

ENSINO PARA A INDEPENDÊNCIA INTELECTUAL DO ALUNO

TADEU OLIVER GONÇALVES



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: TADEU OLIVER GONÇALVES

Nº de Identificação: 785360

Endereço para Correspondência: TRAVESSA BOM JARDIM 858 - BELÉM PARÁ

Curso: ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Nome do Orientador: Profa.Dra. ROSALIA MARIA RIBEIRO DE ARAGÃO

Título da Dissertação ou Tese: " ENSINO PARA A INDEPENDÊNCIA INTELECTUAL DO ALUNO "

Data proposta para a Defesa: 17/09/81

( 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.

09/09/81  
Data

Tadeu Oliver Gonçalves  
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

Rosalia Maria Ribeiro de Aragão  
Orientador

TADEU OLIVER GONÇALVES

ENSINO PARA A INDEPENDÊNCIA INTELECTUAL DO ALUNO :

subsídios metodológicos para o En-  
sino de Matemática no 1º grau.  
- Experiência realizada na 5ª sé-  
rie, em Belém - Pará.

Dissertação de Mestrado apre-  
sentada à UNICAMP - Campinas ,  
como exigência parcial para ob-  
tenção do título de Mestre em  
Ensino de Ciências e Matemática,  
realizada sob a orientação  
da Dra. Rosália Maria R. de A-  
ragão.

- 1981 -

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

Classif.	T
Autor	6587e
V	Ex.
Ex.	
Tempo BC/	4262
BC/	

CM-00029950-0

Comissão Julgadora

---

---

---

À memória de meu Pai,

Miguel Oliver Landeiro.

## AGRADECIMENTO:

À minha querida esposa, Terezinha Valim Oliver Gonçalves, pelo apoio a mim dispensado durante todas as etapas deste trabalho. Quaisquer palavras que aqui pudessem ser ditas, não seriam suficientes para descrever o quanto ela foi importante para que este trabalho pudesse ser realizado.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosália Maria de Aragão, por ter aceito ser minha orientadora e me proporcionado orientação perfeita para a realização deste trabalho.

Aos meus alunos, sujeitos deste trabalho.

Tadeu Oliver Gonçalves,

Campinas, 2º sem, 1981.

" Se se abolisse não só nome, mas também o conceito comum de método, substituindo-o por uma outra indicação, se falássemos de uma ajuda a fim de que a personalidade humana possa conquistar sua independência, de um meio para libertá-la da opressão dos antigos preconceitos da educação, então tudo se tornaria claro. É a personalidade humana e não um método de educação que é necessário considerar: é a defesa da criança e o reconhecimento científico de sua natureza, a proclamação social de seus direitos que deve substituir os obsoletos modos de conceber a educação..."

( Maria Montessori )

## I N D I C E

INTRODUÇÃO .....	9
I - ESTÁGIO ATUAL DO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	12
II - PROPOSIÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	18
- Justificativa .....	18
- Hipótese de trabalho .....	28
- Objetivos.....	29
III - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	30
IV - METODOLOGIA .....	44
V - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	55
VI - ALGUNS ASPECTOS QUALITATIVOS RELEVANTES NO TRABA- BALHO.....	67
VII - CONCLUSÕES, SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES.....	73
BIBLIOGRAFIA .....	80
ANEXOS .....	83
LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS.....	viii

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS.

QUADRO 1. TOTAL DE ASSINALAÇÕES EM CADA CATEGORIA DE ASSERTIVAS, NO PRÉ E PÓS-TESTE.....	55
GRÁFICO A <sub>1</sub> -TOTAL DE ASSINALAÇÕES EM CADA CATEGORIA DE ASSERTIVAS, NO PRÉ E PÓS-TESTE .....	58
QUADRO 2 -TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TES- TE DE RACIOCÍNIO, NO PRÉ E PÓS-TESTE.....	59
GRÁFICO B <sub>1</sub> -TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TES- TE DE RACIOCÍNIO, NO PRÉ E PÓS-TESTE.....	62
QUADRO 3 -TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TES- TE DE RACIOCÍNIO E ATENÇÃO, NO PRÉ E PÓS- TESTE.....	63
FRÁFICO C <sub>1</sub> -TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TES- TESTE DE RACIOCÍNIO E ATENÇÃO, NO PRÉ E PÓS-TESTE.....	66

## INTRODUÇÃO

*"É preciso que o adolescente tome gosto pela Matemática, pois a mesma é o mais maravilhoso instrumento criado pelo homem para a descoberta da verdade".*

*Charles Laisant (1841-1920)*

É pública e notória a aversão sentida pela maioria dos alunos em relação à disciplina Matemática, como também a total dependência dos alunos de 1º grau no que diz respeito ao professor. Percebemos a dificuldade sentida pelos alunos em relação à falta de hábito de estudo, leitura e interpretação.

Cabe a nós professores de Matemática e educadores que somos, fazer uma profunda reflexão sobre os fatos a que acima nos referimos.

Será que a matemática é realmente difícil de ser aprendida, ou que apenas uma pequena parcela da população tem o privilégio de aprender? Será que esta aversão sentida pelos alunos na sua quase totalidade, não é devida à maneira como se desenvolve o ensino da matemática? Temos também que levar em consideração dois grupos de fatores importantíssimos que têm contribuído favoravelmente para os problemas acima questionados.

São os fatores internos e externos. Consideremos como internos aqueles inerentes ao próprio indivíduo. No professor podemos citar como internos os seguintes:

- a) disposição do mesmo para executar suas tarefas;
- b) gostar do que faz;
- c) criatividade;
- d) habilidade em manejo de classe;
- e) habilidade em transmitir determinados conteúdos.

Já no aluno podemos destacar como fatores internos os seguintes;

- a) falta de hábito de estudo;
- b) falta de hábito de leitura;
- c) motivação para aprender;
- d) tendências pessoais para determinadas disciplinas;
- c) capacidade de raciocínio.

Todos estes fatores podem ser modificados e/ou melhorados, mediante certas condições.

Como fatores externos destacamos alguns, embora saibamos de antemão que os mesmos não estão ao alcance dos professores para serem modificados e/ou alterados, salvo em condições excepcionais; estes fatores são:

- a) baixa remuneração dos mestres;
- b) sala de aulas inadequadas;
- c) deficiência alimentar dos alunos;
- d) currículos e reformas educacionais elaborados em gabinetes por pessoas que não estão no dia a dia de sala de aula;
- e) exigência do cumprimento do currículo.

Este trabalho se propõe a estudar justamente os aspectos intrínsecos do processo ensino-aprendizagem, testando uma metodologia capaz de tornar o aluno, gradativamente, inde-

pendente do professor, despertando-lhe o gosto da matemática, através da satisfação de compreendê-la, vencendo os desafios propostos. Queremos ainda oferecer ao aluno um ambiente, no qual a sua interação com a matemática não seja traumática, mas estimulante e o ajude no seu desenvolvimento tanto intelectual como pessoal, integrando-o à sociedade onde atua.

*"O cálculo foi a primeira conquista da Matemática Moderna e é difícil subestimar sua importância; define, de maneira mais precisa do que qualquer outra coisa, o marco inicial da Matemática Moderna, e o sistema de análise matemática- seu desenvolvimento lógico- ainda constitui o maior avanço técnico do pensamento exato".*

*John Von Neumann (1903 - 57)*

Em decorrência da reforma dos currículos da matemática, na Escola de 1º e 2º graus, em que predominaram as idéias da chamada Matemática Moderna, tivemos nos últimos anos, toda uma experiência que nos tem revelado resultados não muitos animadores. Tem-se percebido claramente que uma percentagem bastante significativa, dos alunos do 1º grau, não possuem habilidades na realização de cálculos aritméticos elementares; a geometria é quase que totalmente ignorada pelos professores; os alunos têm dificuldade bastante visível nos problemas que envolvem raciocínio, como também ojeriza em relação à matemática. E, como não poderia deixar de ser, todos estes problemas vem influenciando significativamente os alunos que pleiteiam uma vaga nas escolas superiores; se analisarmos a distribuição estatística destes alunos no vestibular 80 publicado pela "im

*prensa do Estado do Pará*" (1) veremos que a maioria não apresenta conhecimento mínimo necessário em matemática, para iniciar um curso de graduação universitária.

Um fato que devemos questionar é: será, realmente, a matemática moderna responsável por todos estes pontos negativos a que acima nos referimos? Não a estarão utilizando para encobrir fatos tão evidentes, como:

- a) despreparo e falta de atualização dos mestres em relação a conteúdo e metodologia do ensino da Matemática;
- b) programas feitos em gabinetes, que não atendem aos verdadeiros objetivos do ensino da matemática;
- c) livros-textos que, na sua grande maioria, não permitem o aluno raciocinar;
- d) o número de aulas reduzido;
- e) a péssima remuneração dos professores.

Logo, é inaceitável que a causa do fracasso do ensino seja a matemática moderna, unicamente, quando se percebe que a teoria dos conjuntos introduzida no 1º grau está sendo ensinada como um conhecimento a mais, sem nenhuma utilização posterior. Vejamos o seguinte comentário, a esse respeito.

*"Se compreendessem que "Matemática Moderna" é apenas uma forma nova de apresentar a filiação das estruturas matemáticas (apresentação que só foi possível modernamente), não desprezariam, como 'não modernos', os mecanismos pragmáticos da matemática.*

-----  
(1) O Índice de acerto da prova de matemática. O Liberal, 13 Janeiro - 1981.

É aqui que aparece a tendência atomística: 'átomos' e mais 'átomos', apresentados sem a 'estrutura' a que pertencem, são amontoados... antes da construção de qualquer 'Organismo'. Verificado o erro de não empregar conjuntos- resvalou-se para o erro oposto: fazer do seu ensino um fim e não um meio para construir a matemática. Toda vez que ensinamos matemática, levando o aluno a construir (é uma embriologia) e 'tomar consciência das sequências'... estamos ensinando matemática moderna, seja qual for o conteúdo de que nos sirvamos" (2).

Outro aspecto muito significativo que contribui às deficiências do ensino no primeiro grau, dos inerentes ao apego ao tradicional, está afeto ao preparo de professores de 1ª a 4ª séries. Muitos deles sequer dominam o conteúdo da matemática necessário aos alunos, pelos programas vigentes, e mesmo assim devem "ensiná-lo".

Para reforçar o que dissemos a respeito dos professores responsáveis pelo ensino de 1ª e 4ª série, descreveremos a conclusão a que se chegou após a realização do 1º Seminário de Ensino de Ciências e Matemática realizado no Estado do Pará em 1979, do qual participaram professores dos 3 níveis, inclusive alunos do 3º ano do Curso de Magistério da rede oficial de en-

-----

(2) BRASIL, Luis Alberto S. A aplicação da Teoria de Piaget ao ensino da Matemática, por Luis Alberto S. Brasil com a colaboração do Professor Lauro de Oliveira Lima. Rio de Janeiro, 1977, pp 23 e 24.

sino.

Em uma das mesas redondas foi feita uma análise do referido curso, sob o ponto de vista de capacitação profissional do futuro professor. Os pontos críticos apontados foram:

- a) não há aulas práticas;
- b) a técnica está dissociada da realidade principalmente em se falando de didática, onde a técnica é vista de forma totalmente teórica, sem aplicação imediata;
- c) não há didáticas especiais;
- d) não há orientação prévia para a preparação de conteúdos para as aulas de estágios;
- e) o estágio é feito num total de 40 horas distribuídas pelas quatro primeiras séries, equitativamente;
- f) ocorrem situações em que a prática de ensino é dada antes da didática;
- g) não há matemática no 3º ano. No primeiro e segundo apenas três horas semanais, e assim mesmo o conteúdo é totalmente divorciado da finalidade a que se propõe o curso;
- h) não há orientação de como desenvolver o raciocínio da criança.

Logo, depois de todos estes itens chega-se à conclusão de que o curso de formação pedagógica não está preparando adequadamente professores para o ensino de 1ª a 4ª séries. A ânsia pelo vestibular, apoiado pelo programa comum a todo o 2º grau, em assuntos como matemática (na rede oficial) vem prejudicando sensivelmente a qualidade do curso, pois exige uma abordagem não específica ao futuro do professor.

Com este tipo de professor os alunos no máximo decoram regrinhas de cálculo. A maior falha do ensino da matemática nestas séries é não levar os alunos a interpretar e, em consequência deste fato, os alunos não resolvem problemas, por mais simples que sejam.

Os defeitos adquiridos nas quatro primeiras séries e a falta de domínio das operações elementares dificultam um trabalho melhor nas séries seguintes do primeiro grau.

Nas quatro últimas séries do primeiro grau, temos um outro tipo de professor, um pouco mais preparado, mas, assim mesmo, apresentando lacunas, tanto em termos de conteúdo, como na parte pedagógica. A maioria destes professores tem como preocupação fazer os alunos decorarem pequenas regras, que facilmente serão por eles esquecidas como também cumprir toda uma programação muitas vezes elaborada sem a sua participação, como se o conteúdo fosse o mais importante. O que temos que levar em consideração é que mais importante do que o cumprimento do conteúdo é fazermos da escola um local onde os alunos têm, ou pelo menos deveriam ter, oportunidades de troca de experiências, ajudando-os a integrar-se no seu contexto social. Portanto,

*" O conteúdo do currículo deve ser de natureza a expor o aluno a maior variedade possível de situações. Essa variedade contribuirá, por um lado, para o melhor desenvolvimento intelectual do estudante e, por outro lado, para que o aluno identifique, com maior segurança, suas verdadeiras tendências e aptidões."(3)*

---

(3) D'AMBROSIO, Ubiratan. Desenvolvimento Nacional e Estratégias para Educação Científica. UNICAMP, Campinas, São Paulo, 1977, p.49

## Conclusão

.Concluimos que no ensino da Matemática não há liberdade para o aluno pensar, descobrir, fazer estimativas, construir seus próprios modelos, diagramas e figuras, experimentar suas próprias intuições. Tudo está pré-fixado.

Baseado na dicotomia certo-errado, quase sempre só o resultado interessa e os algoritmos e sequências memorizadas para obtê-los são os instrumentos super valorizados nas aulas e avaliações. Apresentar esquemas e resultados sem sequer questionar, mencionar seus significados e porquês, parece ser uma constante no ensino atual da matemática. Aí parece estar a verdadeira origem da rotina, da memorização, da mecanização e da apatia sentida pela maioria dos alunos em relação à Matemática.

A preocupação com essa situação , portanto, nos leva a propor e desenvolver o presente estudo.

## Cap. II - PROPOSIÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

O acelerado progresso da ciência e da técnica nas duas últimas décadas veio determinar o desenvolvimento e a importância da matemática para o desenvolvimento das ciências.

Isso tem se refletido no campo educacional, determinando mudanças no conteúdo dos programas e nos métodos de ensino em face aos novos objetivos a serem alcançados. O homem evoluiu; valendo-se das conquistas da técnica, foi a lua, fabricou o bebê de proveta, desintegrou o átomo e, mais recentemente criou a bomba de nêutrons, que é capaz de exterminar populações inteiras em poucas horas.

Como podemos perceber, estamos vivendo o apogeu da era tecnológica. Sabemos que tecnologia é o conjunto integrado de ciência e técnica que permite ao homem interferir no processo universal da vida. E suas implicações afetam vários fatores: educação, comércio, indústria, etc, produzindo profundas alterações sociais e culturais que farão do homem do futuro um ser muito diferente do atual. Embora este avanço da tecnologia nos impeça de dizer com certeza, o tipo de matemática que uma pessoa poderá precisar daqui a alguns anos, podemos perceber que ela deve ser apresentada ao aluno de tal forma que os conceitos aprendidos se adaptem a qualquer situação, pois a matemática é um dos instrumentos de integração da personalidade e de construção do pensamento lógico, além de veículo de informações para a vida social. Partindo desta realidade, sentimos a importância de iniciarmos bem a criança,

dotando-a de conhecimento e habilidade que lhe permita ajustar-se ao futuro que se divisa. Sabemos que a matemática é um ramo da ciência que tem a capacidade de desenvolver o raciocínio do ser humano. Sendo assim, ao refazer os currículos devem ser levados em consideração os aspectos sócio-cultural e sócio-econômicos de cada região.

Além disso, é preciso, ao se fazer as reformas dos currículos, levar em conta o desenvolvimento e a utilização das estruturas matemáticas que estejam de acordo com o desenvolvimento mental do nível de alunos ao qual se destina. Não interessam as características da região em relação ao conteúdo matemático que esteja sendo trabalhado e o material que esteja sendo utilizado. É preciso proporcionar ao educando, várias experiências, significativas em relação ao conteúdo matemático e, se possível, relacionadas com o meio ambiente, para que, principalmente, haja um desenvolvimento de habilidades, de atitudes, que permitam certa segurança diante do desafio das situações novas que lhe forem apresentadas. O importante é levar o educando a aprender, saber pensar criativamente. Sabemos que dificilmente encontramos uma atividade na qual nunca se tenha recorrido a alguma idéia, alguma técnica matemática.

Sobre estes fatos alguns educadores assim se manifestam:

*"No seio das Ciências, as matemáticas gozam de um estatuto particular; disciplinas autônomas, elas desempenham também com relação às demais, instrumentos de pensamento" (1).*

---

(1) LICHNEROWICZ, A. apud BRASIL, L.A.S. Aplicações da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática. Ed. Forense. RJ, 1977, p.3.

" O pensamento humano, em sua plenitude operatória, não é senão um pensamento matemático".(2)

" No ensino do primeiro grau a matemática desempenha, indiscutivelmente, um papel preponderante, como objeto de cultura, instrumento de trabalho e fator de aperfeiçoamento mental."(3)

" O estudo da matemática ajuda o homem a formar um excelente hábito intelectual. E todo hábito bem formado, ajuda o homem a ser mais inteligente"...(4)

"... a matemática ocupa lugar proeminente no humanismo: um dos modos fundamentais de pensamento"...(5)

" A matemática, ciência abstrata, por excelência, não é apenas mero instrumento, mas uma estrutura de conhecimento e um modo de pensar, através do qual faz sua máxima contribuição à cultura. Em outras palavras, a matemática contribui para a formação do educando e seu desenvolvimento intelectual..."(6).

-----  
(2) LIMA, L.de O. Estudo Dirigido de Matemática. In Brasil, L. A.S. Aplicação da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática. Ed. Forense. RJ,1977, p. VII.

(3) SILVA, M.E. de A.J.da. A Didática da Matemática no Ensino Secundário. MEC, 1960, p. 16.

(4) NUNES, R.A. da C. Matemática e Filosofia. Educação & Matemática. São Paulo, Modulus.(4):26-35 Abril-Junho,1979.

(5) BRANDÃO, Euro. Abertura da 5ª conferência Interamericana de Educação Matemática. Educação & Matemática. SP. Modulus.(4): 24-25. Abril-Junho, 1979.

(6) JARUFE, Teodoro. Criatividade e Ensino de Matemática. Educação & Matemática. SP, Modulus.(4):06-10. Jun-set,1979.

Sabemos que, atualmente, a grande maioria dos professores que realmente se preocupa com o processo ensino-aprendizagem da matemática não está nada satisfeita com o mesmo.

Apesar disso, muitos educadores não dão ao ensino da matemática, principalmente a nível de primeiro grau, a importância que ela tem, não só no aspecto social, preparando o indivíduo para ser bem sucedido no seu dia-a-dia, mesmo que não chegue a um curso médio ou superior, como também, no aspecto acadêmico, no sentido de que a matemática como ciência é ferramenta imprescindível a qualquer outro ramo da Ciência, seja ela exata ou não.

Vários seminários e congressos vêm sendo realizados em todos os Estados brasileiros, para tentar encontrar uma solução para o tão angustiante problema. Sob nossa coordenação foram realizados no Estado do Pará o 1º e 2º Seminário de Ensino de Ciência e Matemática, nos anos de 1979 e 1980. Entre os participantes, houve representantes de todos os níveis do magistério de Belém e cidades vizinhas, fazendo-se assim representar toda a comunidade envolvida com o ensino da matemática.

Destacaremos algumas das idéias centrais do seminário, como também algumas constatações que julgamos ser as mais importantes. As idéias foram: a importância de introduzir o ensino de matemática, através de materiais concretos, possibilitando desta forma ao aluno uma aprendizagem eficiente capaz de desenvolver-lhe realmente, o raciocínio; a importância da centralização do ensino no aluno para uma aprendizagem real. Foi constatada, também, a falta de conhecimentos em matemática por parte dos alunos, ao ingressarem na 5ª série.

Há falta de hábitos de leitura e estudo por parte destes, o que dificulta em muito sua aprendizagem nesta fase.

A cada ano que passa, pode-se perceber tranquilamente o crescimento do número de crianças que não gostam da matemática. Sentimento que cresce com o passar dos anos.

A grande maioria dos alunos avalia a matemática como uma ciência insípida, horrível e de difícil compreensão; "tu do "é" porque "é", nada tem lógica, nada tem razão de ser"(7).

E isto é plenamente justificável, devido à experiência negativa dos anos anteriores. Como sabemos, a matemática tem uma seqüência lógica, e se esta seqüência é quebrada, maiores dificuldades serão acumuladas pelos alunos para o acompanhamento das séries seguintes, e muitos são os que encontram muita dificuldade naquilo que é em realidade, muito simples. Na verdade, a maioria das crianças jamais consegue compreender o verdadeiro significado dos conceitos matemáticos. Sobre isto veremos o seguinte depoimento.

*"No máximo as crianças, tornam-se destros técnicos na arte de manipular complicados conceitos, ou melhor, complicados conjuntos de símbolos; na pior das hipóteses, elas ficam confusas com situações impossíveis em que as atuais exigências matemáticas na escola tendem a colocá-las" (8).*

---

(7) AZEVEDO, Edith Dias Menezes de. Apresentação do Trabalho de Matemática pelo Sistema Montessoriano. Educação & Matemática. São Paulo, Modulus. (3):26-27 Janeiro-Março, 1979.

Uma atitude cômoda é passar nos exames, quando passam, depois do qual não dedicam nem um outro pensamento à matemática, o que é profundamente lamentável, pois a cada ano que passa, sente-se falta de bons professores de matemática.

Sobre as dificuldades sentidas pela maioria dos alunos em relação a matemática, temos o seguinte depoimento.

*"Se a matemática apresenta tanta dificuldade para inúmeros alunos, é porque é ensinada como uma sucessão de fórmulas e não como uma ciência de certo modo experimental, que deve impedir a pura especulação. Desde o início de sua apresentação, símbolos não associado à noção de grandeza são dados às crianças como o alfabeto de uma língua desconhecida..."* (9).

Outros fatores tem influído, negativamente no processo de ensino da Matemática, como por exemplo a repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo. Tudo isso contribui indubitavelmente para que se vicie o raciocínio do aluno, levando-o à condição de máquina; além do mais o aluno não vê nenhuma relação da matemática ensinada com o seu mundo infantil, seu mundo de brinquedos, de descobertas, de invenções.

-----  
(8) Dienes, Z.P. - Aprendizado Moderno da Matemática. Traduzido por Jorge Enéas Fortes - Segunda Edição Zahar Editores - Rio de Janeiro, 1974, p.15

(9) AZEVEDO Edith Dias Menezes De. Apresentação do Trabalho de Matemática pelo Sistema Montessoriano. Educação & Matemática - São Paulo, Modulus. (3) : 26-27 Janeiro-Março, 1979.

Veremos o seguinte comentário sobre o referido assunto.

*"A criança nesta fase está no estágio de operações concretas. Operando, vai desenvolver conceitos de números, relações, processos, e assim por diante. Elas estão tornando-se capazes de pensar através de problemas, mentalmente, mas sempre pensam em objetos reais (concretos), não em abstração. Estão desenvolvendo habilidade maior de compreender regras" (10).*

Quando falamos em ações reais queremos dizer que elas podem ser concretas ou imaginadas pois sabemos, que determinados assuntos só podem ser dados com situações imaginadas, que não implicam na perda do valor da ação. Sobre tal assunto passaremos a descrever a opinião de alguns educadores:

- *"Todo problema proposto ao aluno deve levá-lo pois, à ação real, quer esta ação seja sensorial (ação concreta), quer seja uma ação representada" (11).*

- *"Não há aprendizagem sem ação; é agindo que a criança aprende. Fazer das mãos o auxiliar da inteligência, é ajudar a fixar a atenção e apoiar a reflexão sobre os dados da experiência, antes de convidá-la a elaborar a abstração.*

-----  
(10) Charles, C.M. Piaget ao alcance dos professores; tradução da prof. Ingeborg Strake. Rio de Janeiro ao livro técnico, 1975, p.3

(11) BRASIL, Luis Alberto S. A aplicação da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática por Luis Alberto S. Brasil com a colaboração do professor Lauro de Oliveira Lima Rio de Janeiro, 1975, p. IX e X.

*Abstrair significa, extrair dos fatos observados a sua essência" (12).*

Outra variável que provavelmente tem contribuído para o fracasso da aprendizagem em matemática por uma parcela bastante significativa de alunos do 1º e 2º graus, são as aulas quase que totalmente expositivas pois com este tipo de aula, o educador pode uma participação mais ativa do aluno no processo ensino-aprendizagem da matemática, pois na maioria das vezes o aluno não tem condições de sequer questionar sobre o que lhe está sendo transmitido.

No nosso entender as aulas totalmente expositivas, no mínimo, são um desperdício de tempo e motivo de tédio ou irritação para o aluno.

Isto é sustentado por ilustres educadores com os seguintes comentários.

*"Só se aprende o que se pratica". Aprende-se a partir da ação, mas o conteúdo transcende à ação. Este é apenas o início da apreensão. Esta regra, se assim é possível chamá-la, é o provável fundamento da razão dos laboratórios, salas - ambientes, aulas práticas do ensino intuitivo - criador... (13).*

---

(12) AZEVEDO, Edith Dias Menezes De. Apresentação do Trabalho de Matemática pelo Sistema Montessoriano. Educação & Matemática - São Paulo, Modulus. (3):26-27. Janeiro-Março, 1979.

(13) TEIXEIRA, Anísio. apud Taglieber, J.A. Preparação de Professores de Ciências e Matemática para o Ensino de Primeiro grau. São Paulo, Campinas, 1978. (Tese de Mestrado na UNICAMP-PIECC).

- "A intenção de quem aprende tem muita importância. Aprende-se através da atividade consciente ; por isso, no ato de aprender deverão estar presentes na consciência do indivíduo a evocação do passado, a idéia do presente e a perspectiva para o futuro." (14)

- "Aprende-se por associação. Não se ensina apenas, como não se aprende, também, um gosto ou um desgosto pela disciplina. Observa-se, por exemplo, o condicionamento negativo do ensino de matemática, nas escolas de 1º e 2º graus." (15)

- "Cada ato de aprendizagem é constituído de pelo menos três partes; a idéia, a atitude e o ideal. O conjunto destes três elementos formam o objetivo da atividade pedagógica." (16)

- "Toda atitude deve ser integrada à vida, isto é, adquirida em uma experiência real, onde o que se faz tenha algum lugar e função na vida cotidiana. A atividade escolar deve ser significativa, deve despertar o interesse do aluno pela aprendizagem." (17).

- "Tem sido um fracasso demonstrar aos professores que a aula expositiva (sobretudo, numa disciplina essencialmente ativa como a matemática é inteiramente inútil). Chega a parecer que o problema é menos didático e psico-analítico (narcisismo)." (18)

---

(14) Id. Ibid., p. 22

(15) Id. Ibid.

(16) Id. Ibid. pp 22 e 23

(17) Id. Ibid. p. 23

(18) BRASIL, L.A.S. Op. cit., p. 27

## Conclusão

Ao término deste capítulo, podemos ressaltar, concluindo, que a matemática é o marco inicial para que o estudante possa desenvolver, paulatinamente, a capacidade de julgamento, o hábito de concisão, a rigor da expressão, a intuição, a agilidade de ação e, fundamentalmente, o desenvolvimento do raciocínio e, também a atuação e a agilidade, para compreender, reter e elaborar com maior segurança.

Cabe a nós, educadores, usando os recursos de que dispomos, colaborar de maneira consciente para que possamos transmitir aos nossos educandos todo este benefício que a matemática nos proporciona. É lógico que, para que tais objetivos sejam alcançados temos que mudar sem titubiar o tipo de abordagem que ainda hoje é predominante em nossas salas de aula, pois sabemos que dificilmente uma aula meramente expositiva atingirá toda uma clientela, mesmo sendo esta homogênea em termos de faixa etária. É o que nos propomos a fazer .

Dessa forma, apresenta-se como plenamente justificável o nosso trabalho, cuja explicitação se coloca nos termos da hipótese de trabalho e objetivos apresentados a seguir, bem como na fundamentação teórica necessária.

## HIPÓTESE DE TRABALHO.

A dinâmica da metodologia de ensino adotada em sala de aula, pela utilização  
de materiais concretos,  
de fichas para organização e apresentação do conteúdo matemático,  
bem como pela proposição  
de atividades desenvolvidas em pequenos grupos e debates no grupão  
levando  
ao estabelecimento de conclusões,  
possibilitam os alunos a adquirirem paulatinamente  
a abstração,  
hábitos corretos de leitura e estudo,  
evidenciando o desenvolvimento  
do raciocínio,  
da atenção e  
da aptidão matemática,  
bem como a desenvolver  
a socialização e  
a independência com relação ao professor.

## OBJETIVOS

GERAL: - Através da metodologia utilizada , espera-se que os alunos desenvolvam tanto atitude favorável frente à aprendizagem da matemática, quanto independência com relação ao professor.

### ESPECÍFICOS:

1. Através do uso de materiais concretos e fichas de estudo, que os alunos sejam capazes de compreender conceitos básicos da matemática, passando, paulatinamente, à abstração.

2. Através de dinâmica de grupo, os alunos sejam capazes de desenvolver a socialização e sentimento de ajuda mútua.

3. Através dos subsídios metodológicos utilizados, os alunos sejam capazes de adquirir e/ou desenvolver hábitos corretos de leitura e estudo.

*"Existem diversos e complexos fatores físicos, psicológicos, econômicos e sociais responsáveis pelo desempenho de cada criança, na escola, mas a causa básica do insucesso está no próprio processo escolar. O aluno entra na escola fracassado; quando "fracassa", são os métodos empregados pelos professores e administradores, individual e coletivamente, que estão falhando".*

*(J.M.Lembo)*

Dentre os fatores que interferem no processo ensino-aprendizagem, a que nos referimos na introdução desta dissertação, buscamos desenvolver, com nossos alunos, aqueles que julgamos mais importantes e de maior relevância e exequibilidade, no contexto em que se desenrola o trabalho, a saber:

a) Aquisição de hábito de leitura e estudo: É grande a importância que o hábito de leitura e estudo têm para todo o processo ensino-aprendizagem. O papel dos mesmos é cada vez maior e pode contribuir excepcionalmente para uma aprendizagem realmente significativa, na medida em que o educando persiga nas várias séries escolares. Percebemos claramente a dificuldade sentida pelos alunos ao ingressarem na Universidade quanto à leitura e estudo de texto; a maioria dos mesmos está fadada a gastar um tempo relativamente longo e, o que é pior, muitas vezes sem obter um rendimento satisfatório.

Na nossa opinião o aluno deveria vir suficientemen

te preparado dos níveis mais inferiores e isto sabemos que não vem acontecendo. Esta situação nos leva a acreditar que as técnicas que "ensinam" o aluno a ler e a estudar não atingem o seu objetivo, uma vez que os estudantes chegam, muitos deles, à universidade sem conseguir captar o significado do que lêem, e nem saber como estudar. Não se estuda um texto, como se lê uma história pelo simples prazer de entretenimento ou pelo simples fato de passar o tempo. Para se ler e estudar um texto científico necessita-se do emprego de razão reflexiva por parte do estudante. Veremos o seguinte comentário sobre este fato:

*"Para se compreender, analisar e interpretar um texto é necessário criar condições capazes de permitir a compreensão, a análise, a síntese e a interpretação de seu conteúdo.*

*Sabemos que analisar é decompor um todo em suas partes para melhor estudá-las; sintetizar é reconstruir o todo decomposto pela análise. O julgamento só ocorre quando completadas análise e síntese. A mente apropria-se do conteúdo estudado e o interpreta" (1).*

A compreensão das mensagens escritas e dos símbolos matemáticos e a familiaridade com situações novas podem ser desenvolvidas através da leitura. Sabemos que, sem a leitura, muitos obstáculos teremos pela frente, pois é através dela, prin-

-----  
(1) GALLIANO, A. Guilherme. O Método Científico: Teoria e Prática: S.P. Ed. Harper & Row do Brasil, Ltda, 1979, p.85.

principalmente, que nós podemos ampliar e aprofundar o nosso campo cultural e científico, pois os livros textos formam uma cadeia inesgotável de idéias e conhecimentos. Há, porém, alguns detalhes relevantes sobre a importância de saber ler: exige por parte do leitor, técnica. Não basta simplesmente saber ler, é necessário, ao fazer a leitura, aprender seu pleno significado. Não é concebível ler sem uma atitude crítica sobre o que se leu, não se deve aceitar seu conteúdo simplesmente por que está no livro. Deve-se evitar o risco mencionado por Platão, no diálogo Fedro que é o "de se transformar a escrita no túmulo da sabedoria" (2).

Sobre saber ler, isto nos é detalhado pelos seguintes comentários:

*"Sim, é preciso ler, mas é também preciso saber ler.*

*De nada adianta devorar um livro de muitas páginas em algumas dezenas de minutos, horas ou dias se, ao terminar a leitura, não se pode dizer nada sobre o que se acabou de ler. A quantidade de leitura é sempre significativa, mas, somente quando assimilada de maneira adequada, ou seja, quando aproveitada (3).*

*"Em média, o estudante não sabe ler e neste fato reside a maior causa do insucesso de seus estudos. Provam exuberantemente essa afirmação os erros verdadeiramente anedóticos de leituras apressadas que fre-*

---

(2) PERONNI Neto, Samuel e et alii. O livro na Educação.

Rio de Janeiro - Instituto Nacional do Livro/MEC,

1974; p. 14

(3) GALLIANO, A. Guilherme. Op. cit, p.70

quentemente, se encontram em trabalhos e provas. A par desse fato, ressen-te-se o estudante da falta de hábito de ler, sendo comum que no decorrer do ano letivo, sejam os compêndios indicados pelos professores de cada matéria, os únicos livros, consultados pelos alunos" (4).

... "O aluno só realmente aprende quando estuda com esforço, seriedade e educação.

Estudar é dirigir o pensamento no sentido de um fim. Estuda-se quando se lê atenta e reflexivamente um trecho, procurando tirar-lhe o sentido; quando entre diversas soluções possíveis destaca-se a mais adequada; quando se verifica no dicionário a significação de um termo, quando se aplica o pensamento à solução de um problema, etc. Estudar é, pois, integrar-se em uma tarefa para a realização de um fim"... (5).

b) Trabalho em grupo: Segundo a dinâmica de grupo, os grupos são autênticos instrumentos quando utilizados dinamicamente pelo docente, com o fim expreso de promover o desenvolvimento individual dos seus integrantes. Deve-se, pois, proporcionar condições que possibilitem aos jovens aprender a desenvolver-se de maneira pessoal e socialmente satisfatória,

-----  
(4) VILAS BOAS, C. Curso de formação de orientadores Pedagógicos. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Aprendizagem, 1955, p. 27.

(5) MALBA-TAHAN. Didática da Matemática. São Paulo 2º Volume, Edição Saraiva, 1962, p. 15

cooperando assim, para a solução dos problemas com que se defronta o homem, ao invés de tornar-se mais um deles. Sabemos que por si só o homem é um ser social, e que vida social transcorre em grupo. No mundo tumultuado de hoje a criança não tem a oportunidade, que deveria ter no seu próprio lar, de um convívio social mais intenso. A prova mais evidente é o número cada vez maior de "maternais" que são criadas.

Mas o fato que preocupa realmente não é a criação de "maternais", mas sim o número grande de crianças que deixam de frequentar as mesmas por falta de condições financeiras de seus responsáveis.

E somos sabedores que é nos grupos sociais que as atitudes sociais se delineiam desde a infância, passando a ter decisiva importância nos processos de interação. A respeito disto diversos autores prestam-nos inúmeros depoimentos, dos quais destacamos os seguintes.

*"É nos processos de interação, que a percepção própria de cada um começa a ser fornecida em face da presença do outro, e o indivíduo passa a se entender, tornando-se uma pessoa" (6).*

*"Torna-se necessário socializar o ensino por meio de trabalho em grupo, respeitando e fortalecendo ao mesmo tempo a individualidade dos educandos, pois a educação é vida, educar é preparar para a vida" (7).*

---

(6) ALMEIDA, Paulo Nunes. O Ensino Globalizante em Dinâmica de grupo. Fortaleza, Saraiva 1978, p. 13

(7) ALCANTARA, Alcides. Dinâmica de grupo e sua importância no Ensino. Rio, Senai, Departamento Nacional. (s d) p. 13

Teremos, inclusive, desenvolvido o espírito de cooperação mútua pelos membros dos grupos e diminuído as diferenças individuais existentes na turma. Na sociedade, no meio científico e cultural, raríssimas são as situações individuais. Se a função da educação é preparar para a vida, é função da escola, também socializar. Isto já é defendido por Claparède, no início do século:

*" A escola deve promover a socialização sistemática do aluno, integrando-o à sociedade. O ensino ativo visa a ministrar uma prática socializante, a mais ampla possível, buscando de imediato aprofundar as relações dos alunos entre si às quais se junta o docente. Cada educando adquire o seu valor real e consegue desenvolver suas aptidões; assimila as virtudes sociais, percebe que a vida só é possível pelo trabalho em equipe, pela cooperação mútua, eleva sua conduta ao plano da disciplina interior, revela de modo espontâneo e natural suas capacidades e seu temperamento, desenvolvendo a auto-confiança e auto-crítica". (8)*

Outros aspectos relevantes que podem ser levados / em consideração no trabalho em grupo são:

a) no que se relaciona à parte pedagógica: normalmente, verifica-se a insatisfação dos professores no que diz respeito à situação disciplinar do aluno em sala de aula. Con-

(8) Claparède, apud ALCÂNTARA, Alcides. Op.cit,loc cit.

venhamos a impossibilidade do professor manter a atenção dos alunos durante 45 a 90 minutos, quando este usa o sistema tradicional de aula, ou seja, ditando ou escrevendo no quadro-negro, quando todos sabem que a criança é possuidora de uma fonte de energia imensa, o que praticamente a impede de ficar passivamente assistindo as monótonas aulas ditadas pelo professor, sem nada fazer. A esse respeito temos o seguinte depoimento:

*" Ter disciplina em escolas renovadas consiste em concentrar as energias dos alunos para realizar uma atividade em comum. O aluno, além de ter o que fazer, sabe como fazer e não desperdiça suas energias com coisas fúteis."(9)*

A escola deve ajudar, portanto, o jovem a realizar suas necessidades de modo socialmente aceitável e pessoalmente recompensável.

b) independência do aluno: os alunos, principalmente do primeiro grau, sentem a necessidade de independência, a necessidade de realização, a necessidade de sentir que pertencem a um grupo, e segundo alguns autores, somente quando necessidades como essas forem satisfeitas, o aluno canalizará suas energias para novas tarefas. Enquanto isso não acontecer muitos dos alunos irão desperdiçar energias para atrair a atenção do professor e a dos colegas ao invés de trabalhar com eles.

E sabemos que o aluno ao tomar essa atitude está tentando satisfazer alguma necessidade. O método de ensino que

-----  
(9) ALMEIDA, Paulo Nunes. Op. cit, p. 22

leva em conta esse aspecto permite ao aluno tornar-se mais independente do professor e passar a acreditar mais em si mesmo, passar a questionar, sugerir, ter enfim uma participação / mais atuante no processo ensino-aprendizagem, enquanto que o professor exercerá a função de orientador de aprendizagem, e deverá tomar o cuidado de nunca responder de imediato a um questionamento do grupo, e sim tentar orientar o mesmo para que possa encontrar soluções próprias para os problemas levantados pelo grupo ou individualmente. Vejamos depoimentos de algumas autoridades sobre o assunto:

*" Não tire os alunos, nem interfira demasiadamente no seu trabalho, tirando-lhe toda a iniciativa ou senso de independência e autonomia, robustecendo-lhe a confiança em si mesmo; a grande meta é tornar o aluno progressivamente senhor de si independente e responsável." (10)*

*" O melhor professor é o que menos interfere no trabalho do aluno; certamente, haverá alunos que precisarão de um incentivo maior e, nesse caso, o professor intervirá mais diretamente. Mas em geral, o trabalho do professor é mais de retaguarda, preparando o ambiente e dando condições ao próprio aluno, por acreditar que ele é capaz de descobertas e de perseverança no trabalho." (11)*

---

(10) MATOS, L. A. de. apud MALBA-TAHAN, Didática da Matemática S.P. 2º vol. Ed. Saraiva, 1962. p.11

(11) VALENTINA, Irmã. Fundamentos Filosóficos e Pedagógicos. Educação & Matemática. S.P., Modulus. (3):22-25. Janeiro - Março, 1979.

"Quando cada indivíduo é valorizado por si mesmo, quando lhe é assegurada a assistência no momento em que ele dela necessita e na forma em que ele precisa, então ele desenvolve adequadamente a faculdade de comunicar-se, de lidar com os outros de modo a contribuir para o bem-estar de todos os que com ele se envolvem" (12).

#### Conclusão:

O trabalho em grupo é, pois uma maneira produtiva de canalizar a energia, proporcionando-lhe uma participação efetiva e independente, bem como disciplina interior natural e organizada.

---

(12) LEMBO, John M. Por que Falham os professores. Tradução de Maria Pia Brito de Macedo Charlier e René François Joseph Charlier. São Paulo, EPU. EDUSP, 1975. p.10

c) Material Concreto: A teoria de Piaget diz que o desenvolvimento da criança faz com que a mesma passe por diferentes estágios de desenvolvimento mental. A instrução durante estes estágios deve ser feita de acordo com a necessidade da criança e com aquilo que é capaz de realizar. Estes estágios são:

- 1º) estágio do pensamento intuitivo, cuja idade média de entrada e saída é dos 04 aos 07 anos.
- 2º) estágio das operações concretas, cuja idade média de entrada e saída é dos 07 aos 11 anos.
- 3º) estágio das operações formais, cuja idade varia dos 11 aos 15 anos, aproximadamente.

Piaget diz que os 3 estágios do desenvolvimento mental da criança se passam numa sequência fixa, mas crianças diferentes mudam de um estágio para outros em épocas diferentes: isto é causado por diversos fatores, fatores estes importantíssimos para o desenvolvimento mental da criança. Além das diferenças individuais citaremos outros que julgamos relevantes:

- a) nível escolar da família;
- b) nível financeiro;
- c) condições de saúde da família;
- d) situação emocional da criança;
- e) constituição familiar;
- f) equilíbrio emocional familiar.

Piaget afirma que o crescimento evolui, partindo de ações e não de palavras, e que o conhecimento nunca pode ser dado ao aluno. Ele tem de ser descoberto e reconstruído através das atividades do mesmo, e que a aprendizagem é melhor e

e mais duradoura quando o aluno opera concretamente. (13)

O estudo adequado da matemática, feito segundo o desenvolvimento mental do aluno, contribui para que se desenvolva no educando o raciocínio lógico, o espírito especulativo-dedutivo, o sentimento de auto-confiança. O conceito matemático a adquirir, não sendo imposto para que o aluno passivamente o receba, deve ser desenvolvido, partindo de situações concretas, já conhecidas pelos alunos, para que, através da manipulação, da participação, do questionamento eles cheguem por si sós a algumas conclusões que possibilitem o desenvolvimento do seu raciocínio, pois toda metodologia que leva à passividade contraria a natureza do ser humano, não permite o seu desenvolvimento. A respeito do estudo da matemática temos o seguinte depoimento:

*" O estudo da matemática deve começar pela manipulação de materiais concretos. As relações espaciais devem ser descobertas pela experiência, antes de serem provadas pelo raciocínio. Transformemos nossas sensações em idéias, mas não passemos de um único salto dos objetos dos sentidos para os objetos do pensamento..." (14)*

Esta precaução, realmente deve ser tomada. O concreto deve ser o início, para a formação dos conceitos, princípios, generalizações mas nem se deve permanecer indefinidamente no

-----  
(13) CHARLES, C.M. Piaget ao Alcance dos Professores. Trad. de Ingeborg Strake. R.J. Ao Livro Técnico, 1975.

(14) ADLER, Irving. Matemática e Desenvolvimento Mental. Trad. de Anita R. Berardinelli. S.P. Cultrix, 1970. p.15.

concreto, nem passar bruscamente deste às abstrações. É importante que a passagem do primeiro para o segundo seja, cautelosa e paulatina.

Toda atividade a ser dada ao aluno deve sempre que possível ter alguma relação com seu mundo. Veremos o depoimento de alguns educadores sobre o assunto.

*"Quando o estudante é submetido à atividade de aprendizagem que não consegue relacionar com sua própria vida, os conhecimentos que ele adquire não o animam a continuar aprendendo; bem ao contrário, dissuadem-no de participar de atividades semelhantes, no futuro..." (15).*

*"...Precisamos aceitar o fato de que aprendizagem significa um processo altamente pessoal, que tem seu centro no mundo único de quem aprende. Conseqüentemente, os objetivos, conteúdo e processos adotados pela escola devem passar a ter importância perante os interesses, sentimentos e valores de quem aprende..." (16).*

*"Não dê a seu aluno lições verbais, ele deve aprender pela experiência... As aulas devem consistir de ações e não de palavras. Em qualquer estudo, os símbolos não têm valor sem a idéia das coisas simbolizadas.*

---

(15) LEMBO, John M. Por que falham os professores. Tradução de Maria Pia Brito de Macedo Charlier e René François Joseph Charlier - São Paulo, EPU. EDUSP, 1975.p. 12

(16) Id. *ibid*

*Como regra geral, nunca substitua a coisa simbolizada pelo símbolo, a menos que seja impossível mostrar a própria coisa, pois a atenção da criança fica tão ocupada com o símbolo que ela esquece o que este significa." (17)*

A caminhada para a abstração, como também o despertar e o interesse positivo pela matemática podem ser obtidos de várias formas, dentre elas: a correlação com o real a partir da manipulação de objetos que tenham significado para o aluno e, de preferência, que façam parte do seu dia-a-dia. Se este fato se verifica, podemos, cautelosa e paulatinamente, ajudá-lo a imergir no domínio lógico abstrato da matemática; assim, a ação do próprio aluno é que possibilitará o seu desenvolvimento mental pleno.

Verifica-se que:

*"... no estágio das operações concretas, a criança consegue captar, intuitiva e concretamente, grande número das idéias básicas da matemática, das ciências, das humanidades e das ciências sociais. Só é capaz de fazê-lo, porém, em termos de operações concretas. É possível demonstrar que crianças do quinto ano primário podem praticar jogos matemáticos com regras extraídas da mais avançada matemática." (18)*

-----  
(17) ADLER, Irving. Op. cit., p.14.

(18) BRUNER, J.S. O Processo da Educação. Trad. de Lólio L. de Oliveira. 7ª ed. S.P. Ed. Nacional, 1978, pp 35-36.

## Conclusão

O material concreto deverá ser introduzido na escola até o momento em que o aluno esteja suficientemente habilitado para penetrar no campo das abstrações do conceito almejado, o que por certo ocorrerá em épocas diferentes, para cada criança pelas diferenças individuais existentes entre os alunos. O manuseio de objetos não significa um retrocesso. Os alunos quando raciocinam através de objetos que lhe são bastantes familiares, situam-se em nível superior de compreensão. A ação, concreta como imaginada, torna-se indispensável a uma aprendizagem eficiente.

## Cap. IV - M E T O D O L O G I A

Neste capítulo, buscaremos caracterizar a amostra com a qual trabalhamos, o local de desenvolvimento do trabalho, bem como descrever o procedimento, os materiais e os instrumentos que podem ser adotados.

### - Caracterização da amostra:

A amostra constitui-se de todas as turmas da 5ª série do primeiro grau, num total de 7 (sete), pertencentes ao NÚCLEO PEDAGÓGICO INTEGRADO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; alunos de ambos os sexos, de nível cultural e sócio-econômico variável, situam-se na faixa etária de 9 (nove) a 13 (treze) anos. Dentre estas turmas foram escolhidas aleatoriamente duas, constituídas em média de 30 (trinta) alunos na faixa etária de 9 (nove) a 11 (onze) anos. Lidou-se, efetivamente, com 59 (cinquenta e nove sujeitos). Estes alunos, levando-se em consideração sua faixa etária, situam-se no segundo estágio de desenvolvimento mental, ou seja, no de operações concretas, segundo Piaget, o que já foi por nós referido anteriormente.

### - Local de Aplicação

Desenvolve-se o presente estudo no NÚCLEO PEDAGÓGICO INTEGRADO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, que é vinculado ao Centro de Educação da Universidade Federal do Pará, tendo sua sede no fôro da cidade de Belém, Estado do Pará.

Fundado em 02 de janeiro de 1975, pela Res. 272/CONSUN - Conselho Superior Universitário - foi instalado em 09 de março de 1976. O Núcleo conta com quatro salas especializadas, 38

(trinta e oito) salas de aula e, atualmente, com o seguinte pessoal: 21(vinte e um) funcionários administrativos, 15(quinze) técnicos, 44(quarenta e quatro) de apoio, 4(quatro) disciplinadores 1(um) médico e uma média 260(duzentos e sessenta) docentes, sendo alguns destes, professores também da Universidade ' Federal do Pará. O pessoal é todo subordinado ao Centro de Educação. O Núcleo conta, atualmente, com 2900 (dois mil e nove - centos) alunos. O Núcleo tem por finalidade dotar a Universidade Federal do Pará de um campo de experimentação para o seu a-lunado das várias licenciaturas e oferecer escolaridade aos filhos de servidores da Universidade e a estes, através dos cursos que constituem a sua estrutura.

Os setores que compõem o Núcleo Pedagógico Integrado são: Conselho Técnico Consultivo, Diretoria, Coordenadoria dos Cursos e Secretaria Geral. Os cursos oferecidos são:

- Ensino pré- primeiro grau;
- Ensino de primeiro grau;
- Ensino de segundo grau.

Para o ingresso dos alunos é feita uma seleção na qual se leva em consideração os seguintes aspectos:

- Pré- primeiro grau: ter quatro anos e meio e completar cinco até o dia 30 de junho.
- Alfabetização : ter cinco anos e meio e completar seis até o dia 30 de junho.
- Primeiro grau : completar sete anos até 30 de junho.

Os cursos são respaldados nos princípios e nos ideais de solidariedade humanos; tem por finalidade proporcionar

ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades, como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania. O ensino pré-primeiro grau tem por finalidade a formação de hábitos sociais, e é ministrado em classes de Jardim de Infância e Alfabetização. O primeiro grau visa, de modo relevante, a sondagem de aptidões e a iniciação para o trabalho e, finalmente, o de segundo grau tem por finalidade a formação do adolescente, sobretudo no aspecto profissionalizante.

- Procedimento: inicialmente, procura-se fazer uma sondagem da clientela - Pré-teste - quanto à aptidão matemática, ao raciocínio e ao raciocínio aliado à atenção, através dos seguintes instrumentos:

1. Teste de aptidão matemática (anexo I ).

- Objetivo: sondar a aptidão inicial da turma em relação à matemática.

- Caracterização: o teste é composto de 53 (cinquenta e três) assertivas sobre aceitação e gosto para estudar matemática. Para fins de classificação posterior, em função da análise dos resultados, foram agrupadas em positiva, negativas e não definidas. (1)

-----  
(1) Sistema de júri, formado por três professores universitários.

- Aplicação: no início do período letivo.
- Fonte : Adaptação do texto " La Actitud de La Matemática"(2)

## 2. Teste de raciocínio (anexo II )

- Objetivo: verificar se os alunos são capazes de resolver problemas que exigem raciocínio.
- Caracterização: o teste é composto de 8(oito) questões fechadas, com três a quatro alternativas.
- Período de aplicação: início do período letivo.
- Fonte: Adaptação do teste de Rimoldi (3).

## 3. Teste de atenção e raciocínio(anexo III)

- Objetivo: verificar a capacidade de atenção do aluno, aliada ao raciocínio.
- Caracterização: este teste também é composto de 8(oito) questões fechadas, com três a quatro alternativas.
- Fonte: Adaptação do teste de Rimoldi (4)
- Período de aplicação: início do período letivo.

Esses testes serão reaplicados no final do primeiro semestre de desenvolvimento da presente metodologia, para

-----

(2) FEIJÓO, Néilda Rodriguez - Publicación nº 59, Facultad de  
Ciência Exata y Naturales, Argentina.

(3) RIMOLDI, Horácio J.A.

(4) Id. Ibid.

verificação do progresso do aluno, à guisa de pós-teste, e trabalhos conjuntamente em termos de análise e interpretação dos resultados.

II - Orientação para trabalho em grupo: cumprida a primeira etapa, propõe-se a formação de grupos por afinidades, que poderão ou não ser mantidos inalterados até o final do curso.

Como primeira tarefa em grupo, propõe-se atividade' sobre funcionamento de grupos, solicitando que os alunos ,após discussão entre si, indiquem aspectos importantes para um bom trabalho em grupo. A orientação é fornecida, por escrito, aos alunos, em termos de diretrizes, na forma como se segue:

Reunidos em pequenos grupos, discutir com os colegas, dando opinião sobre:

1. O que é necessário para que ocorra um bom trabalho em grupo?

2. Qual deve ser a atitude de cada um dos elementos do grupo, para que o trabalho seja proveitoso?

3. Qual deve ser a atitude de cada um, com relação aos seus colegas?

4. Que cuidados devem ser dados aos materiais utilizados pelo grupo?

5. Quais as características de um bom líder?

- Objetivos: Dar oportunidade aos alunos de, reuni

dos em grupos, discutir e concluir sobre normas e atitudes necessária para o bom funcionamento de um grupo.

- Caracterização: o instrumento é composto de cinco questões abertas, sobre atitudes e organização necessária para uma aprendizagem significativa e características de um líder positivo, conforme pode ser verificado no quadro acima.

- Período de Aplicação: no início do período letivo.

- Fonte: elaboração pessoal com colaboração. (5)

III - O Processo em Sala de Aula: é deflagrado por uma sequência de questões e/ou proposições abertas, de número variável, ou seja, pelo que denominamos Fichas de Conteúdo Programático e que podem ser descritas, em termos gerais, como se segue:

- Objetivo: proporcionar condições aos alunos de desenvolverem a capacidade de atenção, liderança, cooperação, raciocínio e independência do professor, na obtenção de conhecimentos, através de conclusões tiradas a partir de estudos grupais e/ou manuseio de materiais concretos.

- Caracterização: as fichas, mimeografadas, se caracterizam por apresentarem uma sequência de questões e/ou proposições abertas, de número variável, de acordo com o conteúdo, que dão uma ordenação às ações a serem executadas pelos alunos até chegarem à conclusão do tema em si.

-----

(5) Colaboração de Terezinha Valim Oliver Gonçalves, Professora da UFPa.

-Período de Aplicação: no decorrer de todo o processo em sala de aula.

-Fonte: elaboração pessoal com colaboração.(6)

À guisa de exemplificação, apresentamos e analisamos uma das fichas acima referidas:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

NÚCLEO PEDAGÓGICO INTEGRADO

5º série - turmas 505 e 506

Ficha nº 5

Aluno(a) ..... Data: .....

Forme, primeiramente, os seguintes conjuntos:

A - conjunto dos quadrados médios, pequenos e grandes, sem elementos repetidos.

B - conjunto dos retângulos médios, pequenos e grandes, sem elementos repetidos.

C - conjunto dos círculos

Agora, leia com atenção e responda, tendo por base os conjuntos que você formou:

1. Quantos elementos possui o conjunto F, que é o resultado da união de A com B? \_\_\_\_\_

2. Quantos elementos possui o conjunto G, que é o resultado da união de B com A? \_\_\_\_\_

3. Qual é o número de elementos do conjunto H, que é o resultado da união dos conjuntos B e C? \_\_\_\_\_

4. Qual é o número de elementos do conjunto I, que é resultante da união de C com B? \_\_\_\_\_

(continua)

(6) Colaboração da Profª Terezinha Valim O. Gonçalves, baseados na programação e no livro texto estabelecido pelo setor pedagógico da Escola.

4262/BC

(continuação)

5. Qual é o número de elementos do conjunto J, que é formado pela união de A com C? \_\_\_\_\_

6. Quantos elementos possui o conjunto L, que é formado pela união de C com A? \_\_\_\_\_

O que você observou nos resultados das questões:

- 1 e 2? \_\_\_\_\_

- 3 e 4? \_\_\_\_\_

- 5 e 6? \_\_\_\_\_

7. Qual a conclusão que você pode tirar sobre a ordem das parcelas no resultado de uma adição? \_\_\_\_\_

A Ficha de Conteúdo Programático nº 5, acima apresentada, composta de sete questões abertas, tem como objetivo oportunizar ao aluno descobrir, pela realização concreta de tarefas propostas, a propriedade comutativa entre conjuntos.

A linguagem é clara e simples, empregando termos anteriormente aprendidos, como conjunto, união, parcelas, adição, etc, ao mesmo tempo que se utiliza material já conhecido pelo aluno - quadrados, retângulos e círculos - não havendo, neste caso, necessidade de ser apresentado ou confeccionado o material para a realização do trabalho proposto.

As aulas, propriamente ditas, desenvolvem-se da seguinte maneira:

a) indicado o assunto, os grupos, já formados, fazem

a leitura silenciosa das fichas ou de qualquer outra fonte indicada pelo professor ou utilizada espontaneamente pelos alunos;

b) após a leitura, debatem o conteúdo em pequenos grupos, buscando resolver os problemas propostos, explicando uns aos outros o apreendido;

c) em seguida, faz-se uma interação grupal, onde cada grupo, através de um de seus elementos, faz uma explanação do que entendeu sobre o assunto, como também, lança os pontos que ficaram falhos na compreensão. Neste momento, qualquer grupo poderá pedir a palavra e fornecer explicações aos companheiros, auxiliando-os na compreensão total dos itens mencionados pelo grupo expositor;

d) concluída a interação intergrupala, é feita a complementação e/ou o reforço pelo professor;

e) após o cumprimento das etapas acima, cada aluno recebe uma lista de exercícios a serem resolvidos como atividade extra-classe, cujas soluções, em data previamente marcada, os componentes do grupo debatem entre si, dentro de um certo tempo, pré-determinado.

Transcorrido o prazo, o professor escolhe, aleatoriamente, um elemento de cada grupo, para resolver ou dar esclarecimentos de alguma questão para os outros grupos. Esta estratégia é repetida até que todos os grupos tenham participado e/ou o trabalho esteja encerrado.

- Material: o material apresentado pelo professor consta de:

- cartões em papel-cartaz, em três tamanhos, quatro

cores diferentes e quatro formatos geométricos: quadrado, retângulo, triângulo e círculo.

- Fichas de conteúdo programático, que servem de orientação ao desenvolvimento do trabalho, constando de um número variável de proposições, de acordo com a natureza do assunto em pauta, apresentando questões abertas e/ou fechadas, a serem respondidas pelos alunos.

O material utilizado ou confeccionado pelo aluno consta de:

- todo o material fornecido pelo professor e acima descrito.

- cartolinas e cartões preparados pelos alunos, de acordo com o assunto em questão.

- palitos de fósforos, tampinhas de garrafas, etc.

- desenhos coloridos.

O material concreto por nós utilizado não tem como objetivo principal ser um fim do processo ensino-aprendizagem da matemática e sim, um meio pelo qual chegamos a atingirmos mais facilmente, ou com menor dificuldade, alguns dos aspectos relevantes do processo, como a:

a) criação de método próprio de estudo por parte do aluno;

b) auto-disciplina do aluno;

c) independência do aluno com relação ao professor;

d) entrada paulatina do aluno no campo da abstração.

O material para a introdução do currículo, que se manteve de acordo com o previsto pela Escola, foi, como dis-

semos, confeccionado pelo autor desta dissertação.(7)

O material a ser apresentado ao aluno é de natureza simples, de fácil assimilação e acessível aos discentes. A confecção do material ocorre antes do início de cada capítulo. Parte do material é confeccionado pelos alunos.

Os alunos, em grupos ou individualmente, preparam ou escolhem outros tipos de materiais, também simples, mas diferentes daqueles usados pelo professor, quando da introdução do conteúdo. Isso tem como objetivo, reforçar o assunto anteriormente estudado.(anexo IV)

A metodologia acima proposta é apenas uma proposta para um ensino-aprendizagem de matemática mais eficiente e bem mais "saboreado" pelos alunos do que os métodos comumente desenvolvidos. Acreditamos, no entanto, que outros caminhos existam para atingir os mesmos fins a que nos propomos neste trabalho. Uma condição, entretanto, será sempre necessária: que o professor passe a acreditar na potencialidade de seus alunos, ajudando-os também a sentirem do quanto são capazes.

---

(7) Com a colaboração da Profª Terezinha Valim Oliver Gonçalves, profª da UFPa.

Cap. V - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.

Apresentaremos e analisaremos neste capítulo os resultados obtidos nos testes de Aptidão Matemática, Raciocínio e Raciocínio e Atenção, que chamaremos de A, B e C, respectivamente, buscando verificar a atinência dos objetivos inicialmente propostos.

- Teste de Aptidão Matemática ou Teste A (anexo I).

A meta deste teste é verificar o posicionamento da turma a respeito da matemática, em dois períodos diferentes:

- no início do trabalho - na situação de pré-teste - para verificar o posicionamento da turma em relação ao item acima mencionado;

- ao final das atividades - como pós-teste - a fim de avaliar os prováveis ganhos e eventuais perdas decorrentes da metodologia empregada.

Como nos referimos no capítulo anterior, as assertivas que compõem este teste, num total de 53, foram classificadas, por sistema de júri, em três categorias: positivas, negativas e não definidas. No quadro abaixo, apresentamos o total obtido pela turma em cada uma das situações acima referidas, em cada uma das categorias, o que foi computado a partir da tabulação dos resultados por questão (anexo V).

TESTE	CATEGORIA		
	Positiva	Negativa	Não Definida
Pré- teste	485	554	344
Pós- teste	844	180	220

Quadro 1. Total de assinalações em cada categoria de assertivas.

Analisando o gráfico A<sub>1</sub> e o quadro 1, observa-se, com relação às assertivas assinalada e posteriormente classificadas:

a) Positivas: no pré-teste, considerando-se um total de 22 assertivas classificadas como positivas, houve 485 assinalações, num total possível de 1298, para o grupo de 59 alunos. No pós-teste, considerando-se o mesmo número de assertivas e de alunos, obteve-se um total de 844 marcações, o que mostra um crescimento em torno de 73% .

b) Negativas: num total de 19 assertivas enquadradas nesta categoria, houve , no pré-teste, 554 assinalações, num total possível de 1121, enquanto que no pós-teste, decresceu para 180 , o que evidencia um crescimento da turma em torno de 300%.

c) Não Definidas: nas 12 assertivas assim classificadas, houve, no pré-teste, 344 marcações, num máximo possível de 708, enquanto que no pós-teste observa-se 220 assinalações, um resultado positivo para a turma em torno de 64%.

Ressalta-se que os grupos de questões, conforme as categorias acima referidas, podem ser encontradas no anexo V , podendo-se perceber que um resultado aparentemente negativo, como nas categorias b e c, na realidade são positivos, pois os alunos deixaram, do início para o fim do trabalho, de experimentarem aqueles sentimentos negativos ou não definidos que a assertiva traduz.

Pelos dados acima apresentados e analisados, deduz -

se que houve uma mudança de atitude bastante significativa da turma no que diz respeito a sua aptidão para a matemática, pois passou a encará-la de forma mais positiva, tendo diminuído em cerca de 300% o seu sentimento negativo com relação à disciplina .

TOTAL DE ASSINALAÇÕES EM CADA CATEGORIA DE ASSERTIVAS,  
NO PRÉ E PÓS-TESTE.

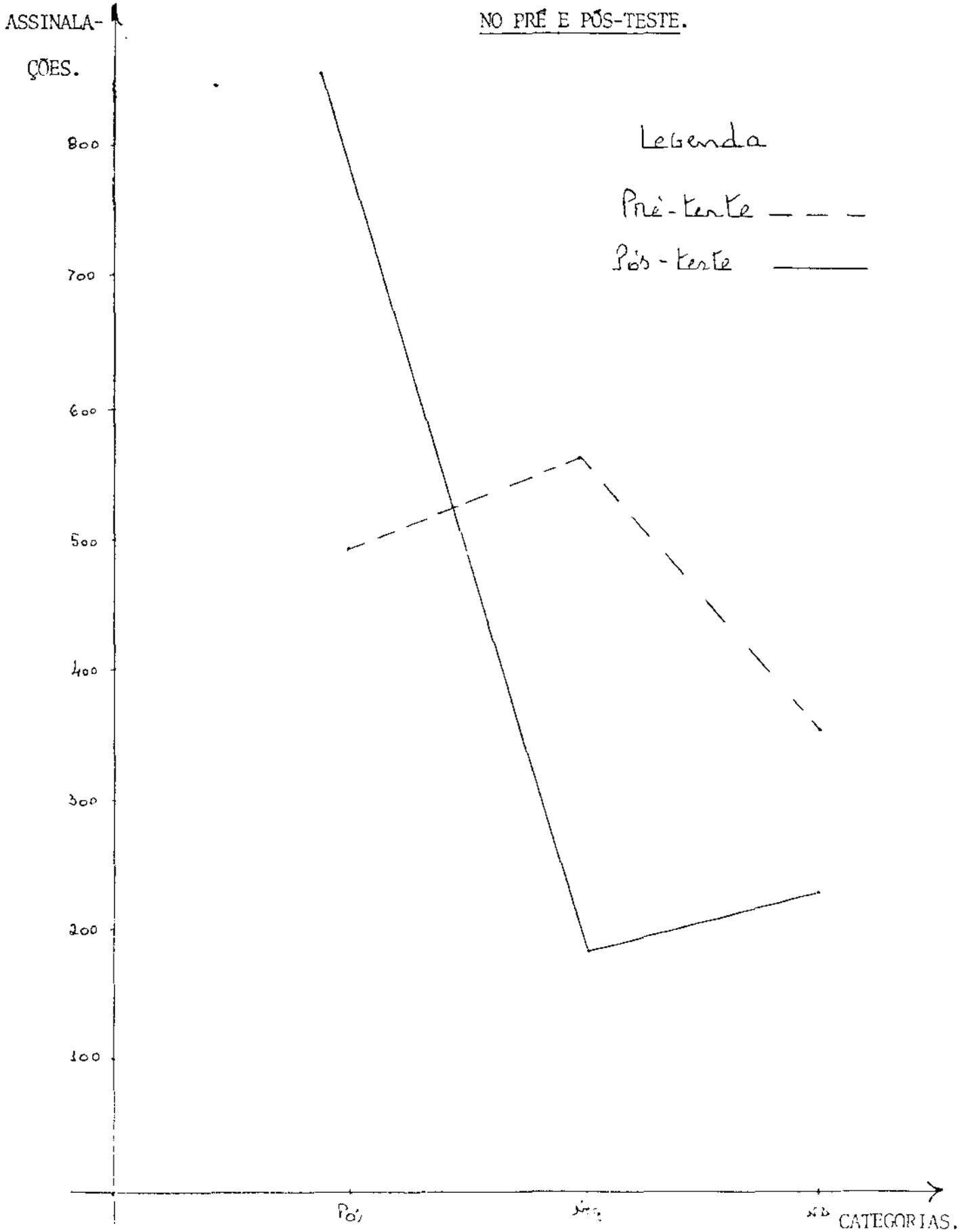


GRÁFICO A<sub>1</sub>

- Teste de Raciocínio ou Teste B (anexo II ).

Este teste tem como finalidade verificar o nível da turma em relação à capacidade de resolução de problemas que exijam raciocínio, em duas épocas diferentes:

- no início do trabalho - na situação de Pré-teste , fazendo a sondagem da situação da turma com respeito ao item supra-mencionado.

- ao término do trabalho - como Pós-teste - a fim de avaliar os prováveis ganhos e eventuais perdas decorrentes da metodologia empregada.

Considerando as questões assinaladas corretamente (anexo VI) os resultados verificados no teste B estão expressos no quadro 2 e no gráfico B1

Nº de Questões Corretas possíveis	Pontos atribuídos	Total de alunos	
		Pré	Pós
0	0,00	4	0
1	1,25	15	0
2	2,50	14	0
3	3,75	6	2
4	5,00	4	9
5	6,25	8	19
6	7,50	5	15
7	8,75	3	6
8	10,00	0	8

Quadro 2. Total de alunos por pontos obtidos no Pré e Pós-teste.

Observa-se que o total de pontos obtidos pela turma no Pré-teste foi de 210 pontos (anexo VI ) em um máximo possível de 590. Conclui-se que o índice de acerto da turma foi de 35,5%.

No Pós-teste, no entanto, o total de pontos foi de 416,25 pontos (anexo VI ), apontando-se um índice de acerto de 70,5%.

Comparando-se os resultados gerais da turma no Pré e Pós-teste apresentados, verificou-se um crescimento de aproximadamente 100%, com o número de acertos no Pós-teste, sendo praticamente o dobro do Pré-teste.

Observam-se os seguintes fatos no gráfico B<sub>1</sub> e no quadro 2:

- No Pré-teste, 39 alunos obtiveram um total de pontos inferior a 5, enquanto que no Pós-teste apenas dois ficaram nesta faixa.

- Enquanto no Pré-teste ocorreram 4 alunos com zero pontos e nenhum obteve 10, no Pós-teste não houve zero ( nível menor foi de 3,75 pontos para apenas dois alunos) e 8 alunos obtiveram 10 pontos, valor integral do teste.

Pode-se ressaltar ainda os seguintes tópicos:

a) Os alunos de nº 16 e 46 permaneceram com o mesmo número de pontos no Pré e Pós-teste: 6,25 e 8,75, respectivamente (anexo VI).

Parece não ser significativo este resultado, por terem permanecido ambos em bom nível. Não é possível, entretanto, afirmar se houve reforço na segurança e precisão das respostas.

b) Os alunos de números 07 e 29, que tiveram um cre  
scimento de apenas 12,5% em relação ao Pré e Pós-teste(anexo VI)  
O número (dois em cinquenta e nove) de alunos, entretanto, não  
parece significativo.

c) Os alunos de nº 37, 49 e 59 que no Pré-teste obtiu  
veram zero pontos, demonstraram um crescimento bastante signi-  
ficativo, pois no Pós-teste obtiveram 7,50 , 7,50 e 6,25 pon -  
tos, respectivamente.(anexo VI )

Pelos resultados acima apresentados e descritos, de-  
duz-se que houve um crescimento significativo da turma, com res  
peito à capacidade de raciocínio, podendo-se concluir que os  
objetivos propostos quanto ao desenvolvimento do raciocínio, fo  
ram atingidos.

TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TESTE

DE RACIOCÍNIO :

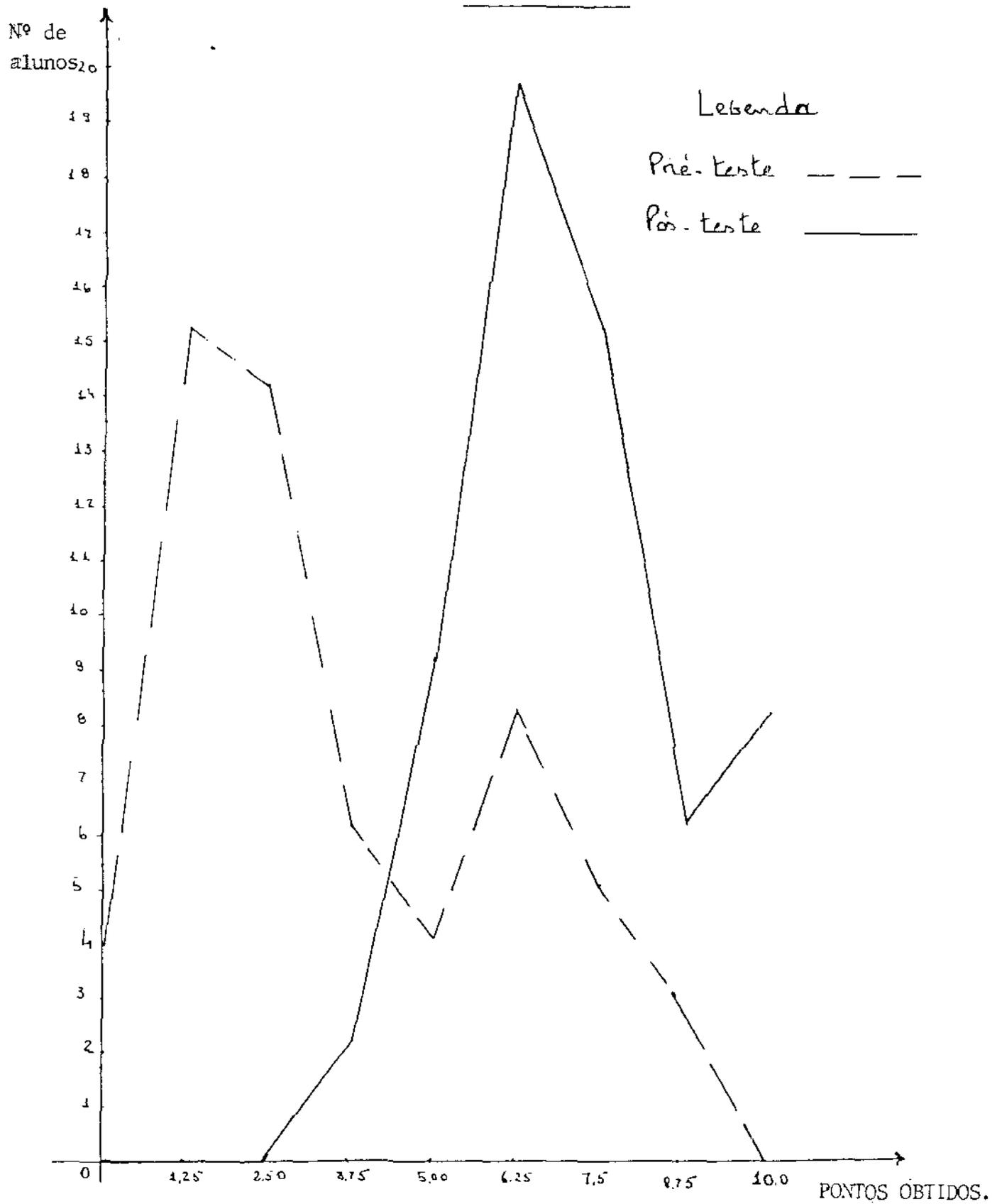


GRÁFICO B<sub>1</sub>

- Teste de Raciocínio e Atenção ou Teste C (anexo III)

A finalidade deste teste é a de verificar o nível da turma em relação à capacidade de resolução de problemas que exijam, concomitantemente, atenção e raciocínio. Foi aplicado, em duas épocas diferentes:

- no início das atividades - na condição de Pré-teste - fazendo a verificação da situação da turma no que diz respeito ao item acima mencionado.

- no término das atividades - como Pós-teste - a fim de avaliar os prováveis ganhos ou possíveis perdas decorrentes da metodologia empregada.

Considerando as questões assinaladas corretamente (anexo VII), os resultados verificados no teste C estão expressos no quadro 3 e no gráfico C<sub>1</sub>:

Número de Questões Corretas Possíveis	Pontos atribuídos	Total de alunos	
		Pré	Pós
0	0,00	3	0
1	1,25	7	0
2	2,50	10	0
3	3,75	20	1
4	5,00	6	6
5	6,25	6	11
6	7,50	6	11
7	8,75	1	8
8	10,00	0	18

Quadro 3. Total de alunos por pontos obtidos no teste de Raciocínio e Atenção, no Pré e Pós-teste.

- Verifica-se que no Prê-teste o total de pontos obtidos pela turma foi de 250 pontos (anexo VII), o que equivale a um índice de 38,9% de acerto.

Na situação de Pós-teste o total de pontos obtidos pela turma foi de 435 (anexo VII), o que equivale a aproximadamente 74%.

Comparando-se os índices de acerto no Prê e Pós-teste, observa-se um crescimento da turma em torno de 89%, mesmo sem se levar em conta os alunos de números 13, 28, 29 e 30 (anexo VII), por não terem participado da aplicação do Pós-teste.

Analisando-se o quadro 3 e o gráfico C<sub>1</sub>, observam-se com relação ao Prê e Pós-testes os seguintes fatos:

- no Prê-teste, ocorreram 40 notas inferiores a 5 pontos e nenhum aluno com a nota máxima. Já no Pós-teste, somente ocorreu uma nota inferior a 5 pontos e 18 alunos obtiveram nota máxima.

Ressaltamos, ainda, os seguintes tópicos:

a) os alunos de números 14 e 36 obtiveram os seguintes resultados: no Prê-teste, 6,25 e 7,50, no Pós-teste, 5,00 e 6,25, respectivamente (anexo VII). Este fato, no entanto parece não ser significativo, pois os alunos se mantiveram em nível igual ou superior à média.

b) em relação aos alunos de números 51, 57 e 59, enquanto no Prê-teste não alcançaram pontos, no Pós-teste conseguiram nota máxima (anexo VII). Apesar deste fato ter ocorrido apenas com três alunos, o resultado parece significativo, pois os mesmos passaram de um extremo para o outro.

c) os alunos de números 1, 5, 12, 15, 22, 33, 46, 47,

48 e 58 obtiveram um crescimento excepcional, pois no Pré-teste todos alcançaram notas inferiores a 5 pontos, enquanto que no Pós-teste alcançaram a nota máxima. (anexo VII ).

d) o aluno de número 35 foi o único que obteve nota inferior a 5 pontos no Pós-teste, mas mesmo assim, conseguiu um aumento de 25% em relação ao Pré-teste.

Pelos resultados acima apresentados e descritos, conclui-se que houve um progresso significativo da turma com respeito à capacidade de raciocínio e atenção, podendo-se afirmar que os objetivos propostos quando do início deste trabalho foram alcançados.

TOTAL DE ALUNOS POR PONTOS OBTIDOS NO TESTE DE

RACIOCÍNIO E ATENÇÃO.

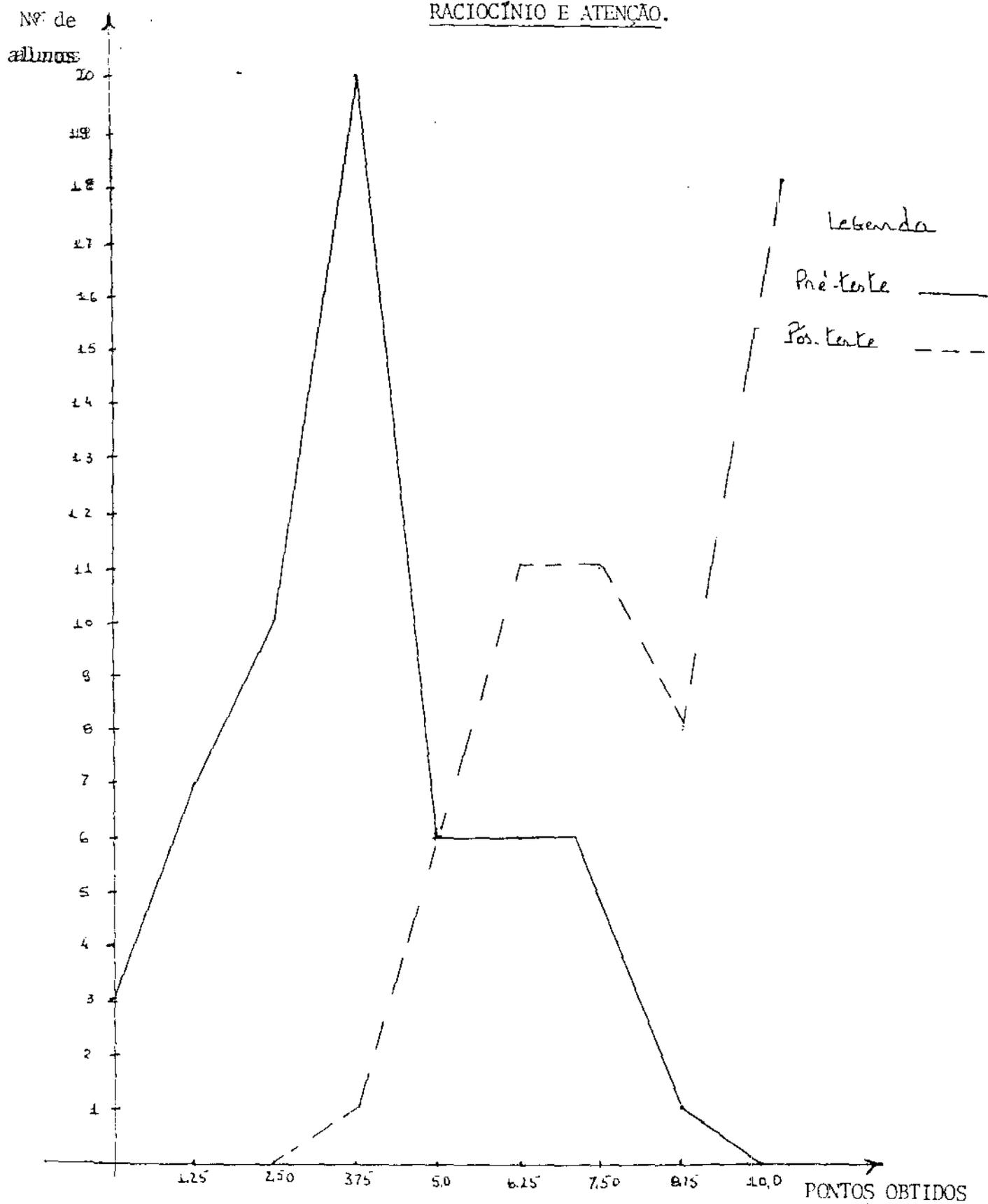


GRÁFICO C<sub>1</sub>

Ao tentarmos implantar nosso projeto de trabalho, encontramos, logo de início, grandes obstáculos por parte de membros da direção da Escola, como também de alguns responsáveis por alunos. Foram necessárias várias reuniões entre o autor deste trabalho e a direção da Escola, pois esta tinha receio quanto a:

a) não cumprimento do programa estabelecido pela escola;

b) possíveis reações dos alunos quanto ao uso de uma metodologia diferente da utilizada nas outras turmas do mesmo nível;

c) reação dos pais.

Por seu turno, foram também realizadas várias reuniões com pais de alunos. O que mais preocupava alguns destes era:

a) o não cumprimento do currículo e, com isso, os alunos seriam prejudicados nas séries seguintes;

b) que os alunos não tivessem condições de se adaptar ao método de ensino a ser empregado.

Ressaltamos, aqui, o comportamento de alguns responsáveis de alunos. Um deles, em uma das reuniões, assim se manifestou:

"- Para mim não interessa o método que será utilizado; o que eu quero é que minha filha tire excelente".

Posteriormente, conversando com outros professores, tomamos conhecimento de que a aluna em questão era bastante problemática, chegando, muitas vezes, em séries anteriores, a não

conseguir realizar provas, tal a tensão emocional nela criada com a imposição que recebia de casa a obter "um excelente".

Outros responsáveis, porém, nos deram bastante incentivo e usaram da palavra para se manifestar favoravelmente ao desenvolvimento do projeto que, na opinião deles, qualquer que fosse o resultado, só traria benefícios aos alunos e à Escola; alguns responsáveis não se manifestaram durante as reuniões.

Destaque-se, também, a reação de alguns pais de alunos de outras turmas que não foram atingidas pelo projeto, dizendo que não entendiam porque apenas duas das sete turmas existentes de 5ª série recebiam os benefícios de um trabalho até então nunca realizado na Escola, pois este seria a esperança de uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, com relação à ma temática, objetivo que o método tradicional não vem alcançando.

Quanto aos alunos, percebeu-se uma certa inquietação no início dos trabalhos. Alguns deles tinham reações, tais como:

"- Professor, o senhor não ensinou, como é que vamos responder"?

"- O meu pai mandou lhe dizer que o senhor primeiro tem que ensinar, para depois perguntar."

"- Professor, assim está difícil, nos não vamos aprender."

Verificou-se, entretanto, já no final do primeiro bimestre, uma mudança de comportamento e relacionamento bastante significativa por parte dos alunos que, de um início com reações negativas quanto ao método usado, passaram a gostar e a participar ativamente do processo ensino-aprendizagem; de um relacionamento fechado no início, passou-se para um relacionamen

to aberto, onde já não existia na sala de aula a figura do professor e sim do amigo e do "tio" como os alunos passaram a nos chamar. Resultado bastante significativo foi o espírito de ajuda e cooperação entre os elementos da equipe, como também entre todos os grupos. À guisa de ilustração, descreveremos alguns casos:

- Uma aluna, ao perceber que um outro grupo sentia um pouco mais de dificuldade com relação aos demais, pediu para trocar de grupo, a fim de fazer parte daquele. Na ocasião não justificou o porquê da mudança, nem nos interessava naquele momento sabê-lo, já que teríamos ao término da atividade, na avaliação grupal, oportunidade de ouvir da própria aluna o motivo da mudança e aproveitaríamos a ocasião para comentarmos o grande gesto por ela praticado.

- Uma determinada aluna, cuja mãe exigia nota máxima, o que já foi comentado no início deste capítulo, foi por nós trabalhada no sentido de mostrar à mesma o quanto era capaz, bastava que acreditasse em si mesma, isto é, que tivesse confiança no que fazia, pois reagia sempre de maneira nervosa quando lhe era atribuída qualquer atividade. Já percebíamos, ao final do primeiro trimestre, uma atitude bastante positiva da aluna em questão, vendo-a tornar-se gradativamente uma boa aluna, como também líder do seu grupo e da turma, que a escolheu para representante de classe. Passou a comportar-se normalmente quando das verificações. Ressalta-se que o tratamento dispensado à aluna em questão em nada diferia do dado aos demais alunos. Citaremos algumas frases ditas pela referida discente:

"- Puxa, professor, eu não pensei que fosse tão fácil!"

"- Como é que eu não gostava de estudar matemática?!"

"- Puxa, professor, quando o senhor entrou no primeiro dia em sala de aula, eu fiquei apavorada!"

- Outro aluno, cujo comportamento em sua equipe distoava dos outros membros, que tinham uma participação muito atuante, foi por nós chamado a dizer o porquê daquela maneira de agir, e ele assim nos respondeu:

"- Olha, professor, a minha mãe me disse que eu sou rude, por isso eu não aprendo matemática."

Este fato foi confirmado pelo responsável do aluno, quando por nós chamado para conversarmos sobre o assunto.

Voltando a conversar com o aluno, tentamos mostrar-lhe que tinha condições de aprender matemática; bastava que quisesse estudar. Neste momento, outros elementos de sua equipe juntaram-se a nós e disseram: "Olha, professor, o 'fulano' é preguiçoso, pois quando ele quer, ele senta e faz". A partir deste momento, o aluno, gradativamente, passou a produzir muito mais e, inclusive, passou a se oferecer para ir ao quadro resolver exercícios.

Fato bastante significativo foi o clima de amizade e coleguismo da turma, pois no começo, percebia-se uma certa divisão na turma, de acordo com o nível sócio-econômico e cultural, formando as famosas "panelinhas", fato que aos poucos foi se tornando inexpressivo.

Ressaltamos, ainda, o comportamento dos alunos em momentos de ausência do professor de sala de aula. Estando este

presente ou não, no horário de começar a aula os mesmos sentavam-se nos seus grupos e passavam a trabalhar nas atividades já combinadas.

Esta atitude dos alunos começou a suscitar curiosidade por parte de pessoas que passavam pelo corredor. Perguntas do tipo: " Como tu fazes para que os alunos, mesmo sem tua presença, trabalhem sem "bagunça"?", começaram a surgir.

Nos Conselhos de Classe bimestrais, as turmas passaram a ser elogiadas pelos demais professores, que começaram a considerá-las como sendo as melhores da 5ª série, salientando que não sabiam porque, mas que sentiam um grande crescimento por parte delas.

Muitos outros exemplos ocorridos na turma poderiam ser aqui referendados mas, por certo, alongaria por demais o presente relato. Julgamos serem os acima descritos, suficientes para por de manifesto as mudanças positivas ocorridas na turma.

Podemos destacar, ainda, os seguintes fatos:

- Ocorreu um entrosamento muito bom do nosso trabalho com o da professora de Língua Portuguesa, que passou a intensificar as atividades, em suas aulas, de leitura e interpretação, concorrendo para o alcance do nosso objetivo que diz respeito ao desenvolvimento de bons hábitos de leitura.

- Um fato curioso ocorreu quando da época da "Prática de Ensino" da UFPa na Escola: os universitários que queriam fazer o estágio em nossas turmas foram barrados pela direção, que lhes disse serem estas, turmas experimentais e, portanto, não queria estagiários lá, para que os resultados da pesquisa não

fossem atribuídos a outras causas senão à própria experiência.

Concluindo, podemos dizer que:

a) resistência humana parece-nos uma constante a toda e qualquer inovação que se queira introduzir em quaisquer sistemas, quando não estão presentes nas pessoas neles envolvidas, os fundamentos básicos à compreensão da importância da consecução de tais iniciativas. A resistência é uma "arma" humana aguçada em diferentes graus em função do nível de desconhecimento que a proposta nova apresenta a cada ser. Por isso, parece-nos natural encontrarmos tipos variados de resistência quando se pretende implantar um trabalho, não nos permitindo, entretanto, esmorecer frente às dificuldades encontradas.

b) os benefícios qualitativos ocorrem, e não poucos, nas duas turmas envolvidas neste trabalho. Os que acima foram citados são os mais marcantes, mas acreditamos que muitos ocorreram imperceptíveis à nossa observação.

c) os aspectos positivos "exalam" da sala de aula em que se desenvolve o trabalho e ocorrem interações com colega de outra disciplina, colocando em evidência a exequibilidade do trabalho em outras áreas do conhecimento.

*" Ensinando desde o Jardim de Infância até o pós-graduado, surpreendi-me com a semelhança intelectual dos seres humanos em todas as idades, muito embora sejam talvez as crianças mais espontâneas, criativas e cheias de energia do que os adultos. Até onde posso julgar, as crianças, quase sempre, aprendem mais depressa do que os adultos tudo o que lhes seja apresentado em linguagem compreensiva"...  
(David Page)*

O processo educacional, que deve ter como centro o aluno, não exclui a participação do professor, como orientador do processo ensino-aprendizagem. Temos que nos conscientizar que, nem o professor é mero repetidor de coisas contidas nos livros didáticos, nem o aluno aprende simplesmente porque o professor assim o deseja, ou porque o mesmo seja capaz de ouvir e anotar. O educador deve proporcionar meios para uma ampla interação professor-aluno, na qual o aluno participa intensamente das aulas e dentro da qual o professor assume um papel parecido com o de meio-ampo de um time de futebol. Cabe ao professor usar sua maior vivência para conduzir e incentivar a participação do aluno no processo ensino-aprendizagem, com o cuidado de propiciar àquele oportunidade de realizar a sua pró -

pria aprendizagem, respeitando a sua estrutura e seu ritmo próprio, buscando desenvolver-lhe capacidades e potencialidades existentes.

O professor deve ter alguns cuidados, como, por exemplo: não deve nunca dar respostas diretas a perguntas feitas pelos alunos, mas sim, conduzir uma discussão em torno da pergunta, a fim de que a resposta surja dos próprios alunos, que buscarão relacionar o problema em pauta com conhecimentos e experiências previamente adquiridos e vivenciados; durante a realização das atividades, o professor deve percorrer a sala a fim de verificar e estimular, quando for o caso, o trabalho e as discussões. Se perceber, durante sua observação, que diferentes grupos estão apresentando dificuldades semelhantes na consecução do trabalho, será conveniente interromper para alguns esclarecimentos, sem que isto venha a prejudicar os objetivos a que se propõe a atividade em questão. Muito provavelmente, se a dificuldade é comum a toda a turma, esteja ocorrendo um desafio grande demais para a turma, o que poderá acarretar insatisfação e desestímulo pela tarefa. Outro cuidado importante a ser tomado pelo educador é de que sua interação com o grupo seja de um nível de confiança tão grande que os alunos saibam que o trabalho de observação que o professor desenvolve e as anotações que, a partir daí, realiza, são no sentido de acompanhar positivamente o desempenho dos alunos, tanto individual, como em grupo. Não deverá ele, em hipótese alguma, usar qualquer método de coação ou ameaça, como reprovação ou conceito insuficiente.

Com um ambiente de confiança mútua em sala de aula, o professor ajuda, não só ao aluno, como a si próprio, pois terá oportunidade de crescimento em seu cabedal de experiência e, com isto, não correrá o risco tão grande de esclerosar seus conhecimentos e atividades profissionais.

Parece-nos não ser apenas possível, mas imprescindível, que no ensino da matemática seja utilizada uma metodologia ativa, como acima nos referimos, pois ela dará oportunidade a que o próprio educando descubra que a mesma é essencial a qualquer atividade que venha a exercer.

Acreditamos, sinceramente, que o posicionamento do educador de hoje, com respeito ao desenvolvimento de sua função, deve ser muito mais o de um incentivador de aprendizagem; oferecendo ao aluno um ensino de matemática com encanto e simplicidade, de tal modo a torná-la uma disciplina suave e agradável, fazer dela uma ciência sem mistério, cheia de atrações e faces pitorescas, situando-a no tempo e no espaço em que os fatos matemáticos ocorrem e foram descobertos.

O professor deve ter sempre presente que a matemática dá contribuições importantes para o desenvolvimento da estrutura mental do indivíduo, uma vez que, através de seu estudo, o aluno matematiza uma dada situação, identificando suas estruturas; ele aprende a esquematizar, reunir, classificar, inquirir, deduzir, calcular e interpretar, por uma escolha adequada de métodos e processos, o que já foi comprovado e está amplamente descrito nas obras de Piaget e outros. Vejamos o depoimento de alguns educadores sobre o ensino e objetivos da matemática:

" A função do professor de matemática é ensinar aos alunos que há sempre possibilidade de se chegar a um objetivo por caminhos diferentes, precisamente o que não fazem os atuais professores de matemática."(1)

" Os objetivos do ensino de matemática devem ser obtidos de forma global, unificadora, evitando a divisão da matemática em campos antagônicos, como, por exemplo, a separação do utilitário e do acadêmico ou do utilitário e do teórico, pois a criação artificial de tais fronteiras contraria a própria unidade estrutural das ciências, sua própria evolução histórica, podendo vir a prejudicar a formação mental dos educandos, gerando preconceitos e impedindo, talvez, o aparecimento de vocação para a pesquisa científica."(2)

" Ouve-se, muitas vezes, a distinção entre fazer e compreender. É uma distinção que se aplica, por exemplo, ao caso do aluno que, presumivelmente, compreende uma idéia matemática, mas não sabe como utilizá-la no cálculo. Embora esta distinção seja, provavelmente falsa, pois como pode alguém saber o que um aluno compreendeu, senão vendo o que ele

---

(1) BRASIL, L.A.S. A Aplicação da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática. Ed.Forense. RJ, 1975,p.XV.

(2) SILVA,M.E. de A.J.da. A Didática da Matemática no Ensino Secundário. MEC, 1960, pp.17-18.

faz?... (3)

" Uma fórmula matemática não tem valor para nós, a não ser enquanto podemos, graças a ela, efetuar cálculos, cujos resultados guiem nosso comportamento ou nos permitam controlar o de outrem..." (4)

Os mestres, especialmente aqueles que estão imbuídos de um método tradicional de tratar tanto o conteúdo como a metodologia de ensino e os alunos, são muito resistentes a mudanças, mas devemos, através de seminários, palestras ou quaisquer outros meios, sensibilizar nossos educadores a, senão trocar, pelo menos rever seus métodos e sobre eles fazer uma reflexão. Existem recursos ao alcance do professor para as modificações que se fazem necessárias, para um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz. Vejamos o seguinte depoimento:

" Dispomos dos recursos para fazermos o que deve ser feito. Está, no entanto, provado, que a maior parte dos professores tem medo ou má vontade em abandonar velhos conceitos e fazer as modificações necessárias na escola." (5)

---

(3) BRUNER, J.S. O Processo da Educação. Trad. de Lólio L. de Oliveira. 7ª ed. Ed. Nacional. SP, 1978, p. 26

(4) AEBLI, Hans. Didática Psicológica: Aplicação à Didática da Psicologia de Piaget. Trad. João T. Marote. 3ª ed. Editora Nacional. SP, 1978, p. 28.

(5) LEMBO, J.M. Por que falham os Professores. Trad. Maria P.B. de Macedo Charlier e R. F. J. Charlier. EDUSP. S. Paulo, 1975, p. 14.

Ao estudarmos, detalhadamente, a análise e interpretação dos resultados efetuadas no capítulo V, e após todas as dificuldades por nós enfrentadas para a realização deste trabalho, podemos afirmar que todos os objetivos previstos foram alcançados, pois nossos alunos:

- Passaram a encarar a matemática como outra disciplina qualquer, passando a trabalhar normalmente com a mesma, sem aquele preconceito de que a referida disciplina é difícil de ser aprendida.

- Passaram a ser relativamente independentes do professor, como também responsáveis, pois chegaram várias vezes a trabalhar normalmente, sem a necessidade da presença do mesmo.

- Passaram até a ajudar uns aos outros e, o que é importante, discutiam entre si as soluções e os caminhos pelos quais seria possível chegar à resolução dos exercícios que tinham sob suas responsabilidades e, ainda mais, estipulavam entre si os métodos que seriam usados para o cumprimento das tarefas do grupo.

- Os alunos tiveram um crescimento no que diz respeito ao desenvolvimento de raciocínio, raciocínio e atenção bastante expressivo, conforme nos foi dado a verificar nos pós testes realizados, comparando-os com os pré-testes anteriormente aplicados. Observou-se, também crescimento na elaboração de pequenos problemas e suas colocações em sala de aula.

- Passaram a compreender orientações escritas, desenvolvendo bons hábitos de leitura e estudo.

Concluimos, finalmente, que:

Podemos fazer do Ensino de Matemática uma tarefa agradável de ser desenvolvida pela criança, um meio de ela se descobrir como um SER capaz de produzir alguma coisa em prol do seu desenvolvimento, ou seja, do desenvolvimento de suas próprias potencialidades, bastando, para isso, que busquemos realizar um trabalho que a tenha como centro do processo em todos os sentidos: na busca do conhecimento, no desenvolvimento de capacidades pessoais, como SER em crescimento e, por isso, em estruturação psíquica, mental, emocional, física, biológica ... Em uma só palavra: TOTAL! Ajudêmo-la a crescer!

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

### ESPECÍFICA:

1. ADLER, Irving. Matemática e Desenvolvimento Mental. Trad.de Anita Rondon. Cultrix. SP,152p.
2. ALCÂNTARA, Alcides. Dinâmica de Grupo e sua Importância no Ensino. SENAI, Departamento Nacional. RJ,(s.d)
3. AEBLI,Hans. Didática Psicológica: Aplicação à Didática da Psicologia de Jean Piaget.Trad.João T.d'Olim Marote.3ªed Ed. Nacional,SP, 1978. 196 p.
4. ALMEIDA, Paulo Nunes. O Ensino Globalizante em Dinâmica de Grupo. Ed. Saraiva, Fortaleza, 1978. 136 p.
5. BRUNER, Jerome S. O Processo da Educação . Trad. de Lólio L de Oliveira. Ed. Naciona, 7º ed. SP, 1978. 87 p.
6. BRASIL, Luis Alberto. Aplicação da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática . Forense Universitária, RJ,1977.212p.
7. CHARLES,C.M. Piaget ao Alcance dos Professores.Trad. de Ingeborg Strake. Ao Livro Técnico. RJ, 1975. 59p.
8. D'AMBROSIO, Ubiratan. Desenv.Nac. e Estratégias para Ed. Científica. UNICAMP, Campinas, SP, 1978. 113p.
9. DIENES, Zoltan. Aprendizado Moderno da Matemática.Trad. Jorge Enéias Fortes, 2ºed. Zahar Ed. RJ, 1974.
- 10.GALLIANO, A.Guilherme. O Método Científico: Teoria e Prática.Ed. Harpes & Row do Brasil Ltda. SP, 1979. 200 p.
- 11.LEMBO,J.M. Por que falham os Professores. Trad. de Maria P. B. Macedo Charlier e René F.J. Charlie. EPU,SP., 1975,123p
- 12 MALBA Tahan. Didática da Matemática. Ed. Saraiva.SP, 1972 , 247 p.
13. \_\_\_\_\_ Maravilhas da Matemática.Bloch Ed. 2º ed.RJ,1973 249 p.

14. PFROMM NETO, Samuel et alii. O Livro na Educação. INL/MEC , RJ, 1974, 256p.
15. REVISTA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Modulus, SP, 1978-1979.
16. SILVA, M.E.D.A.J.da. A Didática da Matemática no Ensino Se MEC, 1960, 240p.
17. TAGLIEBER.J.A. Preparação de Professores de Ciências e Matemática para o Ens. de 1º grau. SP,1978, 248 p. (Tese de Mestrado apresentada ao IMECC, UNICAMP- CAMPINAS.

COMPLEMENTAR:

1. AEBLI, Hans. Prática de Ensino. 3ªed. Ed. Vozes, RJ,1973 , 283 p.
2. BEAL, George M., Bohlen, José M. e Raudabangh. Liderança e Dinâmica de Grupo. Trad. Godolphim, Valdir da Costa e Signd F. Godolphim. Zahar Editora, RJ, 1972, 287 p.
3. DEWEY,J. Experiência e Educação. Trad. de Anísio Teixeira, 2º ed. Ed. Nacional, SP,1976, 101 p.
4. DIENES, Zoltan Paul. Primeiros Passos em Matemática. Trad. Euclides J.Dotto. Ed. Herder, SP, 1969, 127 p.
5. \_\_\_\_\_ : O Poder da Matemática. Trad. Irineu Bicudo, Maria A.V.Bicudo e Ieda C.Tetzke. 2º ed. EPU ; SP, Brasília INL,1975, 174 p.
6. PIAGET,Jean O Raciocínio da Criança.Trad. Valerie R.Chaves 2º ed. Ed. Record, RJ, (s.d.)234p.
7. \_\_\_\_\_ . Para Onde Vai a Educação? Trad. de Ivete Braga, 5º ed. Lv.José Olímpio, 1977, 96 p.
8. \_\_\_\_\_ : Ensaio da Lógica Operatória. Trad. de Maria A.V. de Almeida, Ed. Globo, Porto Alegre, 1976 , 394 p.

9. PENTEADO, José de Arruda. Didática e Prática de Ensino .  
M.C. Graw-Hill do Brasil, 1979, 248 p.
10. UNESCO, Educación Matemática en las Americas. IV Venezue-  
la, 1975, 249p.
11. UNESCO, Nuevas Tendencias en la enseñanza de la Matemática.  
Montevideo, 1973. vol 3, 252p.

Annexo I

Nome:..... (Idade:.....)

Data:.....

Caro aluno:

Abaixo você tem uma série de frases referentes à Matemática. Com uma cruz (+), você deve assinalar somente aquelas frases com as quais você está totalmente de acordo.

- ( ) 1. Matemática é a matéria de que mais gosto.
- ( ) 2. Em algumas ocasiões, prefiro estudar Matemática, em lugar de outras matérias.
- ( ) 3. Sempre fico muito nervoso nas aulas de Matemática.
- ( ) 4. Tenho vontade de seguir um curso universitário em que se estude Matemática.
- ( ) 5. Em algumas ocasiões, quando estou resolvendo exercícios de Matemática, tenho medo de errar.
- ( ) 6. Tenho vontade de continuar estudando Matemática no futuro.
- ( ) 7. Algumas aulas de matemática me parecem muito difíceis.
- ( ) 8. Eu acho que todas as pessoas, sigam ou não uma carreira universitária, deveriam estudar matemática.
- ( ) 9. Às vezes as aulas de matemática me parecem "chatas", outras vezes, muito interessantes.
- ( ) 10. A Matemática é uma matéria complicada e requer concentração demasiada.
- ( ) 11. Não tenho receio de seguir uma carreira universitária que inclua matemática em seu programa.

- ( )12. Quando resolvo exercícios de Matemática, sempre tenho medo de enganar-me.
- ( )13. Estudar Matemática tem sido muito útil para mim.
- ( )14. Ainda que não seja minha matéria preferida, acho a Matemática interessante.
- ( )15. Quando consigo resolver um problema matemático difícil, fico muito contente.
- ( )16. Estudar Matemática me deixa "chateado".
- ( )17. Nunca senti medo de enganar-me, quando estou resolvendo problemas de matemática.
- ( )18. Espero não ter que estudar matemática no futuro.
- ( )19. Prefiro estudar qualquer outra matéria em vez de Matemática.
- ( )20. Estudar matemática ajuda a pensar de forma mais organizada.
- ( )21. Sempre que devo resolver exercícios de matemática "me da um branco" e não consigo pensar em clareza.
- ( )22. Dedico tempo muito grande para o estudo da Matemática, comparado com o tempo que dedico para o estudo de outras matérias.
- ( )23. Não compreendo porque que para determinadas pessoas o estudo de matemática é tão enfadonho e desinteressante.
- ( )24. Nem sempre tenho dificuldade para compreender e utilizar os símbolos e termos empregados na matemática.
- ( )25. Eu me sinto tão seguro em matemática, quanto em qualquer outra matéria.
- ( )26. Matemática é uma matéria que não me entusiasma, mas também não me desagrada.

- ( )27. Matemática é uma matéria que, realmente, não me interessa.
- ( )28. A Matemática é às vezes, muito complicada.
- ( )29. Para mim, as aulas de Matemática são fáceis e interessantes.
- ( )30. Para mim, a maioria das aulas de Matemática, são difíceis.
- ( )31. Matemática é uma matéria que, realmente, me interessa.
- ( )32. Acho que a Matemática tende a frear a imaginação e a curiosidade dos estudantes.
- ( )33. Não compreendo a satisfação que sentem algumas pessoas quando devem resolver um problema difícil de matemática.
- ( )34. Alguns assuntos de Matemática acho interessantes, outros não.
- ( )35. Sempre acho difícil de compreender e manejar os símbolos e termos empregados em Matemática.
- ( )36. Gosto do desafio que representa resolver um problema matemático difícil.
- ( )37. O estudante de Matemática é necessário, independentemente da profissão que se escolha no futuro.
- ( )38. Às vezes, eu gostaria que as aulas de matemática fossem mais curtas.
- ( )39. Acho inútil estudar matemática.
- ( )40. Sempre fico chateado e nervoso, quando penso que devo resolver problemas e exercícios de matemática.
- ( )41. Nas aulas de matemática, sinto-me às vezes, nervoso e pouco à vontade

- ( )42. Os termos e símbolos usados em matemática, nunca me são difíceis de compreender e manejar.
- ( )43. Sinto-me mais seguro em Matemática do que em outras matérias.
- ( )44. Estudar matemática é um pouco útil.
- ( )45. Ainda que Matemática seja a matéria mais difícil, é importante esforçar-se por aprendê-la.
- ( )46. A matemática não esclarece nada, só confunde.
- ( )47. A matemática é uma perda de tempo.
- ( )48. Fico tão interessado quando estou resolvendo exercícios de matemática, que o tempo passa rápido para mim.
- ( )49. Dedico pouco tempo à Matemática, comparação com o tempo que dedico a outras matérias.
- ( )50. Somente deveriam estudar matemática aqueles que a utilizarão em suas futuras ocupações.
- ( )51. Matemática é uma matéria que deveria ser retirada das Escolas.
- ( )52. Em algumas ocasiões, fico nervoso e chateado quando devo resolver problemas de matemática.
- ( )53. Matemática é uma matéria que agrada muito.

## Anexo II

Nome:.....(Idade:.....)

Data:.....

Prezado aluno:

Você tem aqui mais alguns problemas que pretendem verificar o seu raciocínio. Poderá ser utilizado o espaço em branco junto a cada problema, para fazer cálculos, se você julgar necessário.

1- Um grupo de meninos está parado em linha reta. Eles se numeram a si mesmos, de dois a dois, dizendo: "um" o primeiro, "dois" o segundo, "um" o seguinte, "dois" o que segue, e assim continuam. Se o último menino da fila disser "um", qual a quantidade de meninos do grupo?

- a) um número ímpar
- b) um número par
- c) não se pode saber

2- O Sr. Silva comprou um presente de Natal para cada um de seus 7 filhos e presentes para que cada filho dê um presente para cada irmão. Poderias indicar-me quantos presentes comprou o Sr. Silva?

- a) 58 presentes
- b) 30 presentes
- c) 49 presentes

62 presentes

3- Cada vez que Joãozinho tira uma boa nota, sua mãe lhe dá duas balas e cada vez que tira uma má nota, sua irmã lhe ti

- a) quatro
  - b) cinco
  - c) seis
  - d) mais de seis.
- 4- Em uma caixa de madeira tenho mais castanhas do que cajús: por outro lado, em um cesto, tenho igual quantidade de maçãs e de cajús. Derramo o conteúdo do cesto na caixa. Diga-me, que tenho agora na caixa de madeira?
- a) maior quantidade de maçãs do que de cajús
  - b) menor quantidade de maçãs do que de cajús
  - c) impossível saber de qual fruta há maior quantidade.
- 5- João está por tomar suco de maracujá com bolachas. Na bandeja há mais bolachas doces do que salgadas. Chegam a sua casa uns amiguinhos e João deve partir todas as bolachas pela metade para que cheguem para todos. Diga-me, o que João conseguiu?
- a) mais bolachas doces do que salgadas
  - b) mais bolachas salgadas do que doces
  - c) igual quantidade de bolachas salgadas e doces
  - d) impossível saber.
- 6- Em uma cesta tenho mais castanhas do que mangabas. Para fazer um sorvete, retiro mais mangabas do que castanhas. Diga-me, agora, o que restou na cesta?
- a) mais castanhas do que mangabas
  - b) mais mangabas do que castanhas
  - c) igual quantidade de castanhas e mangabas
  - d) impossível saber.
- 7- João convida uns amigos para tomar um suco em sua casa. Pa-

ra acompanhar o suco, tem igual quantidade de bolachas doces e salgadas. Para que seja suficiente para todos os meninos, parte as bolachas doces pela metade e as salgadas em três pedaços iguais cada uma. Diga-me, de qual bolacha os meninos poderão comer mais pedaços?

- a) mais das bolachas salgadas do que das doces
- b) mais das bolachas doces do que das salgadas
- c) das duas igualmente.

8-A família Gomes é formada por seis (6) pessoas, os pais e quatro filhos. Sabemos que os filhos são dois meninos e duas meninas, poderia você me dizer quantas irmãs há?

- a) 4 irmãs
- b) 2 irmãs
- c) 1 irmã e 1 irmão
- d) nenhuma irmã.

### Anexo III

Nome:..... (Idade:.....)

Data:.....

Prezado aluno:

Você tem diversos problemas, comuns no dia-a-dia. Você não precisa fazer "contas". Leia com atenção, pense com cuidado e marque, para cada problema, apenas uma resposta.

1- Em uma caixa de madeira tenho mais maçãs que peras. Em um cesto de vime, tenho mais peras do que cajús. Derramo a caixa de madeira no cesto de vime. Diga-me agora: o que tenho no cesto de vime?

- a) mais maçãs que peras
- b) mais peras do que cajús
- c) é impossível saber se tenho mais maçãs do que cajús.

2- Em uma caixa de madeira tenho mais maçãs do que peras. Tiro igual quantidade de maçãs e de peras. Diga-me, o que tenho agora na caixa?

- a) maior quantidade de maçãs do que de peras
- b) menor quantidade de maçãs do que de peras
- c) igual quantidade de maçãs e de peras
- d) impossível saber.

3- João tem um carrinho, um trem, uma bola e um avião que ganhou de sua mãe. Ele quer brincar com dois destes brinquedos por vez, de modo que em cada jogo se repita somente um dos brinquedos já utilizados. Quantos jogos diferentes poderá João armar?

ra uma. Tendo duas balas, se tirou 5 notas boas e 3 notas más, poderia dizer-me com quantas balas ficará?

- a) 10 balas
- b) 35 balas
- c) 12 balas
- d) 9 balas

4- Cada vez que Teresa tira uma boa nota sua mãe lhe dá 2 balas e cada vez que tira uma má nota, sua irmã tira uma. Teresa tirou 5 notas boas e tem 8 caramelos. Poderia dizer-me quantas notas más Teresa tirou?

- a) 8
- b) 5
- c) 2
- d) 20

5- Em uma cesta tenho 30 maçãs e 20 peras. Em uma caixa tenho 20 maçãs e 15 peras. Derramo o conteúdo da caixa na cesta. Diga-me, o que tenho agora na cesta?

- a) 35 maçãs e 50 peras
- b) 50 maçãs e 35 peras
- c) 20 maçãs e 20 peras
- d) não se pode saber

6- Em uma caixa de madeira tenho mais maçãs do que peras. Tiro, para utilizar, mais maçãs do que peras. Diga-me, o que tenho agora na caixa de madeira?

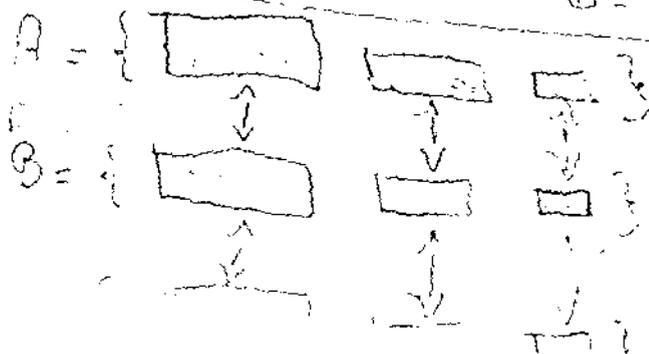
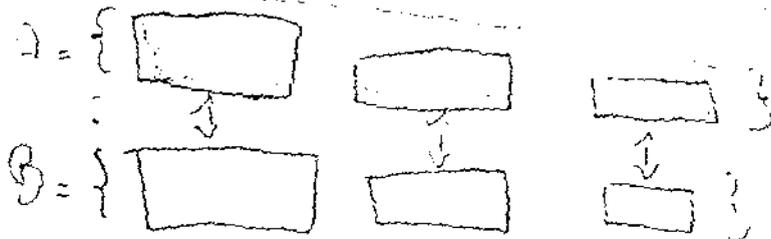
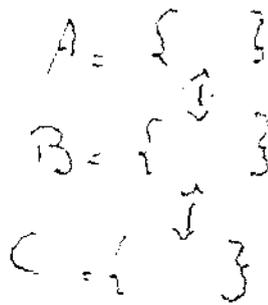
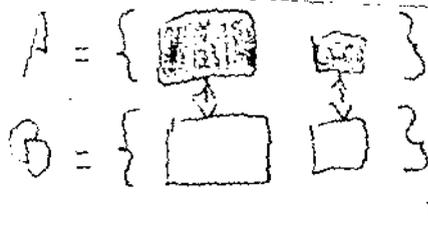
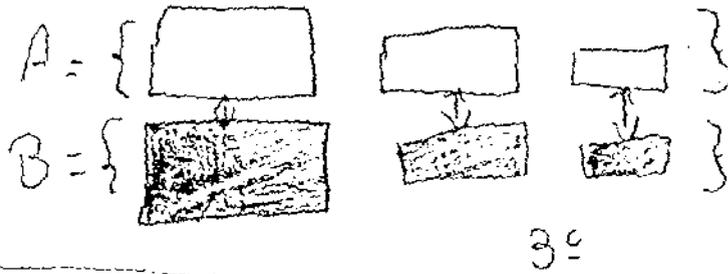
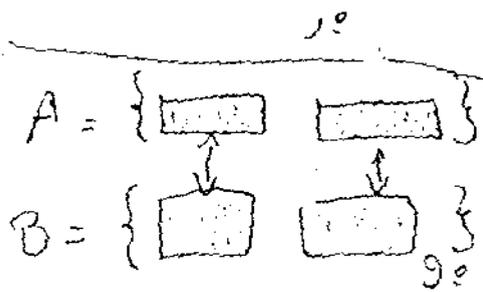
- a) mais maçãs do que peras
- b) mais peras do que maçãs
- c) igual quantidade de peras e maçãs
- d) não se pode saber

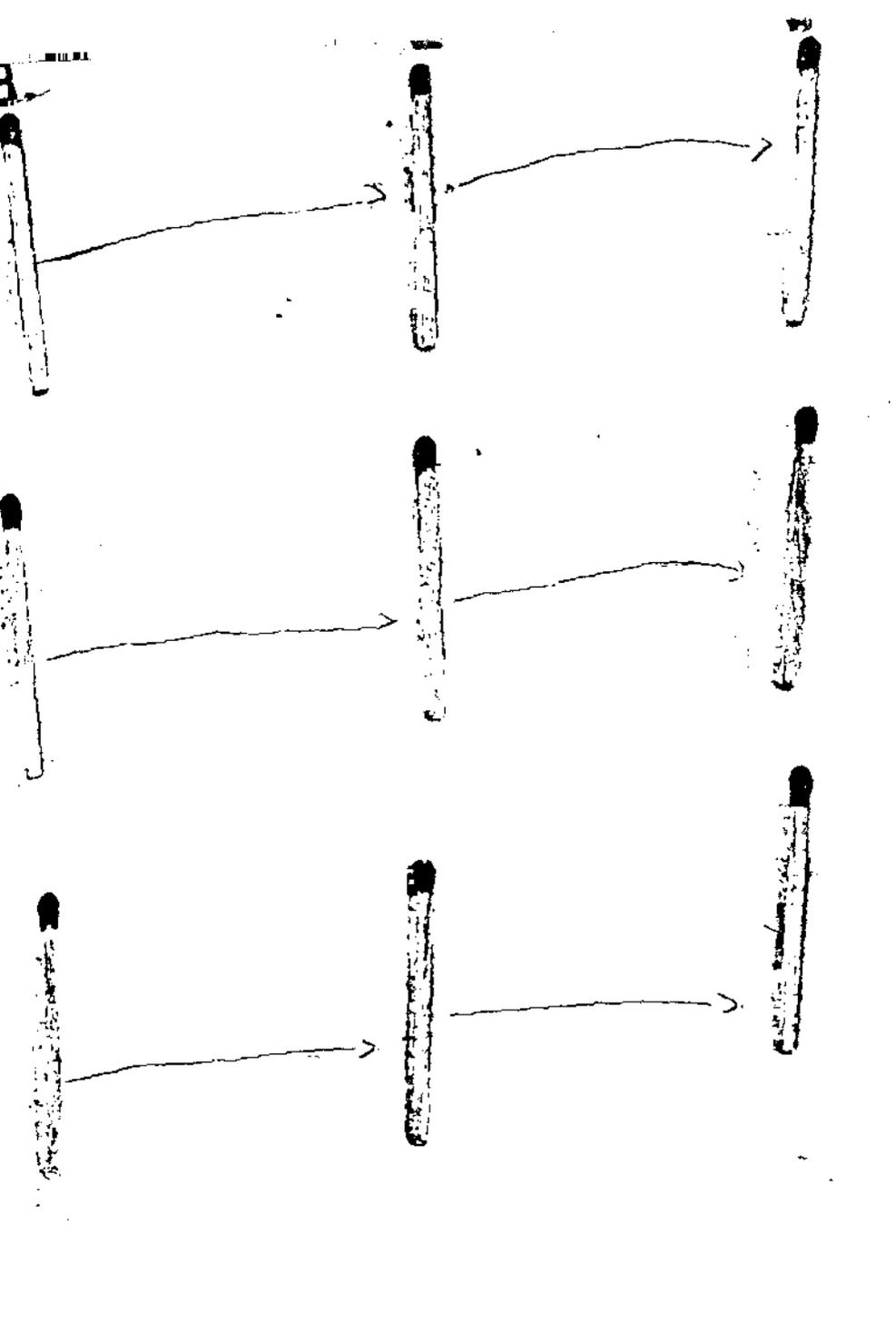
- 7- Em uma cesta de vime tenho 20 maçãs e 15 peras. Tiro 17 maçãs e 7 peras. Diga-me, quanto tenho agora na cesta?
- a) 8 maçãs e 3 peras
  - b) 3 maçãs e 8 peras
  - c) 10 maçãs e 10 peras
  - d) não se pode saber
- 8- Em uma cesta tenho mais maçãs do que peras. Em uma caixa, tenho também mais maçãs do que peras. Derramo o conteúdo da caixa na cesta e pergunto: o que tenho agora na cesta?
- a) menos maçãs do que peras
  - b) mais maçãs do que peras
  - c) igual quantidade de maçãs e de peras
  - d) não se pode saber.

$$B = \{ \emptyset \}$$

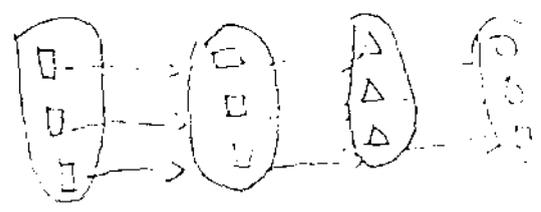
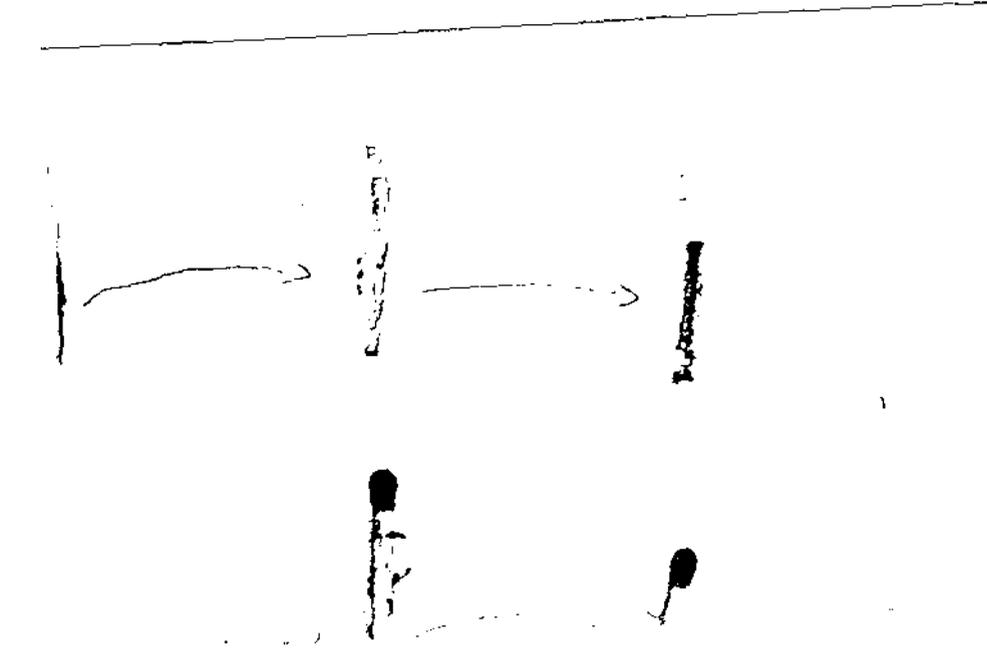
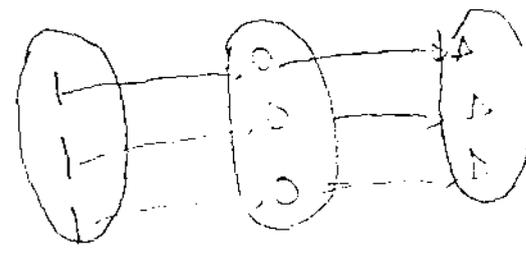
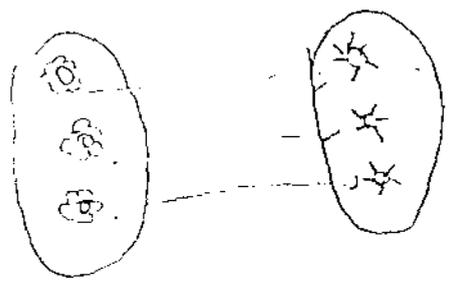
ANEXO IV

EXEMPLO I





(E X E M P L O II)



A N E X O V .      TESTE DE APTIDÃO MATEMÁTICA OU TESTE A  
 - tabulação dos resultados de Pré e  
 Pós-testes, segundo as categorias.

AT. POSITIVA	01	02	04	06	08	11	13	15	17	20	22	23	25	29	31	36	37	42	43	45	48	53	TOTAL
PRÉ-TESTE	20	31	18	51	49	20	08	51	12	05	07	07	14	05	39	12	41	16	06	56	08	09	485
PÓS-TESTE	46	47	26	59	51	46	11	51	54	15	32	14	29	12	41	51	48	49	31	57	36	38	844

AT. NEGATIVA	03	10	12	16	18	19	21	27	30	32	33	35	39	40	46	47	49	50	51	TOTAL
PRÉ-TESTE	39	38	43	18	42	54	36	06	51	04	54	57	04	41	07	14	33	07	06	554
PÓS-TESTE	12	10	16	10	12	13	19	05	11	04	11	19	12	11	05	02	09	05	04	180

AT. NÃO DEFINIDA	05	07	09	14	24	26	28	34	38	41	44	52	TOTAL
PRÉ-TESTE	14	19	06	30	14	30	44	39	37	56	11	44	344
PÓS-TESTE	08	10	04	32	19	31	24	36	19	09	18	10	220

ANEXO M) - TESTE P. ou

TESTE DE RACIOCÍNIO - tabulação de resultados

ALUNOS	1		2		3		4		5		6		7		8		PONTOS OBTIDOS	
	Pré	Pós	Pré-teste	Pós-teste														
01	a	d	c	c	c	d	a	b	d	a	b	a	b	a	a	2,50	2,00	
02	b	b	d	d	d	a	b	b	b	b	a	a	b	a	a	3,75	7,50	
03	c	c	d	d	d	a	c	c	b	b	a	b	d	a	d	3,75	6,25	
04	b	b	c	c	a	d	c	c	a	b	c	c	b	a	a	2,50	8,25	
05	b	b	b	c	c	d	d	a	b	b	c	d	c	d	a	1,25	8,75	
06	b	b	c	c	a	a	a	b	b	b	b	b	a	a	d	1,25	6,25	
07	b	b	c	c	a	d	a	b	b	d	b	b	a	a	a	2,50	3,75	
08	c	c	d	d	d	d	c	c	d	d	a	a	a	d	d	2,50	6,25	
09	b	b	a	c	c	d	d	c	c	c	c	c	b	b	c	1,25	7,50	
10	b	b	c	c	c	c	c	c	b	b	c	c	b	b	b	6,25	10,00	
11	a	b	b	b	b	b	c	c	c	b	b	d	d	d	a	2,50	5,00	
12	c	c	c	c	d	d	c	c	b	b	c	b	b	b	b	7,50	10,00	
13	a	b	b	b	d	d	d	b	b	b	b	b	a	a	a	7,50	6,25	
14	c	c	c	c	c	d	d	d	b	b	b	d	d	c	c	2,50	5,00	
15	a	b	c	c	d	d	c	c	c	b	a	b	b	b	b	8,75	10,00	
16	a	a	b	c	c	a	b	c	b	b	c	c	b	b	c	6,25	8,25	
17	c	b	b	c	c	d	a	c	b	b	b	b	b	c	c	5,00	6,25	
18	b	b	c	c	d	d	d	b	b	b	b	b	b	c	c	5,00	7,50	
19	a	b	c	c	a	d	b	c	c	b	b	b	b	b	a	6,25	7,50	
20	b	b	c	c	a	d	c	c	b	b	a	a	b	b	b	6,25	10,00	
21	c	c	a	c	c	d	c	c	b	b	c	c	b	b	b	6,25	7,50	
22	c	c	a	a	d	d	c	c	b	b	c	c	d	b	b	6,25	10,00	
23	c	c	a	a	c	c	b	b	b	b	c	c	d	b	a	1,25	5,00	
24	b	b	c	c	d	d	b	b	a	d	b	b	a	c	a	2,50	7,50	
25	b	b	c	c	c	c	c	c	b	a	b	b	b	b	b	5,00	6,25	
26	b	b	c	c	d	d	b	b	c	a	b	a	b	b	b	6,25	8,75	
27	c	c	b	b	d	d	a	d	b	a	b	b	a	c	b	1,25	6,25	
28	a	a	b	b	d	d	c	c	a	b	b	b	b	c	c	5,00	7,50	
29	c	c	b	b	c	c	b	b	b	b	b	b	d	d	a	2,50	7,75	
30	b	a	c	c	a	d	a	a	b	b	a	a	a	b	a	3,75	6,00	
31	a	a	c	c	a	d	c	c	a	b	a	b	b	b	a	6,25	8,75	
32	b	b	d	a	e	d	c	c	c	b	d	c	a	a	a	2,50	6,25	
33	a	a	c	c	d	d	c	c	e	b	b	d	a	b	c	8,75	10,00	
34	b	b	c	c	d	d	c	c	b	b	b	b	b	b	c	7,50	10,00	
35	c	c	d	d	a	b	b	d	c	d	c	b	b	c	b	1,25	6,00	
36	a	a	d	d	c	c	c	c	a	b	b	a	a	a	a	2,50	6,25	
37	f	f	f	f	c	c	b	b	a	b	a	b	a	a	a	0,00	7,50	
38	b	a	c	c	c	c	c	c	a	a	b	c	b	b	a	3,75	6,00	
39	a	a	c	c	d	d	c	c	c	b	a	b	a	b	a	7,50	6,75	
40	b	b	a	c	c	b	c	a	c	b	a	a	a	a	a	1,25	6,25	
41	b	b	c	c	e	b	b	e	b	b	b	d	a	d	d	1,25	6,00	
42	c	c	a	c	b	b	c	c	a	b	c	c	a	c	b	1,25	7,00	
43	a	a	c	a	a	d	c	c	b	b	a	a	b	a	a	3,75	7,50	
44	b	b	c	c	d	d	c	c	d	b	b	c	a	a	a	3,75	6,75	
45	b	b	a	c	c	d	d	d	b	b	c	c	a	a	a	1,25	4,00	
46	a	a	c	c	d	d	c	c	c	b	b	b	b	b	b	8,75	6,75	
47	a	a	a	c	c	d	d	c	c	b	b	c	b	b	b	7,50	8,75	
48	b	b	a	c	c	e	e	b	e	a	a	c	c	a	b	0,00	7,00	
49	c	c	b	c	c	c	a	c	b	b	b	a	a	b	b	2,50	7,50	
50	c	c	a	a	a	a	a	a	a	a	b	b	a	a	b	2,50	4,00	
51	b	b	a	c	a	d	a	a	e	b	b	b	a	d	b	1,25	6,25	
52	c	c	a	c	c	d	d	a	a	b	b	a	a	b	a	2,50	10,00	
53	c	c	b	c	c	d	d	d	c	b	b	c	b	d	a	1,25	6,75	
54	b	b	d	d	c	c	c	c	b	b	b	c	a	c	c	2,50	7,50	
55	c	c	a	c	c	d	d	d	e	a	b	b	b	c	c	1,25	5,00	
56	c	c	b	b	c	a	d	d	d	b	b	c	c	c	c	1,25	6,25	
57	c	c	a	a	a	a	b	b	b	a	a	c	c	d	b	1,25	4,00	
58	c	c	d	d	a	a	b	b	b	a	a	d	d	b	b	0,00	7,50	
59	b	a	a	c	b	d	d	e	a	c	a	b	c	d	b	0,00	6,25	
GABARITO	a	c	d	c	b	d	b	d	b	b	b	b	b	b	b	210,00	410,25	C <sub>T</sub> A <sub>T</sub>

ALUNOS	1		2		3		4		5		6		7		8		PONTOS OBTIDOS	
	Pré	Pós	Pré-teste	Pós-teste														
01	c	b	c	a	a	c	c	c	d	a	a	a	-	a	b	b	3,75	10,00
02	a	b	c	a	b	c	b	c	c	b	a	a	a	a	b	b	3,75	8,75
03	b	b	a	a	a	c	c	c	c	a	a	a	a	b	b	c	3,75	7,50
04	b	b	a	a	a	a	b	c	d	a	a	a	c	d	b	b	6,25	7,50
05	b	b	c	a	a	c	b	c	c	a	a	a	c	a	c	b	2,50	10,00
06	b	b	a	a	a	c	a	c	a	a	a	a	b	a	b	b	6,25	10,00
07	c	c	c	a	a	c	a	b	d	a	a	a	b	a	b	b	2,50	5,00
08	c	c	c	a	c	c	c	c	c	a	a	a	d	c	b	b	5,00	7,50
09	b	b	b	a	a	c	c	b	c	a	a	a	a	a	b	b	8,75	10,00
10	b	b	a	a	a	c	c	b	c	a	a	d	d	a	b	b	7,50	8,75
11	c	c	c	a	d	c	c	b	c	a	a	a	a	a	a	c	3,75	5,00
12	c	b	c	a	c	c	a	c	a	a	c	a	b	a	b	b	3,75	10,00
13	a	a	c	-	-	-	-	a	-	a	-	a	-	c	-	-	2,50	-
14	c	c	c	a	d	a	c	c	c	a	a	a	a	b	b	c	6,25	5,00
15	c	b	c	a	b	c	a	c	c	a	a	b	a	a	b	b	2,50	10,00
16	b	a	b	a	a	b	d	c	c	d	d	a	a	d	a	a	3,75	6,25
17	b	b	b	d	a	a	-	-	c	c	c	a	a	a	a	b	5,00	6,25
18	c	b	b	a	a	a	a	c	c	a	a	a	a	a	b	b	7,50	10,00
19	c	b	b	a	a	a	c	c	c	a	a	a	a	c	a	b	5,00	10,00
20	b	b	c	a	a	a	c	c	c	a	a	a	a	a	b	b	7,50	10,00
21	b	b	b	a	a	a	c	c	c	a	a	a	b	a	b	b	7,50	10,00
22	c	b	b	c	a	a	c	c	a	a	a	-	a	a	d	b	1,25	10,00
23	c	b	b	a	a	d	c	c	a	a	a	a	b	a	-	c	5,00	8,75
24	b	b	a	a	a	c	c	a	c	a	a	a	a	b	b	b	6,25	8,75
25	b	b	c	a	a	d	c	b	b	a	a	a	a	d	b	b	6,25	7,50
26	c	b	c	a	a	a	c	c	c	d	a	a	a	d	a	c	5,00	7,50
27	a	-	-	c	-	-	-	b	-	b	-	a	-	b	-	-	3,75	6,25
28	a	-	-	b	-	-	-	a	-	a	-	-	-	b	-	-	3,75	-
29	a	-	-	b	-	-	-	b	-	a	-	-	-	a	-	-	3,75	-
30	b	-	-	c	-	-	-	c	-	a	-	-	-	a	-	-	7,50	-
31	b	b	-	a	a	a	c	c	c	a	a	a	a	b	b	b	6,25	8,75
32	a	c	c	a	a	d	c	c	a	b	b	a	a	a	a	b	3,75	6,25
33	b	b	a	a	a	d	c	b	c	a	a	a	a	a	b	b	2,50	10,00
34	a	b	b	a	a	c	b	c	a	b	b	b	a	b	b	b	3,75	6,25
35	c	c	c	a	d	a	b	a	b	c	a	a	a	a	a	c	1,25	3,75
36	c	b	b	a	a	b	c	b	c	a	b	a	a	b	b	a	7,50	6,25
37	b	b	c	a	a	c	a	c	b	a	d	d	b	b	a	b	1,25	7,50
38	a	b	c	a	a	c	c	c	c	b	c	c	a	b	b	c	3,75	7,50
39	b	b	a	a	b	c	b	c	d	a	a	a	b	a	a	b	5,00	10,00
40	c	b	b	a	a	c	b	c	a	a	a	b	b	a	a	b	3,75	8,75
41	c	b	b	a	b	b	a	c	b	b	c	a	c	c	a	b	1,25	6,25
42	b	b	b	a	a	b	c	b	c	a	a	c	a	d	a	b	3,75	10,00
43	c	c	c	a	a	c	c	b	c	a	a	c	a	a	b	c	3,75	7,50
44	c	b	b	a	b	a	b	b	a	a	c	c	b	b	b	b	2,50	6,25
45	c	b	b	a	a	d	a	b	a	c	b	a	a	d	a	b	2,50	5,00
46	c	b	c	a	d	c	b	c	d	a	a	b	a	b	b	b	3,75	10,00
47	a	a	b	a	a	c	a	c	b	a	a	a	a	a	b	b	1,25	10,00
48	a	b	b	a	a	a	c	c	b	a	a	a	a	a	b	b	3,75	10,00
49	b	b	c	a	a	b	b	a	a	b	b	a	b	a	b	b	3,75	6,25
50	c	b	c	a	a	d	c	c	c	a	b	a	c	a	b	c	2,50	7,50
51	a	b	b	a	a	d	c	a	b	a	a	b	a	b	a	a	0,00	6,25
52	c	b	b	a	b	d	c	b	b	a	a	a	c	a	b	b	3,75	7,50
53	c	b	b	a	b	a	c	c	c	a	a	c	a	c	a	b	3,75	8,75
54	a	b	c	a	a	c	c	a	b	c	a	a	b	b	c	c	2,50	5,00
55	b	a	c	a	a	a	c	b	a	b	a	d	a	a	b	b	2,50	6,25
56	c	a	d	a	a	d	d	c	d	a	d	d	c	c	d	b	1,25	5,00
57	c	b	c	a	a	a	c	a	c	d	b	a	c	a	d	b	0,00	8,75
58	c	b	a	a	a	a	c	b	c	b	a	c	a	b	a	c	1,25	10,00
59	c	b	b	a	a	a	c	b	d	a	b	a	a	b	c	c	0,00	7,50
GABARITO	b		a		c		c		a		a		a		b		230,00	435,00