunos levantaram um braço
- são verdadeiras :

- a) I e II
 - b) I, II e IV
 - c) II, III e IV
 - d) V
12. As peças dos Blocos Lógicos podem ser quadrados, retângulos, triângulos e redondos. Se informo que escolhi uma peça não redonda, estou afirmando, com certeza, que escolhi :
- a) um quadrado
 - b) um triângulo
 - c) um redondo
 - d) um quadrado ou um triângulo ou um retângulo
13. Um conjunto é formado pelos quadrados vermelhos dos Blocos Lógicos e p é uma peça desse conjunto. Dadas as alternativas :
- I) p é um quadrado
 - II) p é azul
 - III) p não é amarelo
 - IV) p é vermelho
- são verdadeiras :
- a) I, II e III
 - b) II, III e IV
 - c) I, II e IV
 - d) I, III e IV
14. Desenhe no diagrama da árvore, de acordo com as etiquetas as peças abaixo :



15. A reunião de dois conjuntos está diretamente ligada :

- a) ao conectivo e
- b) ao conectivo ou
- c) à implicação se ... então
- d) à equivalência se e somente se $\longleftrightarrow$

16. A interseção de dois conjuntos está diretamente ligada :

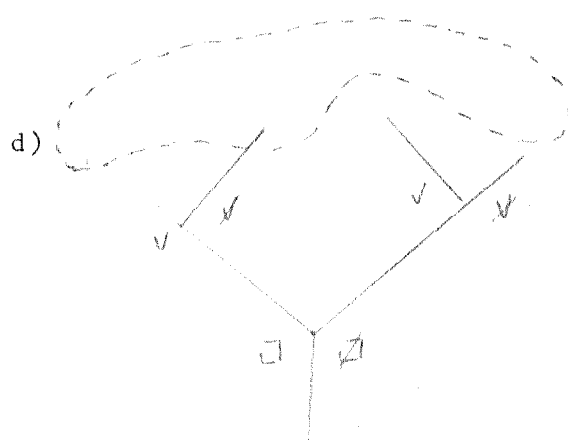
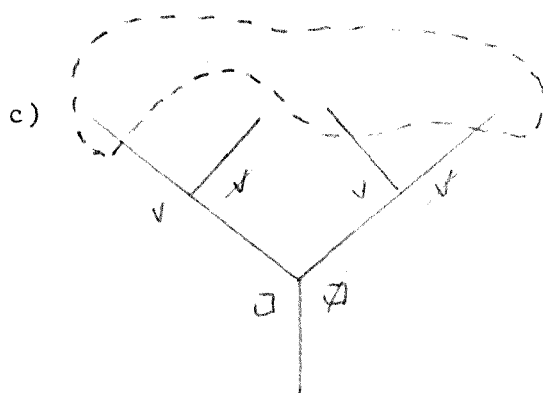
- a) ao conectivo e
- b) ao conectivo ou
- c) à implicação se ... então
- d) à equivalência se e somente se $\longleftrightarrow$

17. A negação do enunciado "ser vermelho e triângulo" é :

- a) não ser vermelho e ser triângulo
- b) não ser vermelho e não ser triângulo
- c) não ser vermelho ou não ser triângulo
- d) ser vermelho e não ser triângulo

18. A negação do enunciado "ser vermelho ou triângulo" é :

- a) não ser vermelho e não ser triângulo

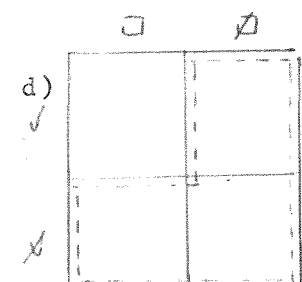
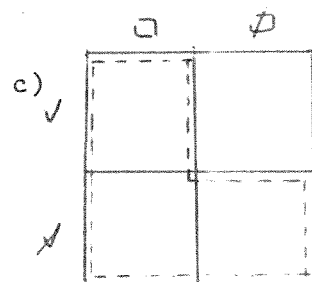
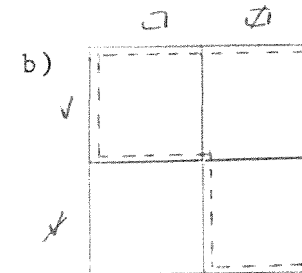
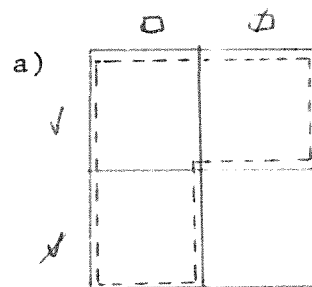


b) não ser vermelho ou não ser triângulo

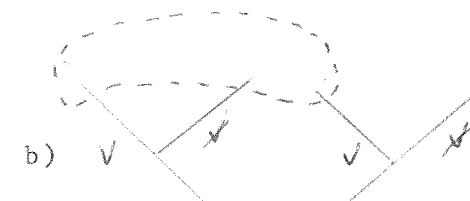
c) não ser vermelho ou ser triângulo

d) ser vermelho ou não ser triângulo

19. A linha tracejada deve representar a reunião do conjunto das peças vermelhas com o conjunto das peças quadradas. O diagrama que assinala, corretamente, essa representação é



20. A linha tracejada deve representar a reunião do conjunto das peças vermelhas com o conjunto das peças quadradas. A árvore que assinala, corretamente, essa representação é :



lar que a pessoa não podia ser um brinquedo nas mãos de especialistas ou de instituições, por mais competentes que parecessem.

Em educação, o aspecto político da obra de Rogers transparece a todo instante. Sua elaboração teórica e sua prática pedagógica apontam sempre para uma pessoa autônoma, à procura de liberdade.

O papel do professor, como o do terapeuta, é redimensionado. A sala de aula não é mais o lugar onde uma pessoa, investida de todos os poderes, despeja seus conhecimentos em pessoas que não sabem nada, os alunos. No enfoque rogeriano, a aula transforma-se num momento importante da relação de ajuda. Os alunos são estimulados à auto-aprendizagem, à auto-avaliação, à criatividade. As relações verticais, burocráticas, e autoritárias que caracterizam o processo escolar, dão lugar às relações democráticas, com um alto nível de participação da comunidade. Embora, como reconhece FARSON, Rogers dê pouca atenção a problemas de *papel, status, cultura, política, história, sistemas, tecnologia*¹, não há dúvida de que as suas últimas manifestações mostram claramente a preocupação em acentuar o lado político de sua obra, como se voltasse a ver, sob uma outra luz, um fato já conhecido.

Se o lado operacional da política é o poder, não há dúvida de que Rogers se posiciona firmemente contra este. Em educação, a prática pedagógica tem sido uma luta permanente para a afirmação do poder. O professor, o corpo docente, a administração, a instituição como tal estão continuamente em busca desta afirmação. As notas, as provas, a avaliação, a frequência, a imposição de um conteúdo são instrumentos de que dispõe o poder para punir, vigiar e reprimir o educando. Rogers, ao contrário, proclama o poder pessoal, isto é, a força de que o indivíduo dispõe para tra

çar sua trajetória. Para ele, o poder tem o mesmo sentido que lhe dá MAY (1974), ou seja, o poder da vontade de lutar, de manifestar-se, de não se deixar abater, em contraste com o poder estabelecido, cujo único objetivo é direcionar a vida das pessoas.

Politicamente, um ensino libertário, centrado no estudante, é carregado de consequências; o aluno detém o poder de saber o que mais lhe interessa, o que deve aprender, que caminhos e meios pode tomar para isso, como pode avaliar seu modo de aprender. Ao professor cabe facilitar o clima adequado para que isso se realize. O processo decisório sai das mãos de uma pessoa ou de uma organização hierarquicamente montada, para o grupo mais interessado nos problemas. Narrando a experiência de um jovem instrutor, na sua luta contra o autoritarismo de uma instituição educacional, Rogers descobre que quando os dominados se unem, se organizam, debatem, cooperam, não há força exterior, por mais poderosa que seja, capaz de fazê-los recuar. No seu entusiasmo pela experiência, exclama que a principal lição a tirar do fato é a de que *os sem poder têm poder*², ao mesmo tempo em que conclui: *A política do poder e controle pode ser devastadora, mesmo quando exercida pelos que estão apenas tentando proteger e cuidar dos jovens*³.

c) A utopia rogeriana

FARSON (1979) chama a atenção para o fato de Rogers ser mais levado a sério em outros campos profissionais do que no seu. O próprio Rogers (1977) reconhece a ambivalência, por exemplo, que a Psicologia como ciência tem em relação a ele, e o pouco caso que nos meios acadêmicos se fez de suas idéias. *Definitivamente não*

pertencem ao ~~S~~ grupo fechado da academia psicológica⁴. Do mesmo modo a utopia ~~R~~oggeriana tem sido levada pouco em conta, como se fosse um aspecto ~~O~~ desprezível ou pelo menos secundário de sua abordagem.

Recentemente, PUENTE (1980) enfatizou o lado utópico da teoria de Rogers, salientando o momento histórico em que este se manifestou: *A verdadeira utopia rogeriana configurou-se a partir do momento em que seu sistema se confrontou com as exigências das instituições de ensino, alcançando uma dimensão social e merecendo, por isso mesmo críticas que antes nunca recebera*⁵.

No entanto, a utopia é uma constante na história dos movimentos pedagógicos, e a abordagem centrada na pessoa não fugiu à regra. Sem ser objetivo desse trabalho uma discussão sobre a utopia dentro da história, pode-se no entanto avançar alguma ideia sobre o tema. Para isso deve-se perguntar para que serve a utopia.

FURTER (1976) afirma, referindo-se à utopia em geral, que ela tem como função: a) testemunhar uma mudança radical da realidade; b) lembrar em qualquer situação, que o possível existe; c) que este possível pode realizar-se racionalmente; d) que, por isto, é necessário ter esperança no futuro. Mas isto não é tudo. A utopia pertence ao mundo do projeto, do ainda não realizado. As raízes da utopia consistem no fato de que o homem ainda não é um ser satisfeito porque ainda não é perfeito, porque o homem ainda não é acabado. O homem e o mundo pertencem ao ainda não⁶.

As utopias pedagógicas têm marcado a luta pela autonomia da educação, embora LEPAGE (1975) conteste a função da utopia dentro do universo, como sendo capaz de promover mudanças significativas ao nível da sociedade como um todo. Quando muito, afirma a

autora, a ~~vontade~~ política de mudança social ou de revolução social pode encontrar na pedagogia a sua ilusão ou o seu alibi: a escola libertada é então objeto da luta dos que não puderam vencer a alienação social⁷.

A utopia rogeriana, quer de um modo geral, ou no seu lado pedagógico-educacional deve ser bem entendida. Na verdade, na medida em que valoriza a pessoa dentro do universo, como um organismo digno de confiança, na medida em que desmistifica o papel do terapeuta, do professor, da escola, da família, do estado, das instituições em geral, na medida em que questiona profundamente o poder institucionalizado, a burocracia, o autoritarismo, na medida em que cada vez mais vizualiza seu trabalho como eminentemente político, Rogers está propondo o desmantelamento de uma estrutura, de uma ordem, de uma sociedade, devendo em seu lugar surgir uma outra estrutura, uma outra ordem, uma outra sociedade. Esse é o caráter e a dimensão utópica de seu projeto. Ninguém quer desarticular uma estrutura senão para colocar outra em seu lugar. No caso da abordagem centrada na pessoa, a nova estrutura deverá estar livre do poder dos mais fortes, do autoritarismo de uma minoria que decide e escolhe por todos. Nela, é a pessoa que tem o poder, e as relações humanas não estarão mais fundamentadas na opresão mas na compreensão do outro, como uma individualidade digna de respeito. E respeitar o outro, longe de favorecer um individualismo exarcebado, concorre para o nascimento de um mundo mais socializado, mais cooperativo. Como bem notou ROSENBERG (1977) a dimensão sócio-econômica, a dominação tecnológica, a irrelevância da própria vida humana e da participação pessoal nos acontecimentos são as marcas registradas de nossa época⁸. Contra esse quadro Rogers se rebela de várias maneiras. Como terapeuta enfatiza o papel e o

poder do cliente na relação de ajuda, como professor valoriza o aluno, o trabalho cooperativo, os pequenos grupos, como administrador confia e trabalha com o grupo, delibera em conjunto, decide democráticamente, como cientista reprova os colegas sempre dispostos a trabalhar para o poder, ainda que julguem estar trabalhando para o progresso de sua ciência, como humanista preocupa-se cada vez com maior frequência com o aspecto político da atuação dos psicólogos, reprovando o fato de *não estarem contribuindo significativamente para as incríveis questões sociais que estão surgindo hoje*⁹.

Numa sociedade cada vez mais hierarquizada, etiquetada e conformista, é possível que o projeto de Rogers seja visto como romântico e ingênuo. No entanto, seu romantismo e sua ingenuidade aparentes não são outra coisa senão sua dimensão utópica, entendida no sentido acima mencionado. *Valorizo a pessoa. De todas as incríveis formas de vida e não-vida que existem no universo, o ser humano é a que me parece ter o potencial mais excitante, as maiores possibilidades de um desenvolvimento contínuo, as melhores faculdades para uma vida auto-consciente*¹⁰. Ao valorizar a pessoa, Rogers está apontando para um lugar ainda inexistente (utopia) em que sua dignidade estará recuperada e em que todas as formas de dominação estarão suprimidas. Por isso pode-se dizer dele o que MACHADO afirmou de Rollo MAY: *MAY toma o partido das minorias, dos humilhados e ofendidos que vivem hoje debaixo de poderes de sintegradores, tecnológicos e coloniais*¹¹.

Na educação, a utopia rogeriana não podia ser mais significativa. Ela abala os alicerces sagrados do credo pedagógico. Afirma que o aluno como organismo, é mais importante e mais digno de confiança do que todas as forças externas. Elege a experiên

ia como fonte de autoridade e dá ao educando o poder de julgar e avaliar seu processo de desenvolvimento, sua aprendizagem. Os objetivos do ensino, a administração educacional, o papel das instituições e dos sistemas escolares são reduzidos à sua verdadeira dimensão. As notas, os exames, os programas, os testes, assumem um lugar secundário no processo escolar. Esse modelo proposto é profundamente utópico, pois uma educação que tivesse a pessoa como centro, desmantelaria todas as estruturas burocráticas e autoritárias, para dar lugar a uma nova forma de organização e de convivência humana.

Talvez Rogers devesse ter sido mais firme na sua análise da educação, reconhecida como uma dimensão da sociedade, embora o faça de maneira implícita, sobretudo nos últimos anos. Isso não invalida a tese de que sua pedagogia é libertária, e de que ele procura recuperar a dignidade do indivíduo, perdida no meio de tantas formas de opressão. Segundo ele, isso é uma revolução silenciosa, cujo resultado é o aparecimento da pessoa emergente. Rogers vê a pessoa emergente nos que se recusam a se submeter ao poder estabelecido: executivos, professores, religiosos, minorias raciais, filhos, nos que não aceitam mais as razões de estado, nem a guerra como pretexto para defender interesses econômicos. Essas pessoas emergentes não têm medo dos sentimentos, nem de expressá-los, e Rogers acredita que elas não trairiam a Utopia¹².

Qual o futuro da utopia rogeriana, na política, na terapia, na educação, na pedagogia? Só o tempo poderá responder. No entanto, se o homem procura continuamente sua realização, se não é um dado passivo num mundo constituído por forças poderosas, se não deve se entregar ao simples papel de responder a estímulos ambientais, mas ao contrário, é um projeto, alguém lançado permanen-

temente para a frente, para além do silêncio, da destruição e da solidão, então a utopia rogeriana pode dar ao mundo algum motivo de esperança -

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ FARSON, **R**ichard. "Carl Rogers, revolucionários tranqüilo". In: EVANS, Richard I. Carl Rogers: o homem e suas idéias. São Paulo, Martins Fontes, p. 32.
- ² ROGERS, **C**arl. Sobre o poder pessoal. São Paulo, Martins Fontes, 1978, p. 195.
- ³ Ibid, p. 195.
- ⁴ ROGERS, **C**arl & ROSENBERG, Rachel. A pessoa como centro. São Paulo, EPU/EDUSP, 1977, p. 33.
- ⁵ PUENTE, **M**iguel de La. "Abordagem centrada na pessoa e educação". In: PENTEADO, Wilma Millan Alves. Psicologia e ensino. São Paulo, Papelivros, 1980, p. 115-6.
- ⁶ FURTER, **P**ierre. Educação e Reflexão. Petrópolis, Vozes, 1976, p. 37.
- ⁷ LEPAPE, **M**arie-Claire. Pedagogia e pedagogias. Lisboa, Edições 70, 1975, p. 325.
- ⁸ ROGERS, **C**arl & ROSENBERG, Rachel. Op. cit. p. 05.
- ⁹ EVANS, **R**ichard I. Carl Rogers: O homem e suas idéias. São Paulo, Martins Fontes, 1979, p. 87.
- ¹⁰ ROGERS, **C**arl e COULSON, William R. O Homem e a Ciência do homem. Belo Horizonte, Interlivros, 1973, p. 58.
- ¹¹ MACHADO, **R**enato. Introdução. In: MAY, Rollo. Poder e Inocência. Rio de Janeiro, Artenova, 1974, p. 15.
- ¹² ROGERS, **C**arl. Sobre o poder... Op. cit. p. 264.

B I B L I O G R A F I A

A. LIVROS DE CARL ROGERS

- 1 ROGERS, Carl e COULSON, Willian R. O homem e a ciência do ho
mem. Belo Horizonte, Interlivros, 1973.
- 2 _____. Terapia centrada no paciente. São Paulo, Mar
tins Fontes, 1975.
- 3 _____. Liberdade para aprender. Belo Horizonte, In
terlivros, 1975.
- 4 _____. "Um plano de mudança auto-dirigida num sistema
educacional" In: ROGERS, Carl, Liberdade para... Ibid.
- 5 _____ e KINGET, Marian. Psicoterapia & Relações Huma
nas. Belo Horizonte, Interlivros, 1975. Vol. 1 e 2.
- 6 _____. Novas formas de amor: o casamento e suas alter
nativas. Rio de Janeiro, José Olímpio, 1976.
- 7 _____ e ROSENBERG, R. A pessoa como centro. São Pau
lo, EPU/EDUSP, 1977.
- 8 _____. Tornar-se pessoa. São Paulo, Martins Fontes,
1977.
- 9 _____. Pessoa ou ciência? Um problema filosófico. In:
Tornar-se... Ibid.
- 10 _____. Grupos de encontro. São Paulo, Martins Fontes,
1978.
- 11 _____. Sobre o poder pessoal. São Paulo, Martins Fon
tes, 1978.
- 12 _____. Terapia, personalidad y relaciones interpersona
les. Buenos Aires, Nueva Visión, 1978.

- 13 _____ e STEVENS, Barry. De pessoa para pessoa: o problema de ser humano. São Paulo, Pioneira, 1978.
- 14 _____. O tratamento clínico da criança-problema. São Paulo, Martins Fontes, 1979.

B . ARTIGO DE CARL ROGERS

- 1 ROGERS, Carl. "The formative tendency". Journal humanistic psychology 18(1):26-9, 1978.

C . LIVROS SOBRE ROGERS E TEMAS ROGERIANOS

- 1 ASPY, David. Novas técnicas para humanizar a educação. São Paulo, Cultrix, 1978.
- 2 BRUNELLE, Lucien. A não-diretividade. São Paulo, Nacional, 1978.
- 3 ETAVE, Rogerto e outros. Laboratório Rogers. São Luis, Universidade do Maranhão, 1972, 6 vol.
- 4 EVANS, Richard I. Carl Rogers: o homem e suas idéias. São Paulo, Martins Fontes, 1979.
- 5 FARSON, Richard. Carl Rogers, revolucionário tranquilo. In: EVANS, Richard I. Carl Rogers: o homem e suas idéias. São Paulo, Martins Fontes, 1979.
- 6 GUEDES, Sulami Pereira. Educação, pessoa e liberdade: proposta e liberdade: propostas rogerianas para uma práxis psico-

- pedagógica centrada no aluno. São Paulo, Cortez & Moraes, 1979.
- 7 JUSTO, Henrique. Carl Rogers: Teoria da personalidade a aprendizagem centrada no aluno. Porto Alegre, Stº Antonio, 1975.
- 8 MARQUET, Pierre Bernard. Rogers. Paris, Universitaires, 1975.
- 9 PAGÉS Max. Orientação não-diretiva em Psicoterapia e Psicologia Social. Rio de Janeiro, Forense, São Paulo, EDUSP, 1976.
- 10 _____. Prefácio. In: Rogers, Carl. Le développement de la personne. Paris, Dunod, 1968.
- 11 PERRETI, André de. Liberté relations humaines ou l'inspiration non-directive. Paris, EPI, 1966.
- 12 PUENTE, Miguel de La. Carl Rogers: de la psychothérapie à l'enseignement. Paris, EPI, 1970.
- 13 _____. O ensino centrado no estudante: renovação e crítica das teorias educacionais de Carl Rogers. São Paulo, Cortes & Moraes, 1978(a).
- 14 ROSENBERG, R. "Um trajeto brasileiro". In: EVANS, Richard I. Carl Rogers: o homem e suas idéias. São Paulo, Martins Fontes, 1979.
- 15 RUDIO, Franz Victor. Orientação não-diretiva: na educação, no aconselhamento e na psicoterapia. Petrópolis, Vozes, 1976.

D - TESES SOBRE ROGERS E TEMAS ROGERIANOS

- 1 AROUCA, Lucila S. "Fundamentos fenomenológico - existenciais da comunicação professor - aluno na teoria de educação de Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 1977.
- 2 BARROS, Glacira Amaral. "A não-diretividade do ensino". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 1975.
- 3 BOTH, Agostinho. "Desenvolvimento pessoal em Rogers". Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1972.
- 4 CAVALCANTI, R.M.N.T. "Raízes filosóficas do pensamento de Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1977.
- 5 DA SILVA, Experdito Pedro. "O colóquio terapeutico e a mudança na personalidade segundo Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Salesiana, Roma, 1962.
- 6 DA SILVA, Experdito Pedro. "O processo terepeutico segundo Carl Rogers: uma análise descritiva da terapia não-diretiva". Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade de São Tomás de Aquino, Roma, 1979.
- 7 FEITOSA, Aécio. "Estudo experimental da influência das atitudes rogerianas no rendimento do aluno". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1976.
- 8 FIEDLER, A.J.C.B. de Prado. "Estudo sistemático da motivação humana na obra de Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifí

- cia Universidade Católica, São Paulo, 1978.
- 9 FORGHIERI, Y.C. "Técnicas psicoterapêuticas de aconselhamento terapêutico rogeriano". Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.
- 10 GOMES, Romeu. "Uma experiência sobre a não-diretividade na educação religiosa". Tese de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1975.
- 11 GUEDES, Sulami Pereira. "Educação, pessoa e liberdade". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1978.
- 12 KNITS, Gertrudes Medeiros. "O ensino centrado no aluno em suas relações com o desempenho e a criatividade". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1977.
- 13 MAHONEY, A.A. "Análise lógico-formal da teoria da aprendizagem de Carl Rogers". Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1976.
- 14 PACHECO, Maria Gertrudes M. da Silva. "Estudo sobre a atitude de aceitação rogeriana e implicações no relacionamento professor-aluno". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1973.
- 15 PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza. "Um estudo teórico do conceito de congruência em Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1978.
- 16 REDIN, Euclides. "Permissividade e educação em Carl Rogers". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1975.

- 17 ROSENBERG, R.L. "Um estudo de percepção de condições psicoterapêuticas em grupos de aconselhamento psicológico". Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.
- 18 RUDIO, Franz Victor. "Ensaio experimental: mudança de autenticidade em dois grupos de encontro. Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1973.
- 19 SILVA NETO, Mariano da. "Enfoque não-diretivo e enfoque sistêmico de educação: uma tentativa de aproximação". Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1975.

E. LIVROS SOBRE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO EM GERAL

- 1 ARIÈS, Philippe. L'enfant et la vie familiale sous l'ancien régime. Paris, Seuil, 1973.
- 2 BESSE, Jean-Marie. La pedagogie au 20eme siècle. Toulouse, 1975.
- 3 CHANEL, Emile. Grandes temas da pedagogia. Rio de Janeiro, Zahar, 1977.
- 4 CHARLOT, Bernard. La mystification pédagogique. Paris, Payot, 1977.
- 5 DAVIS Shelton H. Vítimas de Milagre: o desenvolvimento e os índios no Brasil. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.
- 6 DI ROCCO, Gaetana M. J. Educação de Adultos: uma contribuição para seu estudo no Brasil. São Paulo, Loyola, 1979.
- 7 FAURE, Edgar e outros. Aprender a Ser. São Paulo, Difusão

Editorial do Livro, 1977.

- 8 FREITAG, Bárbara. Escola, Estado e Sociedade. São Paulo, Cortez & Moraes, 1979.
- 9 FRICK, Willard B. Psicologia Humanista. Rio de Janeiro, Zahar, 1977.
- 10 FURTER, Pierre. Educação e reflexão. Petrópolis, Vozes, 1976.
- 11 GARCIA, Valter B. Educação: visão teórica e prática pedagógica. São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.
- 12 GILBERT, Roger. As idéias atuais em pedagogia. São Paulo, Martins Fontes, 1974.
- 13 GOMES, Roberto. Crítica da Razão Tupiniquim. Porto Alegre, Movimento, 1977.
- 14 HUBERT, Henz. Manual de Pedagogia Sistemática. São Paulo, Herder, 1970.
- 15 LARROYO, Francisco. História Geral da Pedagogia. São Paulo, Mestre Jan, 1974, 2 vol.
- 16 LEPAPE, Marie-Claire. Pedagogia e pedagogias. Lisboa, Edições 70, 1975.
- 17 LOURAU, René. L'illusion pédagogique. Paris, EPI, 1971.
- 18 LUZURIAGA, Lorenzo. História da Educação e da Pedagogia. São Paulo, Nacional, 1970.
- 19 PINSKY, Jaime. O modo de produção feudal. São Paulo, Brasiliense, 1979.
- 20 ROLLO, May. Poder e Inocência. Rio de Janeiro, Artenova,

1974.

F - LIVROS SOBRE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO LIBERTÁRIA

- 1 Alunos ~~d e~~ Barbiana. Cartas a uma professora. Buenos Aires, March ~~a~~ -Schapire, 1971.
- 2 BOUDELOT, Christian e ESTABLET, Roger. L'école capitaliste en France. Paris, Maspéro, 1971.
- 3 CABRAL, Maria Inez Cavalliêre. De Rosseau a Freinet ou da Teori ~~a~~ à Prática. São Paulo, Hemus, 1978.
- 4 CELMA, Jules. Diário de um educastrador. São Paulo, Summus, 1979 -
- 5 DEWEY, Hohn. Democracia e educação. São Paulo, Nacional, 1979 -
- 6 _____. Como pensamos. São Paulo, Nacional, 1959.
- 7 _____. Vida e educação. São Paulo, Melhoramentos, 1959 -
- 8 _____. Experiência e Educação. São Paulo, Nacional, 1976 -
- 9 DIAZ, Carlos. Manifiesto libertário de la enseñanza. Madrid, La Píqueta, 1978.
- 10 ETAVE, Roberto. Uma pedagogia para o homem. Petrópolis, Vozes/FUM, 1971.
- 11 FERRER GUARDIA, Francisco. La escuela moderna. Montevideo, García, 1960.

- 12 FREINET, Elise. L'itinéraire de Célestin Freinet. Paris, Payot, 1970.
- 13 FREINET, Célestin. Essai de psychologie sensible. Neuchâtel (suisS e), Delachaux et Niestlé, 1971, 2 vol.
- 14 _____. Para uma escola do povo. Lisboa, Presença, 1973.
- 15 _____. A pedagogia do bom senso. Lisboa, Moraes, 1973.
- 16 _____. Las enfermedades escolares. Barcelona, Laia, 1978.
- 17 FREIRE, Paulo. Educação como prática de liberdade. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1967.
- 18 _____. Ação cultural para a liberdade. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1976.
- 19 _____. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977.
- 20 _____. Cartas à Guiné-Bissau. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1978.
- 21 _____. Conscientização. São Paulo, Cortez & Moraes, 1979 -
- 22 ILLICH, Ivan. Libérer L'avenir. Paris, Seuil, 1971.
- 23 _____. Sociedade sem escolas. Petrópolis, Vozes, 1973 -
- 24 LAGUILLAUMIE, Pierre. Summerhill, pedagogia da não-repressão. In: outros. Pedagogia: educação ou condicionamento. Coimbra, Centelha, 1977.
- 25 LOBROT, Michel. A pedagogia institucional. Lisboa, Inicia

tivas Editoriais, 1966.

- 26 MANNONI, Maud. Educação Impossível. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977.
- 27 MENDEL, Gérard e VOGT, Christian. El manifiesto de la educación. México, Siglo Veintiuno, 1978.
- 28 NEILL, A. S. Libres enfants de Summerhill. Paris, Maspéro, 1971.
- 29 NIDELCOFF, Maria Teresa. Uma escola para o povo. São Paulo, Brasiliense, 1978.
- 30 _____. A escola e a compreensão da realidade. São Paulo, Brasiliense, 1979.
- 31 OURY, F. e PAIN, J. Chronique de l'école caserne. Paris, Maspéro, 1972.
- 32 REIMER, Everett. A escola está morta. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1975.
- 33 ROSSEAU, J.J. Emile. Paris, Garnier, 1964.
- 34 SADIUN, K. Les boutiques d'enfants de Berlin: éducation non-autoritaire et lutte pour le socialisme. Paris, Maspéro, 1972.
- 35 SCHMID, J.R. Le maître camarade et la pédagogie libertaire. Paris, Maspéro, 1970.
- 36 SCHMIDT, Vera e REICH, Wilhelm. Elementos para uma pedagogia anti-autoritária. Porto, Escorpião, 1975.
- 37 SNYDERS, Georges. Où vont les pédagogies non-directives? Paris, PUF, 1973.
- 38 STEIN, Suzana Albarnoz. Por uma educação libertadora. Petró

polis → Vozes, 1977.

- 39 TEIXEIRA , Anísio. Educação para a Democracia. São Paulo, Nacio nal, 1953.
- 40 _____. Educação progressiva. São Paulo, Nacional, 1959.
- 41 _____. "Valores proclamados e valores reais nas Instituição es Escolares Brasileiras". Rev. Brasileira de Estudos Ped. Rio de Ja neiro, MEC/INEP, 37(86): ab/jun. 1962.
- 42 _____. Educação é um direito. São Paulo, Nacional, 1967.
- 43 _____. Pequena Introdução à Filosofia da Educação. São Paulo o , Nacional, 1975.
- 44 _____. Educação no Brasil. São Paulo, Nacional, 1976.
- 45 VASQUEZ, Aida e OURY, Fernand. Vers une pédagogie Institutio
nele. Paris, Maspéro, 1975.

G . PERIÓDICOS

- 1 "A ORDEM I subvertida". Veja. São Paulo, 597:20-25, 13 fev. 1980 -
- 2 "A USP desaba". Veja. São Paulo, 595:77, 30. jan. 1980.
- 3 "CARL RO GERS: O grande guru da psicologia americana se despede do Brasil". Movimento, São Paulo, 21 fev. 1977.
- 4 CARNEIRO O , Ricardo. "Nordeste, terra em transe". Folha de São Paulo , São Paulo, 3 fev. 1980 (Folhetim n   159).

- 5 "CARTA do princípios do comitê de defesa do ensino público e gratuito". Educação & Sociedade. Campinas, 5:175-80, jan. 1980.
- 6 CLAUDIUS e PAIVA, Miguel. "Paulo Freire, no exílio, ficou mais brasileiro ainda. Pasquim nº 2 (especial), Rio de Janeiro, dez. 1 978.
- 7 FARIA, V i lmar E. "Sem rumo e sem esperança". Folha de São Paulo, São Paulo, 3 fev. 1980 (Folhetim nº 159).
- 8 FERRARI, Alceu R. & GASPARY, Lúcia Beatriz Velloso. "Distribuição de oportunidades de educação pré-escolar no Brasil". Educação & Sociedade, Campinas, 5:62-79, jan. 1980.
- 9 HERNANDES Z, Isabel. "Discriminación Etnica y educación en América Latina". Educação & Sociedade, Campinas, 5:123-131, jan. 1 980.
- 10 MACHADO — Antonio Luis Ribeiro. "Os anjos". São Paulo, 16 jan. 1 980.
- 11 MELCHIORR, José Carlos. "O acesso ao ensino". Folha de São Paulo, São Paulo, 21 out. 1979 (Folhetim nº 144).
- 12 MAZZOTTE, Tarso Bonilha. "Ideologia da Infância. Didata. São Paulo —, 8: 23 - 31, 1978.
- 13 MÉLLO, Carlos Gentile. "A síndrome do Morumbi". Folha de São Paulo, 20 jan. 1980. (Folhetim nº 157).
- 14 "O CÔGIGO da injustiça". Isto É. São Paulo, 165:4-9, 20 fev. 1980 —.
- 15 PEDRO F —rancisco. "O falso eldorado". Diário de Pernambuco. Recife —fev. 9 mar., 1980.

- 16 PRADO JR - , Bento. "O Emílio e o otimismo pedagógico". Leia LivroS nº 16, São Paulo, ag./set. 1979.
- 17 PUENTE, **M**iguel de La. "Estudo sobre a psicologia da motivação d**e** Carl Rogers. Educação & Sociedade, Campinas, 1:115-136, **S**et. 1978(b).
- 18 REIS FIL**H**O, Casemiro. "Mudamos para pior". Folha de São Paulo. São Paulo, 21 out. 1979. (Folhetim nº 144).
- 19 SIGARDO, **A**ngel Pino. "Uma pedagogia para o menor 'marginali**z**ado' ". Educação & Sociedade, Campinas, 5:47-61, jan. 1980.
- 20 TRAGTEN**B**ERG, Maurício. "Francisco Ferrer e a pedagogia liber**t**ária . Educação & Sociedade. Campinas, 1:26, set. 1978.
- 21 YUNES, **J**oão. "Nossas crianças continuam morrendo". Folha de São Paulo, São Paulo, 30 jan. 1980 (Folhetim nº 157).
- 23 "VAGAS **O**ciosas". Veja, São Paulo, 597:52, 13 fev. 1980.

CARLOS ALBERTO JALES COSTA



PEDAGOGIA LIBERTÁRIA DE CARL ROGERS:
UM ESTUDO DE SUAS CARACTERÍSTICAS

BANCA EXAMINADORA

/

/1980

DR. MIGUEL DE LA PUENTE SAMANIEGO

ORIENTADOR
