

REFORMULAÇÃO METODOLÓGICA
DO ENSINO DA MATEMÁTICA
NO 1º GRAU

Pesquisa executada pelo Grupo de Estudos
sobre o Ensino da Matemática - GEEMPA,
com o apoio do Instituto Nacional de Estudos
e Pesquisas Educacionais - INEP

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS

GEEMPA - GRUPO DE ESTUDOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA
DE PORTO ALEGRE

REFORMULAÇÃO METODOLÓGICA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 1º GRAU

PORTO ALEGRE

- 1975 -

Esta pesquisa foi executada com recursos financeiros do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais através de contrato firmado entre esse órgão e o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre.

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR	:	<i>Esther Pillar Grossi</i>
ORIENTADOR TÉCNICO	:	<i>Dr. Zoltan Paul Dienes</i>
CONSULTOR	:	<i>Sandor Klein</i>
PSICÓLOGOS	:	<i>Sara Knijnik Iankilevich</i> <i>José Luiz Caon</i>
TEÓRICO DE ENSINO	:	<i>Lêa da Cruz Fagundes</i>
ASSESSOR	:	<i>Odiles Fonseca Pereira</i>
SUPERVISORES	:	<i>Monica Bertoni dos Santos</i> <i>Nelcy Elisa Dondoni Borella</i> <i>Ana Maria Franco Zardin</i> <i>Theresinha de Jezus Langone</i> <i>Carmem Sílvia Piovesan Seibert</i>

PROFESSORES DAS CLASSES EXPERIMENTAIS

Carmem Sílvia P. Seibert
Clari Lēa Losekann
Gecy Vasconcelos Almada
Lēa Volquind
Lena Rita Severo Lanziotti
Maria Celeste Machado Koch
Marlene de Oliveira Leite
Norma de Oliveira Prunes
Nubem A. C. Medeiros
Olinda Maria Mazzotti
Rosália Alvin Saraiva

PROFESSORES DAS CLASSES CONTROLE

Antonieta Rodrigues de Oliveira
Enio Kilian
Graziela Gualdi Ritter
Iara Maria Covolo
Laci de Oliveira Dias da Costa
Maria Cristina Kersting Araujo
Marlene Andrade
Nancy Ferreira Garcia
Norma Kersting Maia
Regina Helena de Abreu Brasil
Sara G. Schneider
Virginia Maria da Silva Nascimento

OBSERVADORES DO GEEMPA

Arlette Pettracco
Dalva Tereza Leite Carvalho
Elylda Duarte Silveira
Hilēia Bandeira
Maria de Lourdes Azambuja
Maria Luiza Bartz Steffens
Mariza Galant Vollmer
Nelcy Elisa Dondoni Borella
Nilce Azevedo Cardoso
Rosamary Pessotta Disconzi
Tereza P. Rosa

A P R E S E N T A Ç Ã O

A presente pesquisa emergiu de um estudo exploratório que o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre vinha realizando em classes-piloto de 1º grau em seis escolas dessa cidade desde 1972.

Esse trabalho foi possível graças à introdução gradativa da metodologia reformulada do ensino da Matemática em escolas de Porto Alegre desde 1967.

Nestas classes adotou-se a metodologia baseada na psicologia genética de Piaget, que o Prof. Zoltan Dienes elaborou e vem testando no Centro de Pesquisas Psico-Matemáticas da Universidade de Sherbrooke (Canadá). Esta metodologia está sendo posta em prática por aquele professor em instituições de diversos países, dentre eles Estados Unidos, Inglaterra, Hungria, Nova Guiné e Austrália (ISGML, 1971).

A presente metodologia foi observada "in loco" pela coordenação do projeto, em estágios realizados em Paris, Sherbrooke e New York. Este projeto teve o propósito de, não só verificar a eficiência do método Dienes através da utilização de instrumentos de avaliação postos à disposição do GEEMPA pelo CRPM da Universidade de Sherbrooke, como também buscar uma adaptação do ensino da Matemática às condições brasileiras, alicerçada em experiências de outros países.

Esta pesquisa foi subvencionada pelo INEP. Particularmente valiosa foi a contribuição do Centro Regional de Pesquisas Educacionais do Sul, que cedeu instalações e equipamentos ao GEEMPA.

Os resultados apresentados poderão prestar-se a novos estudos e experimentos em todo o Estado, bem como em outras unidades da Federação. Os instrumentos utilizados, anteriormente validados e experimentados em estudos transculturais (Klein, 1972, 1973), foram adaptados à nossa cultura, visando não só a sua aplicação durante a pesquisa como também servir a pesquisadores e professores.

O uso de uma metodologia cientificamente controlada permitirá a reformulação do ensino da Matemática em bases mais seguras.

O estágio atual do trabalho que está sendo desenvolvido pelo GEEMPA permite prever a possibilidade de continuação desse experimento em busca de solução para problemas correlatos como "caminhos para integração de ciências e matemática" e "validação e padronização de instrumentos de avaliação no ensino da matemática". Nesse sentido, já foi montado novo projeto de pesquisas em que se pretende utilizar a metodologia Dienes enriquecida com contribuição de experiências húngaras (Varga, 1971, 1974), belgas (Papy, 1964; Servais, 1971), canadenses (Gaulin, 1972), francesas (IPN, Picard, 1967; INPDR Colomb, 1974; IREM, Lyon Glaymann, 1970) e outras, bem como da reflexão dos especialistas do GEEMPA para construir modelo de ensino integrado no currículo de 1º grau.

A G R A D E C I M E N T O

Aos alunos tanto das classes-experimentais como das classes-controle por sua colaboração precisa para a realização deste trabalho.

Aos pais dos alunos das classes-experimentais, pelo apoio, pela confiança e pelo entusiasmo que demonstraram a verem utilizada esta nova metodologia com seus filhos.

Aos professores das classes-experimentais, pela dedicação, seriedade e competência com que se empenharam na implantação desta metodologia, assim como a todos os membros da equipe técnica do projeto.

Aos observadores do GEEMPA e da UFRGS.

Às direções e às coordenações pedagógicas das escolas engajadas neste projeto.

A quantos trabalharam nas diversas fases de aplicação de testes e tratamento dos dados para a análise.

Ao professor Zoltan Paul Dienes que colocou à disposição da equipe de pesquisa do GEEMPA todos os instrumentos usados nas experiências efetuadas em Sherbrooke.

Ao Centro Regional de Pesquisas Educacionais do Sul, na pessoa de seu Diretor, professor Alvaro Magalhães, os sinceros agradecimentos pelas instalações e equipamentos utilizados no decorrer dos trabalhos.

Ao professor Manuel Luiz Leão, Diretor do Centro de Processamento de Dados da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que gentilmente orientou o tratamento estatístico dos dados para a testagem das hipóteses.

Ao Diretor Geral do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), professor Ayrton de Carvalho Mattos, pelo apoio prestado a este esforço consciente de controle e avaliação em busca de novas soluções para problemas de educação.

Í N D I C E

Apresentação	5
1. Introdução	8
2. Objetivos	9
3. Problema	10
4. Organização das classes-experimentais	11
4.1 O Design	11
4.2 Organização dos grupos experimentais e controle	11
4.3 A amostra	14
4.4 Os professores	18
4.4.1 A atitude dos professores	18
5. Hipóteses	21
5.1 Metodologia reformulada e tradicional para o ensino da Mat. .	21
5.2 Hipótese 1 - Atitude em relação à aula de Matemática .	38
5.2.1 Quadro teórico	38
5.2.2 Instrumento	39
5.2.3 Resultados e análise dos resultados	41
5.3 Hipótese 2 - Reação face a problemas novos	52
5.3.1 Quadro teórico	52
5.3.2 Instrumento	52
5.3.3 Resultados	55
5.3.4 Análise dos resultados	55
5.4 Hipótese 3 - Capacidade de aprendizagem	58
5.4.1 Quadro teórico	58
5.4.2 Instrumento	60
5.4.3 Resultados	62-A
5.4.4 Análise dos resultados	62-A
5.5 Hipótese 4 - Rendimento em Matemática	64
5.5.1 Quadro teórico	64
5.5.2 Instrumento	65
5.5.3 Resultados	66
5.5.4 Análise dos resultados	66
5.6 Hipótese 5 - Criatividade	69
5.6.1 Quadro teórico	69
5.6.2 Observações	70
6. Discussão e Conclusões	71
7. Bibliografia	76
8. Anexos	82

1. INTRODUÇÃO

O professor Zoltan Paul Dienes, em agosto de 1972, veio a Porto Alegre, onde orientou a I Jornada sobre Aprendizagem de Matemática, a convite do GEEMPA. Isto ocorreu após ter estado em São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, onde também deu cursos e dirigiu aulas-demonstração com nova metodologia para o ensino da Matemática.

A partir da I Jornada, o GEEMPA organizou suas primeiras classes-piloto. Assessoravam aos professores das referidas classes, uma equipe constituída por uma psicóloga, uma professora de artes e uma professora de ciências, para o currículo por atividade, além de um observador para cada classe e um orientador geral da metodologia. Os professores regentes das classes-piloto, participavam, com seus observadores, que acompanhavam e registravam as atividades desenvolvidas durante as aulas, de reuniões semanais de estudo, revisão e planejamento com os assessores e a orientação das classes-piloto.

Porém, a renovação do ensino-aprendizagem da matemática em escolas de Porto Alegre, orientada por professores nessa ocasião, vinculada ao GEEMPA, se iniciara em 1968 a partir de um curso de atualização em matemática ministrado no Instituto de Educação General Flores da Cunha. Havia portanto, em 1972, um ambiente já preparado para a implantação das classes-piloto nas escolas onde passaram a funcionar.

Dessa primeira iniciativa, nasceu a necessidade de um trabalho mais sistemático, obedecendo a uma metodologia científica que viesse realizar melhor controle das múltiplas variáveis que interferem em qualquer processo de ensino-aprendizagem.

Foi então que, com a colaboração da coordenação de Estudos e Pesquisas Educacionais do CERPES, se deu andamento a um planejamento para a execução de uma pesquisa de caráter experimental, aproveitando-se as experiências colhidas com as classes-piloto e favorecendo a continuidade do trabalho já iniciado.

Com tal finalidade, montou-se um projeto que foi enviado ao INEP, solicitando recursos necessários para sua execução.

O referido projeto foi aprovado por aquele órgão, sendo assinado o respectivo contrato em 13 de maio de 1974, passando o GEEMPA a receber a primeira parcela dos recursos financeiros em junho do mesmo ano.

É evidente que, a esta altura do período letivo, as classes-piloto já estavam funcionando, organizadas de acordo com os critérios do ano anterior. Este fato dificultou um tanto o controle das variáveis, quando estas mesmas classes passaram a experimentais, sendo selecionadas na ocasião as respectivas classes-controle. Após essa fase, passou-se à homogeneização das classes experimentais e controle.

2. OBJETIVOS

- 2.1 - Testar a metodologia elaborada pelo pedagogo-matemático Zoltan Paul Dienes, baseada na psicogenética de Jean Piaget, para reformular o ensino da Matemática no currículo do 1º grau.
- 2.2 - Verificar a eficiência dos resultados de sua aplicação no sistema de ensino local.
- 2.3 - Oferecer os resultados da testagem desta metodologia para estudos e experimentos em todo o Estado e em outras Unidades da Federação.

3. O PROBLEMA

Muito tem preocupado a professores, pedagogos e matemáticos o fato de ser a Matemática, na maior parte das escolas do mundo (III Conferência Interamericana de Educação Matemática, Bahia Blanca; I Congresso Internacional sobre Ensino da Matemática, Lyon), a responsável pelo grande número de insucessos e co responsável pela pouca afluência de candidatos ao estudo das áreas científicas.

Não se pode dizer, contudo, que há uma habilidade particular para o estudo da Matemática, pois as próprias estruturas operatórias da inteligência segundo Piaget, correspondem às estruturas matemáticas.

À luz da psicologia experimental do desenvolvimento e dos progressos da ciência matemática, investiga-se as causas básicas das deficiências do ensino de Matemática, como a estruturação inadequada dos conteúdos e metodologia inadequada, donde decorre o seguinte problema, subdividido em duas perguntas:

- O uso de uma metodologia cientificamente controlada poderá permitir a reformulação do ensino da Matemática em bases mais seguras?
- Como oferecer, aos educadores responsáveis pela implantação da reformulação do ensino de 1º Grau, uma metodologia eficiente para a reformulação do ensino da Matemática?

4. ORGANIZAÇÃO DAS CLASSES EXPERIMENTAIS

Como o projeto de pesquisa ainda não tivesse recebido aprovação pelo INEP, no início do ano letivo de 1974, as classes-piloto que vinham funcionando desde março, foram transformadas em classes experimentais, tendo aumentado seu número para 12, nas mesmas seis escolas das classes-piloto e mais duas outras.

Como um único grupo não satisfaz os critérios fundamentais da metodologia da pesquisa experimental e só deve ser usado em estudos preliminares, incorporando-se ao experimento grupos controle para superar as dificuldades inerentes à manipulação de variáveis em um experimento desta natureza.

4.1 - O DESIGN

Usou-se o seguinte "design":

GE	X	01
GC	Y	02

Legenda:

- GE - Grupo Experimental
- GC - Grupo de Controle
- X - Método Dienes
- Y - Outro Método
- 0 - Medida de Desempenho

4.2 - ORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

Conforme previsão no projeto, os grupos deveriam ser previamente emparelhados. Entretanto, como seria impraticável constituir classes experimentais em meio ao ano letivo, introduzindo nelas a variável que se desejava medir, foi iniciado o controle da nova metodologia, aproveitando-se as classes-piloto que já estavam em funcionamento uma vez que seus professores já vinham sendo treinados nos anos anteriores, e essas classes tinham sido organizadas aleatoriamente, dentro do sistema escolar.

Tão logo se teve notícia da aprovação do projeto, selecionaram-se as classes controle, tentando encontrar classes o mais semelhante possíveis às experimentais. Adotaram-se alguns critérios com vistas ao emparelhamento dos grupos, tais como:

- Nível de Inteligência (para os alunos)
- Nível sócio-econômico (para os alunos)
- Teste de atitude (para os professores)

INDICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS QUE FORAM UTILIZADOS
PARA EMPARELHAMENTO DAS CLASSES

CONTROLE DAS VARIÁVEIS	INSTRUMENTOS
NÍVEL DE INTELIGÊNCIA (para alunos)	TESTE RAVEN
NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO (para alunos)	ESCALA DE CLASSIFICAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICO, de Hutchin- son, adaptada por Dilon Soares
TESTE DE ATITUDE (para professores)	TEACHER'S ATTITUD - Minesso- ta Inventory - Traduzido em português

CONTROLE DAS VARIÁVEIS PARA EMPARELHAMENTO DOS GRUPOS:

Para emparelhar as turmas tentou-se fazer a comparação por pares de sujeitos, mas isto não foi possível em vista da necessidade de encontrar, para o emparelhamento, alunos em igual situação de idade, sexo, QI e nível sócio econômico, o que diminuiria demasiado a amostra.

A idade e sexo não foram controlados porque as classes-controladas já foram selecionadas de modo que as idades fossem aproximadamente equivalentes às da classe-experimental. O sexo segundo experiências feitas em Sherbrooke, não apresenta diferença significativa até o período da adolescência, quanto a estas hipóteses.

NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL

Para homogeneizar as classes quanto ao nível intelectual dos alunos do GE e GC, utilizou-se o Teste Raven. Visando facilitar o tratamento estatístico dos resultados do Teste, organizou-se o seguinte sistema de referências:

CLASSIFICAÇÃO	PERCENTIS
Superior (S)	95
Superior ao Termo Médio (M)	75 a 90
Termo Médio (STM)	50
Inferior ao Termo Médio (ITM)	25
Insuficiente (I)	5 a 10

NÍVEL SÓCIO - ECONÔMICO

Descrição das Categorias dos status sócio-econômico dos pais.

O emparelhamento das classes foi feito, considerando-se os fatores sócio-econômico-culturais dos pais.

Colheu-se dados sobre os pais dos alunos, utilizando-se fichas da escola e quando esta estava incompleta obtinham-se informações através de entrevista com a família.

As fichas continham dados sobre o nível de escolaridade dos pais, profissão, casa própria, gastos mensais, número de filhos, etc.

Os dados sobre escolaridade dos pais foram tratados de acordo com o seguinte esquema de referência:

ESCOLARIDADE	NÍVEL
Superior	3
Secundário	2
Primário	1
Analfabeto	0

Tomou-se como indicador sócio-econômico a profissão do pai utilizando-se a "Escala de Hierarquia de Prestígio Ocupacional de Hutchinson pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais - INEP (lista de ocupações e respectivas categorias e níveis em anexo nº 1).

Para classificar o aluno por classe social, adotou-se a "Escala Sócio-Econômica para o Rio Grande do Sul", adaptação da "Escala Social de Dilon Soares".

O nível sócio-econômico-cultural de cada um dos alunos foi determinado, considerando-se o nível de escolaridade dos pais, adicionado ao da mãe e ao da profissão do pai, segundo a Escala de Hutchinson, adaptada por Dilon Soares.

No quadro abaixo estão os níveis correspondentes às categorias usadas.

ESCALA SOCIAL	NÍVEIS
Superior (S)	11 a 12
Médio Superior (MS)	8 a 10
Médio Inferior (MI)	5 a 7
Inferior (I)	1, a 4

Ex. : Escolaridade do pai - Superior nível 3
Escolaridade da mãe - Superior nível 3
Profissão do pai - Juiz nível 5

Total de Pontos 11

Escala Social Superior

4.3 - A AMOSTRA

O esquema inicial da amostra previa 1080 alunos de 36 classes do Ensino de 1º Grau, 18 classes experimentais e 18 controle, distribuídas de 1a. a 8a. séries.

No início do experimento, reduziu-se o número de classes de 36 para 24 com total de 735 alunos distribuídos assim:

Classes Experimentais: 337
Controle : 398

Mesmo não usando a técnica de emparelhamento por pares, perdeu-se um bom número de alunos. Muitos não realizaram o Teste Raven, outros não preencheram a ficha sócio-econômica, sendo esses alunos retirados da amostra que ficou então reduzida a 602 alunos, sendo 301 para as classes experimentais e 301 para as de controle.

TABELA 4-1

NÚMERO DE ALUNOS EM CADA CLASSE

SÉRIE	<u>CLASSE EXPERIMENTAL</u> Nº DE ALUNOS	<u>CLASSE CONTROLE</u> Nº DE ALUNOS	TOTAL
1a. A -	25	24	49
1a. B -	15	27	32
2a. A -	25	26	51
2a. B -	24	19	43
3a. A -	23	25	48
3a. B -	24	25	49
4a. A -	30	30	60
4a. B -	24	24	48
5a.	27	27	54
6a.	27	27	54
7a.	26	26	52
8a.	31	31	62
TOTAL	301	301	602

Na constituição da amostra, organizou-se a listagem dos sujeitos selecionados em cada série, por grupos GE e GC, através da aplicação de testes. Aos dados obtidos no teste Raven e na Escala de Classificação Sócio-Econômica, exigindo-se uma semelhança inter-grupos de mesma série, significativa a nível de 0,05.

O tratamento dos dados no processo de emparelhamento das turmas GE e GC está discriminado na tabela 4-2, 4-3, 4-4.

RESULTADOS ESTATÍSTICOS DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS E DE CONTROLE PARA FINS DE HOMOGENEIZAÇÃO DAS CLASSES
 - PORTO ALEGRE - 1975 -

SÉRIE+ CONDIÇÃO	GRUPO	NÚMERO DE ALUNOS	CLASSE SOCIAL					TESTE RAVEN	X ² P=7,815	S	STM	M	ITM	INS	X ² P=9,488
			S	MS	MI	I									
1a.A EXP.	TOTAL	28	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	X ² CALC. = 5,1643
	PERM.	25	11	12	1	1	5	3	4	10	3				
1a.A CONT.	TOTAL	29	2	2	-	-	1,1204	-	-	1	1	-	-	-	X ² CALC. = 5,1643
	PERM.	24	8	12	2	3		3	5	6	4	6			
1a.B EXP.	TOTAL	17	-	2	-	-	X ²	-	-	-	-	-	2	2	X ² CALC. = 3,9322
	PERM.	15	12	3	0	0	P = 5,991	4	5	3	1	2			
1a.B CONT.	TOTAL	27	5	4	1	-	X ² CALC. 2,9260	-	-	-	5	2	2	0	X ² CALC. = 3,9322
	PERM.	17	9	7	1	0		4	4	7	2	0			
2a.A EXP.	TOTAL	36	4	3	2	1	X ²	-	-	-	-	5	5	0	X ² CALC. = 7,815
	PERM.	25	9	13	2	1	P = 7,815	4	15	3	3	0			
2a.A CONT.	TOTAL	31	-	2	1	-	X ² CALC. = 4,030	-	-	-	-	-	-	-	X ² CALC. = 1,3436
	PERM.	26	7	11	8	0		4	12	5	5	0			
2a.B EXP.	TOTAL	31	-	-	1	5	X ²	-	-	-	-	-	3	3	X ² CALC. = 7,815
	PERM.	24	9	0	7	17	P = 3,841	0	2	3	9	10			
2a.B CONT.	TOTAL	28	-	-	1	5	X ² CALC. = 0,3663	-	-	-	-	-	-	-	X ² CALC. = 6,1055
	PERM.	19	0	0	4	15		0	1	2	2	14			

Comparou-se o valor da tabela χ^2 (r - 1) (s-1)g1 ao nível de X = 0,05 com o resultado do χ^2 calculado pela seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_1)^2}{f_e} \right]$$

* GARRET, Henri. Estatística na Psicologia e Su. pg.62.

CONTINUAÇÃO DA TABELA 4.2

SÉRIE	CONDIÇÃO	GRUPO	NÚMERO DE ALUNOS	CLASSE SOCIAL					RESULTADOS CÁLCULO χ^2	TESTE RAVEN					RESULTADOS CÁLCULO χ^2
				S	MS	MI	I	S		STM	M	ITM	INS		
3a.A	EXP.	TOTAL	27	1	2	-	1	χ^2	-	-	-	-	2	χ^2	
		PERM.	23	6	12	3	2		13	6	3	1	0		χ^2
3a.A	CONT.	TOTAL	33	-	7	1	-	χ^2 CALC. = 0,97106	-	3	3	-	-	χ^2 CALC. = 3,0869	
		PERM.	25	7	13	4	0		8	11	5	1	0		
3a.B	EXP.	TOTAL	25	-	-	-	-	χ^2	1	-	-	-	-	χ^2	
		PERM.	24	13	10	1	-		13	7	2	1	1		χ^2
3a.B	CONT.	TOTAL	36	6	4	-	-	χ^2 CALC. = 1,412	-	2	4	2	3	χ^2 CALC. = 16,1606	
		PERM.	25	12	13	-	-		1	11	6	5	2		
4a.A	EXP.	TOTAL	30	-	-	-	-	χ^2	-	-	-	-	-	χ^2	
		PERM.	30	23	7	-	-		15	11	4	-	-		χ^2
4a.A	CONT.	TOTAL	39	1	6	-	-	χ^2 CALC. = 3,139	-	-	1	-	3	χ^2 CALC. = 3,527	
		PERM.	30	18	10	2	-		8	17	5	-	-		
4a.B	EXP.	TOTAL	27	-	-	-	-	χ^2	-	-	-	-	-	χ^2	
		PERM.	24	14	8	1	1		5	14	5	-	-		χ^2
4a.B	CONT.	TOTAL	32	-	6	1	-	χ^2 CALC. = 2,2774	-	-	-	-	3	χ^2 CALC. = 1,329	
		PERM.	24	9	13	1	1		4	14	6	-	-		

SÉRIE	CONDIÇÃO	GRUPO	NÚMERO DE ALUNOS	CLASSE SOCIAL					RESULTADOS CÁLCULO X^2	TESTE RAVEN					RESULTADOS CÁLCULO X^2
				S	MS	MI	I	S		STM	M	ITM	INS		
5a.	EXP.	TOTAL	28	-	-	-	-	X^2 P = 7,815	-	-	-	-	X^2 P = 7,815		
		PERM.	27	6	13	7	1		5	16	6	-		-	
5a.	CONT.	TOTAL	38	-	-	-	-	X^2 CALC. = 3,7482	-	-	-	-	X^2 CALC. = 1,612		
		PERM.	27	9	14	2	2		3	17	5	2		-	
6a.	EXP.	TOTAL	28	-	-	-	-	X^2 P = 7,815	-	-	-	-	X^2 P = 7,815		
		PERM.	27	5	9	9	4		11	15	0	1		0	
6a.	CONT.	TOTAL	31	-	-	-	-	X^2 CALC. = 4,4615	-	-	-	-	X^2 CALC. = 3,1904		
		PERM.	27	5	18	4	0		10	13	3	1		0	
7a.	EXP.	TOTAL	29	-	-	-	-	X^2 P = 7,815	-	-	-	-	X^2 P = 7,815		
		PERM.	26	6	12	8	0		13	12	1	0		0	
7a.	CONT.	TOTAL	31	-	-	-	-	X^2 CALC. = 1,0921	-	-	-	-	X^2 CALC. = 17,7496		
		PERM.	26	5	12	8	1		1	14	7	4		0	
8a.	EXP.	TOTAL	31	-	-	-	-	X^2 P = 7,815	-	-	-	-	X^2 P = 5,991		
		PERM.	31	24	7	0	0		26	5	0	0		0	
8a.	CONT.	TOTAL	43	1	3	2	2	X^2 CALC. = 3,7458	-	-	-	-	X^2 CALC. = 3,8651		
		PERM.	31	18	11	1	1		21	7	3	0		0	

4.4 - OS PROFESSORES

Os professores para as classes experimentais foram selecionados entre os componentes do GEEMPA que tinham participado do maior número de cursos de atualização oferecidos por este Grupo, bem como já tinham demonstrado eficiência nesta metodologia no seu trabalho com classe de alunos, no estudo exploratório para introdução da mesma. Mas sobretudo foi considerada essencial a adesão espontânea do professor neste experimento, pois assim como para o aluno, acredita-se que a liberdade é fator de motivação, ainda mais para o professor que se engaja em nova forma de desempenho profissional.

Entretanto, a formação anterior recebida pelo professor em moldes tradicionais muitas vezes se apresenta como entrave para atender os requisitos desta metodologia ativa, pois ele exige uma nova postura do professor em face a seu trabalho.

4.4.1 - ATITUDE DOS PROFESSORES

Na organização do GE e GC uma variável fundamental a considerar no experimento, foi o professor. Os professores do GE e os do GC são professores em efetivo exercício do magistério: professores primários, no caso de 1a. a 5a. séries e professores de matemática da 6a. a 8a. séries, todos possuidores de titulação legal.

Entretanto, a variável que se procurou manter sob controle, por sua relevância para os efeitos de uma metodologia de ensino, foi a atitude do professor em relação ao ensino, à educação em geral e a seu engajamento profissional.

Estamos conscientes de que um professor excepcional pode obter bons resultados mesmo com uma metodologia tradicional enquanto um professor sem determinadas atitudes (confiança, entusiasmo, respeito ao aluno) pode invalidar uma metodologia ativa.

O instrumento utilizado para emparelhar os professores foi o Inventário Minessotta das Opiniões dos Professores que contém 150 afirmações, permitindo apreciar a opinião que eles têm a respeito das relações professor-aluno. Diante de cada afirmação o sujeito testado deve se posicionar numa escala bipolar de 5 pontos, que tem nas suas extremidades:

IA (interiramente de acordo) e DC (diametralmente contrário). Entre essas duas, existe ainda os posicionamentos A (de acordo); H (hesitante) e NA (não estou de acordo).

É explicado ao sujeito que ao preencher o teste; ele deve pensar no que ocorre normalmente e não nas exceções ou em casos raros; que não há limite de tempo para que ele termine; e que ele deve responder a todos os itens sem exceção.

As 150 afirmações foram localizadas em 6 fatores, a saber: disciplina, liberdade, estratégia de ensino, escola-família, exercício profissional e preconceito.

Os escores foram obtidos para cada fator, dando-se +1, às respostas IA e A; 0 para H e -1 para NA e DC e fazendo-se a soma.

4.4.1.1 - RESULTADOS

Na Tabela 4.5 estão discriminados os escores de cada par de professores (GE e GC) considerando globalmente o teste, isto é, a soma geral dos itens em todos os fatores. Na presente pesquisa, o emparelhamento neste aspecto não foi plenamente satisfatório e uma das dificuldades que justificam esse fato foi a de harmonizar todas as variáveis para emparelhamento: mesmo programa de matemática, mesmo nível sócio-econômico dos alunos e mesmo nível de idade, aproximadamente mesmo número de alunos das duas classes e mesma atitude nos dois professores. Deve-se ainda assinalar a dificuldade de dispor de classes-controle pelo temor dos professores de verem o rendimento de seus alunos comparados aos de outros, pois a pesquisa educacional ainda é muito recente em nosso meio e resta um longo caminho para a sua completa compreensão. Um terceiro elemento a ser levado em conta é de que este emparelhamento foi buscado somente quando as classes já estavam em funcionamento, sem possibilidades de ajustar professores com os pré-requisitos exigidos a turmas que também os apresentassem.

TABELA 4.5

RESULTADO DO INVENTARIO MINNESOTA SOBRE A OPINIAO DOS PROFESSORES

1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	4ª SÉRIE	5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
E - 135	E - 158	E - 154	E - 172	E - 175	E - 127	E - 167	E - 167
C - 110	C - 107	C - 134	C - 163	C - 85	C - 147	C - 92	C - 138
E - 143	E - 145	E - 170	E - 159				
C - 153	C - 144	C - 177	C - 134				

5. HIPÓTESES

A presente pesquisa tem como hipótese principal que:

"A metodologia elaborada por Zoltan Paul Dienes para reformular o ensino da Matemática é mais eficiente que as outras metodologias que estão sendo usadas atualmente".

Sub-hipóteses:

- a. os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa de atitude favorável para as aulas de Matemática e para a Escola, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia;
- b. os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa de reação favorável para resolver problemas novos, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia;
- c. os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa no desenvolvimento de sua capacidade de aprendizagem, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia;
- d. os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa no rendimento da aprendizagem de conteúdos matemáticos, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia;
- e. os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa no desenvolvimento de sua criatividade, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia.

5.1 - METODOLOGIAS, REFORMULADA E TRADICIONAL, PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Caracterização:

A primeira idéia básica da metodologia reformulada é que "aprender é adaptar-se", isto é, a aprendizagem é um processo de adaptação ao ambiente em que se vive. Quando um organismo passa de uma forma de comportamento que não satisfaz perfeitamente suas necessidades, para uma outra forma mais eficaz, dizemos que o organismo aprendeu alguma coisa. Portanto, um ambiente rico de oportunidades, de positivos desafios, estimula a aprendizagem. Num ambiente pobre de estímulos, a aprendizagem é medíocre. Ora, o que comporta o ambiente da sala de aula, normalmente, no ensino tradicional? Os alunos, o professor, mesas e cadeiras, o quadro-negro e giz, lápis e cadernos, e alguns outros recursos variáveis segundo cada escola (por exemplo, folhas mimeografadas, alguns aparelhos, como projetor, etc.). Como são utilizados esses recursos, na metodologia tradicional? Em se tratando dos alunos, não é prevista a sua interação mútua, pois eles devem trabalhar sozinhos e em silêncio se não todo, a maior parte do tempo, só se comunicando livremente na hora do recreio.

O professor, via de regra, terminou seu curso de formação e não teve mais oportunidades de continuá-la. Faltam-lhe revistas especializadas, livros atualizados, contacto com colegas ou especialistas, tanto em matemática como em psicologia e pedagogia. Ele portanto, utiliza fundamentalmente como recursos didáticos a sua voz para explicar, o giz e o quadro-negro, fazendo seus alunos escreverem muito em seus cadernos.

No experimento levado a efeito, muitos desses aspectos, se não todos, são completamente diferentes.

Quanto aos professores, eles foram selecionados dentre aqueles que continuam sua formação por meio de cursos de atualização ou outros estudos.

Quanto ao intercâmbio entre alunos, nós já escrevemos no plano do projeto, que o ambiente natural nas salas de aula compreende outros alunos e que a assimilação realizada no contacto entre eles está compreendida no conjunto de influências que lhes fornecemos para facilitar a aprendizagem. A discussão entre alunos, pois é natural que diante de uma situação-problema os alunos tenham desacordos, faz parte da metodologia Dienes. As discussões não são obrigatórias, mas podem ser estimuladas pelo trabalho em equipes, constituídas livremente pelos alunos.

Para auxiliar o professor no conhecimento do perfil social da classe foram realizados dois sociogramas em duas épocas diferentes do ano letivo. Os resultados desses sociogramas permitiam ao professor compreender e ajudar a resolver problemas de relacionamento entre os alunos ou na constituição de grupos de trabalho.

O fator 'socialização na aprendizagem' foi enfatizado por Dienes, (1972,d) no relatório da pesquisa de Sherbrooke, similar a esta quando ele afirma que o "educador necessita se ocupar do processo de adaptação social em si mesmo". Pois, se um adulto não adaptado socialmente é considerado doente, em educação, enquanto se forma adulto, há de o educador ter especial cuidado nisso.

Se os alunos realizam tarefas em conjunto são estabelecidas regras que os colocam de modo que as suas ações mútuas se interfiram. Com isto, eles devem se adaptar uns aos outros. Eles aprendem que, freqüentemente, eles devem reprimir desejos para ter a satisfação de partilhar de um jogo ou de um trabalho com outros. Se cada um faz o que quer, não há possibilidade de atividade em comum.

O educador deve se servir da motivação social, do desejo do aluno de estar com outros, de fazer algo com outros, ao invés do que acontece ao ensino tradicional em que os alunos devem fazer silêncio em aula e permanecerem solitários em seus trabalhos. Na metodologia tradicional, é impedida a comunicação entre os alunos e raramente podem estabelecer-se livremente com o professor; quando esta é possível, dá-se entre cada aluno individualmente e o professor. Conseqüentemente, a comunicação em geral não faz parte do processo de aprendizagem, o que não coincide com as circunstâncias da vida corrente. Quando nós aprendemos algo na vida de todo o dia, nós estamos envolvidos no meio social e físico e os acontecimentos que se realizam nesse ambiente nos ajudam em nosso processo de adaptação. Assim, é desejável utilizar o fator social para encorajar o processo de aprendizagem.

Na metodologia do experimento, houve, conforme se pode comprovar no quadro de registro das observações, nº 5.1.8, três modalidades básicas de atividade em classe:

- a. trabalho individual;
- b. trabalho em pequenos grupos;
- c. trabalho, em grande grupo, com todos os alunos da classe.

Porém, o tipo "b" foi o que maior número de vezes foi mencionado, contribuindo fortemente para o relacionamento mais estreito entre os alunos. Os grupos não foram fixos em nenhuma classe, nem durante

um semestre, nem mesmo permanecendo o mesmo, mais de um mês e meio. Ora, os próprios alunos escolham os companheiros, ora o professor sugeria a constituição dos grupos por critérios determinados, os quais eram comunicados aos alunos.

Esta dinâmica na sala de aula provoca a evidência de problemas de relacionamento que uma classe em que todos os alunos trabalham sós, uns atrás dos outros em fileiras de carteiras, jamais aparecem. É uma oportunidade excelente de enfrentá-los, de resolvê-los, após o que, o rendimento no trabalho é significativamente superior. Por exemplo, há, às vezes, alunos rejeitados socialmente pela classe. Na constituição dos grupos, isto se torna evidente. O problema é tratado. Para isso, há nas reuniões semanais dos professores e observadores, a presença de um psicólogo, a quem os fatos são realtados para estudo. Um aluno que passa a ser aceito pelo grupo, passa também a ter condições novamente de aprender. Muitos problemas na aprendizagem foram solucionados com a busca da adaptação social de todos os alunos. Múltiplos casos interessantes podem ser relatados a este respeito.

As atividades em pequenos grupos ou individuais se prestam muito bem para uma diversificação de tarefas, o que foi vivenciado de maneira significativa. A diversificação simultânea de tarefas foi vivida sob três pontos de vista:

- a. mesmo conteúdo matemático, mas materiais diferentes;
- b. conteúdos matemáticos e materiais diferentes;
- c. materiais diferentes e conteúdos diferentes, inclusive quanto à área de estudo.

Observa-se neste particular uma diferença marcante da metodologia tradicional com a reformulada. Naquela, praticamente todos os alunos trabalham sempre na mesma tarefa, na mesma hora, sem respeitar ritmos individuais e sem chance de escolha de um caminho próprio de aprendizagem.

A individualização do ensino é buscada para que, se não todos, ao menos a maioria dos alunos realmente aprenda. Pois os educadores sabem que há entre os alunos diferenças individuais claras, entre outras, de atitudes, de experiências e de estilo de aprendizagem, que necessitam ser levadas em conta. Há entretanto diversas concepções de individualização de ensino, tais como: individualização do ritmo e do conteúdo, individualização dos professores, etc.

No caso do presente experimento, tratou-se sobretudo de individualização do aluno na sua capacidade e modo de aprender, respeitando-lhe o ritmo ou proporcionando-lhe mais oportunidades, quando se fazia necessárias. Preocupados com a individualização da aprendizagem, foi sentida a necessidade de criar um serviço de elaboração de fichas suplementares para alunos com dificuldades ou com muita facilidade de aprendizagem.

Há, porém, um aspecto em que a metodologia utilizada neste experimento difere frontalmente da tradicional, que é na montagem de um ambiente rico em materiais didáticos concretos, para manipulação dos alunos.

A utilização de materiais concretos baseia-se teoricamente nos seguintes fatos:

Os alunos do 1º grau, na faixa etária dos 7 aos 14 anos, atravessam o estágio das operações concretas, encaminhando-se para o das operações formais.

"Este período é de uma lógica que não se dirige a enunciados verbais, mas que diz respeito aos objetos mesmos, os objetos manipuláveis" (Piaget, 1973).

"A verdadeira causa dos fracassos da educação formal decorre essencialmente do fato de se principiar pela linguagem (acompanhada de desenhos, de ações fictícias ou narradas, etc.) ao invés de o fazer pela ação real e material.

A partir do Jardim de Infância, deve ser preparado o ensino da Matemática por uma série de manipulações voltadas para os conjuntos lógicos e numéricos, os comprimentos e as superfícies, etc. e esse gênero de atividades concretas deveria ser desenvolvido e enriquecido ininterruptamente, de forma muito sistemática, no decorrer de todo o ensino do 1º grau. Porque, sem dúvida, -"é indispensável que se chegue à abstração, e isso é mesmo absolutamente natural em todos os terrenos no decorrer do desenvolvimento mental da adolescência, mas a abstração se reduzirá a uma espécie de embuste e de desvio do espírito se não constituir o coroamento de uma série ininterrupta de ações concretas anteriores" (Piaget, 1973.).

"Até mais ou menos 12 anos, as operações da inteligência são unicamente 'concretas', isto é, se relacionam tão somente com a realidade em si e, em particular, sobre os objetos tangíveis, susceptíveis de serem manipulados e submetidos a experiências efetivas. É por isso que os alunos experimentam uma imensa dificuldade em resolver na escola, problemas verbais de aritmética que se relacionam, entretanto, a operações bem conhecidas; enquanto que os mesmos raciocínios em aparência, mas exigidos sobre o plano da linguagem e dos enunciados verbais, constituem de fato outros raciocínios muito mais difíceis porque ligados a exemplos hipotéticos sem realidade efetiva" (Piaget, 1964).

Por isso, uma das características marcantes dessa metodologia é o emprego de muitos materiais concretos na oportunização da construção de conceitos, na descoberta de proposições e de algoritmos, bem como na do domínio de terminologia adequada, conforme atestam os planejamentos e relatórios dos professores das classes-experimentais e o registro das observações semanais feitas pelos professores-observadores que acompanharam a experiência durante todo o ano, do qual segue quadro demonstrativo em anexo, 5.1.8.

O uso de materiais concretos, quer estruturados quer não, possibilita aos alunos a vivência da pré-matemática que pode ser concebida a curto e longo prazo. A curto prazo, ela coincide com as etapas de jogo livre e estruturado para a aprendizagem de um conceito. Porém, para conceitos de maior complexidade, pode ser vivida pelos alunos durante anos, até que eles sejam capazes de, comparando os jogos que estão fazendo, abstrair o conceito, o que significaria a vivência da pré-matemática a longo prazo.

A pré-matemática, segundo o professor Dienes, desempenha um papel muito importante na compreensão ulterior da matemática propriamente dita. É possível que a razão pela qual o número de pessoas que chegam a compreender a matemática é tão pequeno, é que nas escolas, nós não damos atenção suficiente à pré-matemática, que coincide com o estágio das operações concretas.

Nas classes-experimentais, uma grande variedade de materiais concretos foi utilizada, conforme a lista que se segue, com a citação de partes deles.

MATERIAIS INDUSTRIALIZADOS

Material de Cuisenaire	Linco (Coluna)
Bolcos Lógicos	Rota (Grow)
Geoplanos	Farol Encantado (Guaporé)
Trimath (OCDL)	Conhecimentos Gerais (Estrêla)
Quadrimath (OCDL)	Tabuada - Dominó (Coluna)
Personagens (OCDL)	Tabuada com ímãs (Coluna)
Universo dos animais (OCDL)	Cartilha Mágica (Coluna)
Veritech (Heinz Vogel Verlag)	Auto-via (Estrêla)
Ampulhetas	Duelo (Estrêla)
Balança Aritmética (Invicta)	O jogo da formiga (Atma)
Planiblocos	Matricube (OCDL)
Abacos multibases (OCDL)	Balanças
Compteur-binaire (OCDL)	Copos de Encaixe (KIKO)
Math-math (OCDL)	Ovos de encaixe (KIKO)
Mini-computador (Papy)	Beglette Dick (OCDL)
Sistema multiplicativo (Gepeto - PA)	Cubos embutíveis (OCDL)
Plaque à trous (ou similar) (OCDL)	Tapa-certo (Estrêla)
5 filmes sobre Sistema de Numeração (Editions Eoliennes).	Banco Imobiliário (Estrêla)

MATERIAIS CONFECCIONADOS PELA EQUIPE

Estruturados segundo os atributos os mais diversos:

2x2 - 2x2x2 - 2x2x2x2 - 2x3 - 2x2x3 - 2x2x3x4 - 2x4 -
2x5 - 2x6 - 3x3 - 3x3x3 - 5x5 - 7x7 - etc.

Caixas concretizando máquinas
Jogo de batalha com números
Conjunto de saquinhos de tecido de diversas cores e tamanhos para sistema de numeração
Material Pluribase
Conjunto dos números com segredo
Conjuntos de fitas com casas e botões
Sólidos geométricos (tetraedro, cubo, ...)
Fichas em papelão com desafios e problemas
Fichas mimeografadas com sugestões de atividades
Fotos.

MATERIAIS AMBIENTAIS

Palitos, fichas, caixas de diversos tamanhos, copos e bandejas de papelão, botões, atilhos, rolhas, dados, cola, tesoura, durex, feijões e outros grãos, carrinhos de plástico, madeira ou metal, areia, água, velas, régua, varetas, barbante, carretéis, embalagens de mantimentos, pastilhas, tampinhas de garrafas, etc.

Conteúdo programático - Com esses materiais, numerosas atividades foram realizadas, conduzindo à aprendizagem prevista nos esquemas de conteúdos que seguem para todas as séries de 1º grau. (Esquemas 5.1.1 ... 5.1.7).

Tomando por base a sugestão do programa de matemática para o 1º grau, elaborada pela Equipe de Currículo da Secretaria de Educação e Cultura do Rio Grande do Sul, desenvolvida pelas classes-controle,

foi reorganizada uma seqüência de conteúdos de acordo com os seguintes princípios:

- a. estágio psicogenético da cognição, possibilitando real aprendizagem pela descoberta;
- b. necessidade de respeitar a seqüência matemática de embricamento de conteúdos.

A organização dessa seqüência de conteúdos foi feita paralelamente com experimentação em escolas, por professores do GEEMPA, desde 1967 e se inspirou para as las. séries nas pesquisas de Nicole Picard em Paris, tendo como suporte os programas elaborados pela comissão Lichnerowicz, na França. Além do estudo de seus livros, esteve estagiando em Paris, durante um ano e meio, professora do GEEMPA, para ver "in loco" o programa que propunha Nicole Picard.

Torna-se imprescindível acrescentar que essa seqüência de conteúdos não é considerada como definitiva e vem sendo adaptada, modificada e enriquecida cada ano, pela experiência dos professores, estudos e reflexões nos experimentos do GEEMPA.

Vê-se que foi dada ênfase à aprendizagem de conceitos unificadores e estruturas, não como conteúdos suplementares, mas permitindo uma apresentação mais clara, mais econômica e mais simples do programa como um todo. Além disso, esses conceitos unificadores e algumas estruturas são instrumentos de caráter universal para o pensamento humano, aplicáveis em qualquer domínio, donde a sua importância no programa escolar.

As atividades realizadas nas classes-experimentais são descritas nos planejamentos e relatórios de cada série, que, por problemas de ordem prática, não podem ser anexadas todas a esse relatório, pois constituem 12 grandes pastas com os seguintes documentos:

- dados de identificação;
- esquema geral de conteúdos;
- planos para desenvolvimento de conceitos, com definição de problemas-chave, descrição das atividades para solucionar os problemas e os materiais com os quais foram realizadas as atividades. Quanto a esses, estão desenhados, fotografados ou somente descritos, nas pastas;
- fichas didáticas para suscitar ou orientar as atividades nos jogos livres e estruturados;
- fichas gráficas com tarefas no nível da representação;
- testes para avaliação com a devida tabulação;
- sociogramas e esquemas de avaliação;
- fichas de registro das atividades, isto é, grande folha de controle do andamento dos trabalhos em classe, onde o professor anota para cada aluno quais atividades ele já realizou, como as realizou, se resolveu os problemas propostos e se construiu os conceitos previstos;
- relatório interpretativo do que foi feito em todo o ano letivo;
- fichas de registro das observações semanais do professor-observador, conforme modelo, em anexo nº 2.

Como protótipo dessas pastas-registro das atividades nas classes-experimentais, anexamos a este relatório, em forma mimeografada, algo do que há na pasta das las. séries, que poderá dar uma idéia do

restante da documentação que está à disposição no GEEMPA.

Aliás, no ano de 1975, mais de 30 professores dos mais diferentes pontos do Brasil, da Argentina e do Chile, manusearam essas pastas em estágios feitos em Porto Alegre para conhecerem o que vem sendo feito nas experiências com metodologia ativa pelo GEEMPA.

Uma das pastas-registro foi também levada à Europa por professores do GEEMPA, às reuniões do ISGML, tanto na Itália como na Inglaterra.

A motivação foi considerada como um dos aspectos importantes na aprendizagem, levando-se em conta seus dois tipos: as primárias e as secundárias, ambas motivações positivas que são mais eficazes que as negativas.

Porém, mesmo entre as positivas, as primárias ainda são mais eficazes. Entendemos por motivação primária aquele desejo de atingir um determinado fim em que a atividade que nos dá a possibilidade de atingi-lo contém em si a sua realização. A motivação primária é inerente à própria ação que realizamos.

A motivação é secundária se nós nos engajamos numa atividade qualquer para chegar ulteriormente a uma consequência que, não é vinculada à própria ação, o que seria, por exemplo, trabalhar só para ganhar dinheiro. Pode-se ver facilmente a superioridade da motivação primária e é esta que foi buscada nas atividades das classes-experimentais. Dentre elas, citamos a satisfação de procurar fazer descobertas por si mesmos ou em grupo, de criar atividades para propor aos colegas, de representar com esquemas o que descobriram e de aplicar suas descobertas em situações da vida. Porém isto não é fácil num sistema baseado em motivações secundárias, como o conceito ou nota no fim do bimestre, as recompensas e punições de toda a ordem que são praticadas na escola, além da tônica calcada mais sobre os resultados do que no processo de aprendizagem. Isto é, a busca de resposta certa que é assinalada pelo professor, o "detentor do conhecimento na sala de aula".

O esforço da equipe das classes-experimentais desse projeto dirigiu-se entre outras facetas, a de valorizar o processo de pesquisa que o aluno vivia, perseguindo um conhecimento, procurando que ele mesmo soubesse julgar com seus colegas da validade ou não dos seus resultados. À pergunta "Está certo, professor?" era respondido "O que vocês acham?" Como se poderia saber se isto está certo? Com isto se procurava aumentar o grau de confiança do aluno em si mesmo, favorecendo sua independência o que poderá assegurar que ele venha continuar fora de aula e no futuro por si só a estudar, aliás uma exigência de nossa época.

Acreditando que a liberdade aumenta a motivação dos alunos com vistas ao trabalho, comprovamos isto ao longo da experiência, porque, sempre que possível, o professor dispunha na sala de aula de variadas sugestões de atividades, entre as quais os alunos podiam escolher. Naturalmente, que esta liberdade não é absoluta, pois se o fosse nós estaríamos sustentando que na rua ou em casa o aluno sozinho aprenderia muito mais. Nós acreditamos que educar alguém, implica em intervenção positiva no comportamento do aluno por parte do educador, porém organizado o ensino de modo que haja a maior liberdade possível de escolher e que, diante das alternativas apresentadas, respeitemos as verdadeiras escolhas do aluno. Para cada alternativa, é preciso que haja uma seqüência interessante a qual conduza a descobertas válidas. No quadro de registro das observações da presente pesquisa, pode-se verificar o número de sessões em que os alunos foram livres para escolher a tarefa e seus companheiros de trabalho.

Sendo permitida a escolha de tarefas, naturalmente que os grupos se decidiam por materiais ou conteúdos diferentes, de onde surgia a necessidade da folha de registro do que eles haviam feito em cada aula, conforme modelo na publicação anexa da 1ª série. Através do estudo desses registros, o professor podia avaliar o nível de aprendizagem de cada aluno para planejar a seqüência de trabalho, prevendo "feed-backs" ou a aprendizagem de novos conteúdos.

Na metodologia reformulada, dá-se mais ênfase ao desenvolvimento do pensamento matemático e do método matemático. E, nesse sentido, transcrevemos as considerações do professor Claude Gaulin:

"Sequindo uma longa tradição, continua-se a ensinar matemática, na maioria das escolas, insistindo sobretudo na assimilação pelos alunos de um corpo de conhecimentos (conceitos, algoritmos, etc.) muitas vezes dado já estruturado de antemão e definido por um programa ou livro texto. Resulta disso que o aluno é levado então a compreender, a contemplar e a repetir a matemática feita por outros. Julga-se desejável que o aluno tenha também em classe muitas ocasiões para agir como um matemático, isto é, de exercer sua própria atividade matemática".

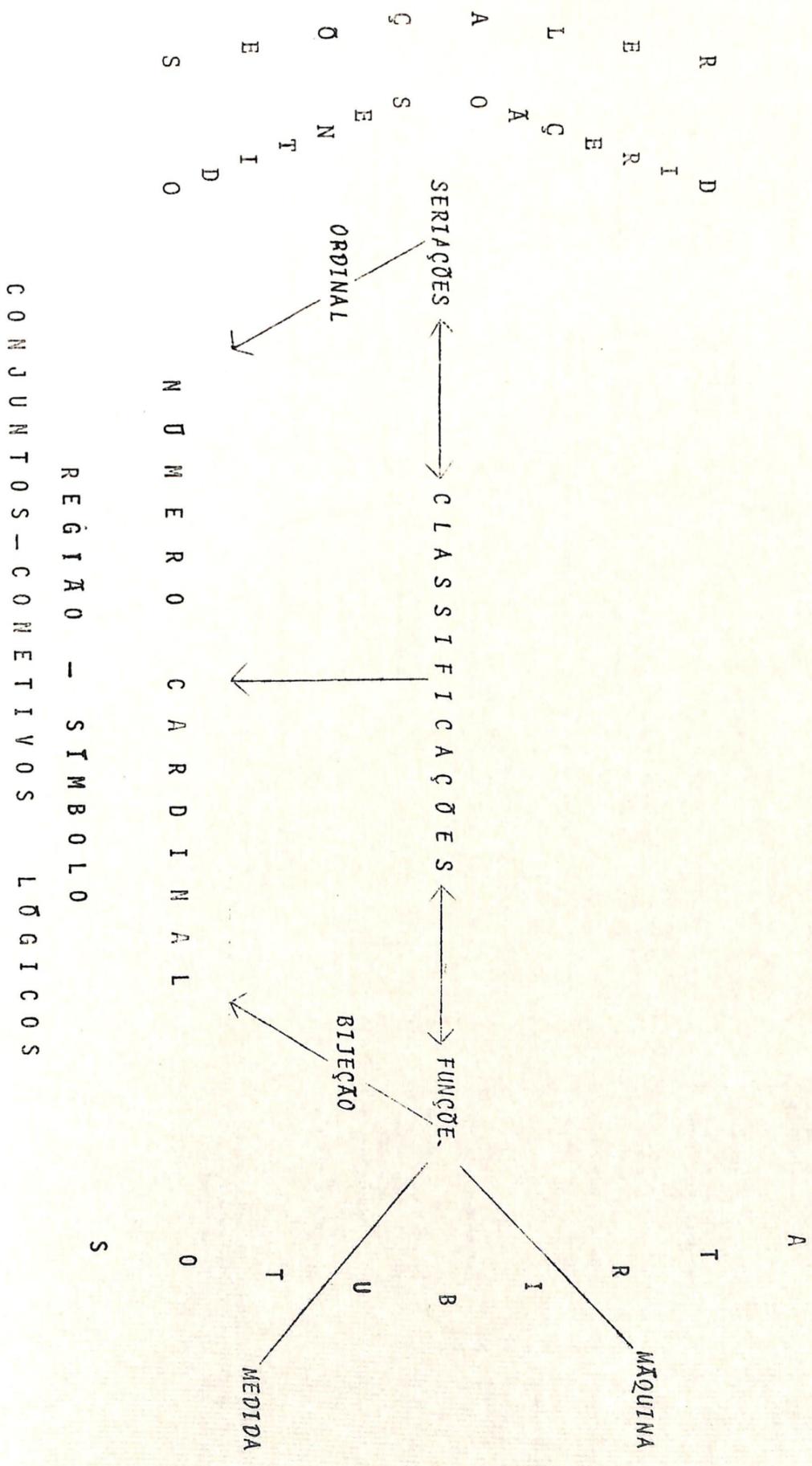
Diversos pedagogos desejariam que o estudante, no fim de vários anos de estudo de matemática, compreendesse (ao menos em suas grandes linhas) a metodologia própria da matemática, da mesma maneira que, em ciências, se visa lhe fazer compreender em que consiste "o método científico".

Trata-se pois, em particular, de tornar os alunos conscientes simultaneamente da natureza, das possibilidades e das limitações dos procedimentos correntemente utilizados em matemática; o processo de matematização e a démarche matematizante (entre outros, o processo de construção de um modelo a partir de uma situação dada e o processo de interpretação ou de concretização de um modelo num contexto particular); o processo de axiomatização; de definição; o processo de demonstração, etc.

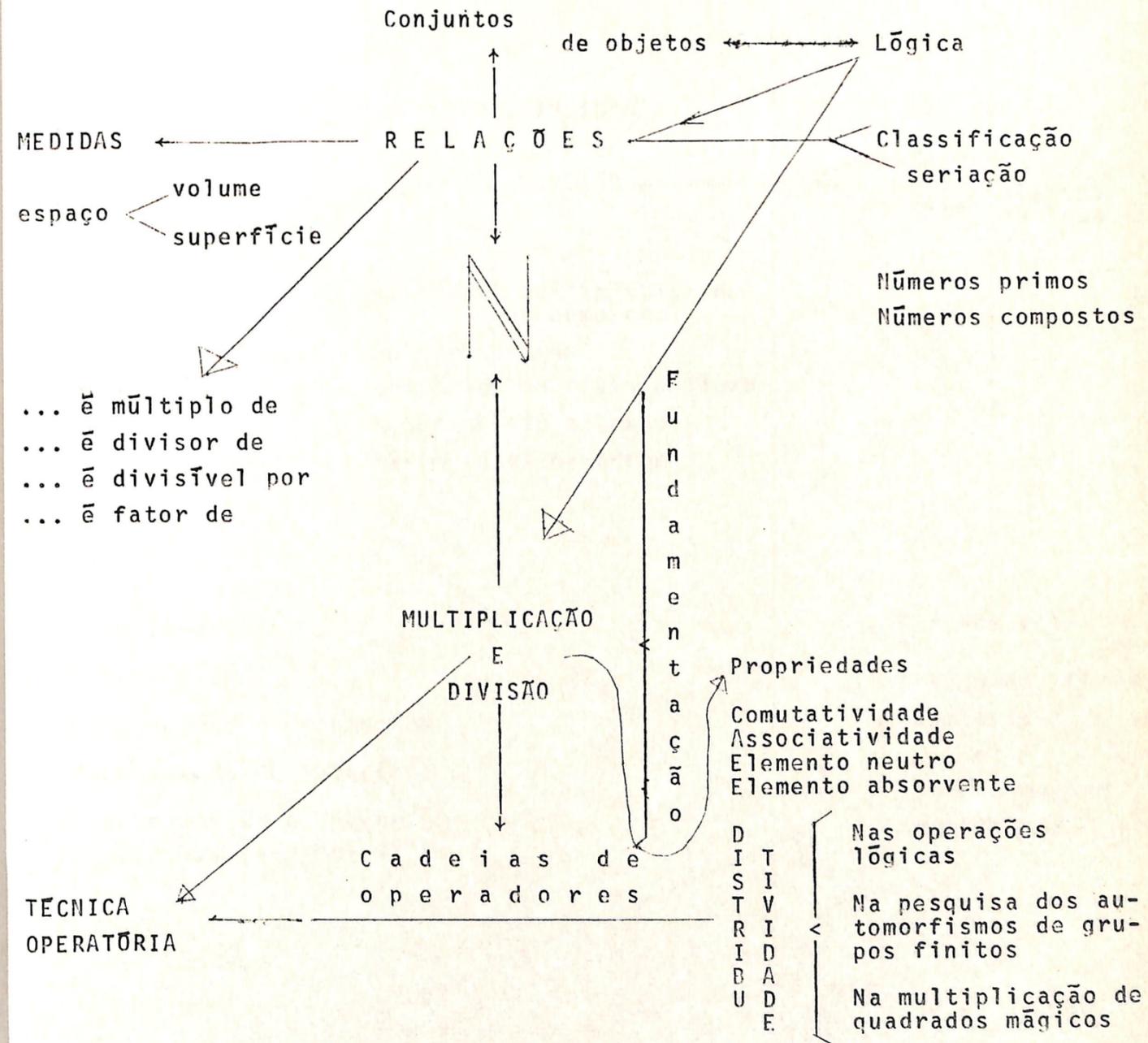
A ênfase no desenvolvimento do pensamento e no método matemáticos foi concretizada pela vivência das seis etapas do processo de formação de um conceito, que passamos a descrever, muito suscintamente.

1. Jogo livre - exploração do material a ser utilizado, ausência de regras ligadas ao conceito que se visa;
2. Jogos estruturados - introdução de restrições (regras) na utilização dos materiais, visando o conceito;
3. Comparação entre os diversos jogos, buscando o que há em comum entre eles;
4. Representação do que descobriram nos jogos, através de diagramas, esquemas, caminhos, etc.;
5. Utilização de símbolos para descrever o que eles descobriram,* explitando as propriedades abstratas;
6. Descoberta de novas idéias, a partir das que já foram descobertas.

ESQUEMA DOS CONTEUDOS MATEMATICOS EM 1ª SÉRIE DO 1º GRAU



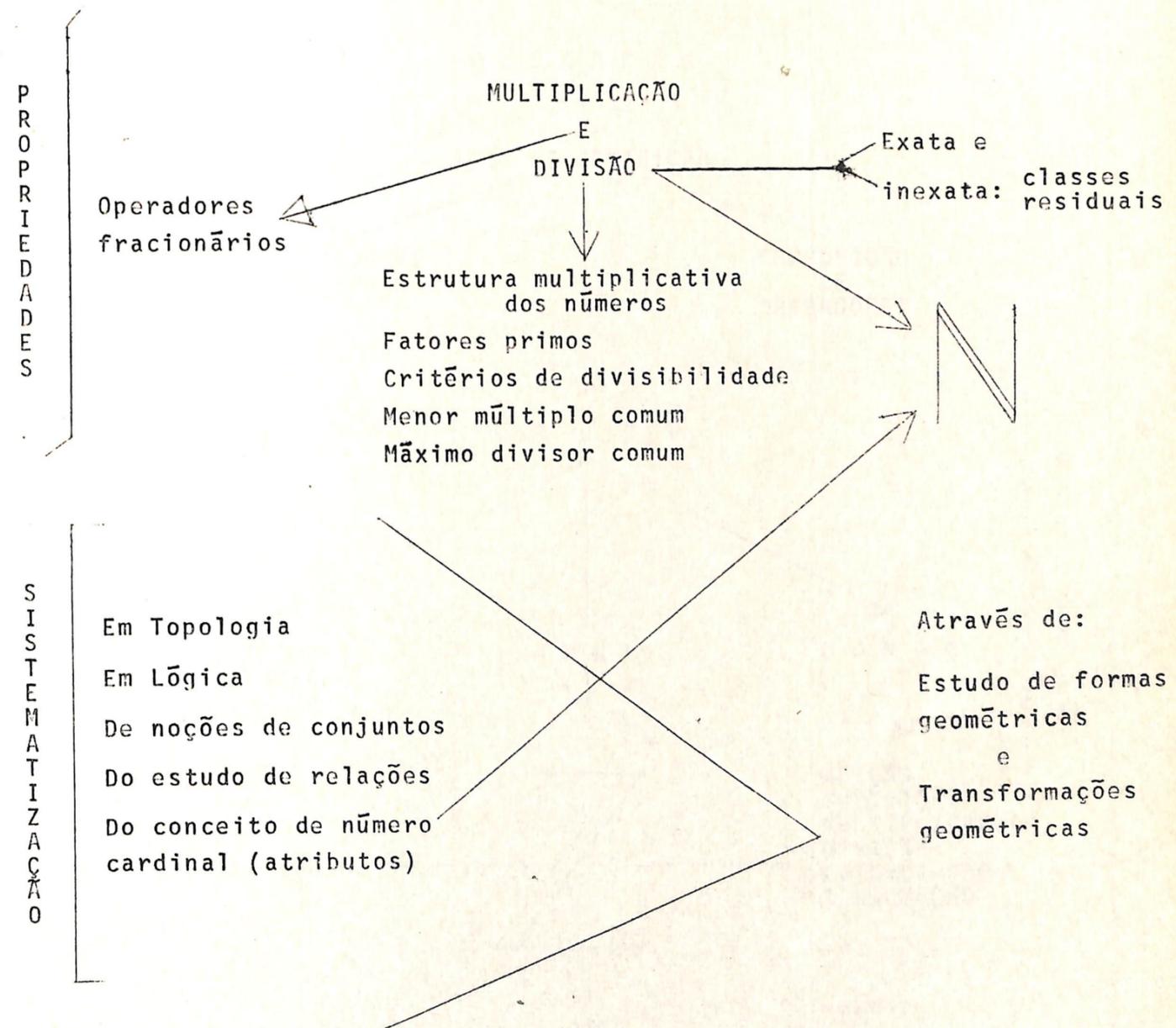
5.1.3 - ESQUEMA DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DA 4ª SÉRIE



Aplicação em situações de vida - Resolução de problemas

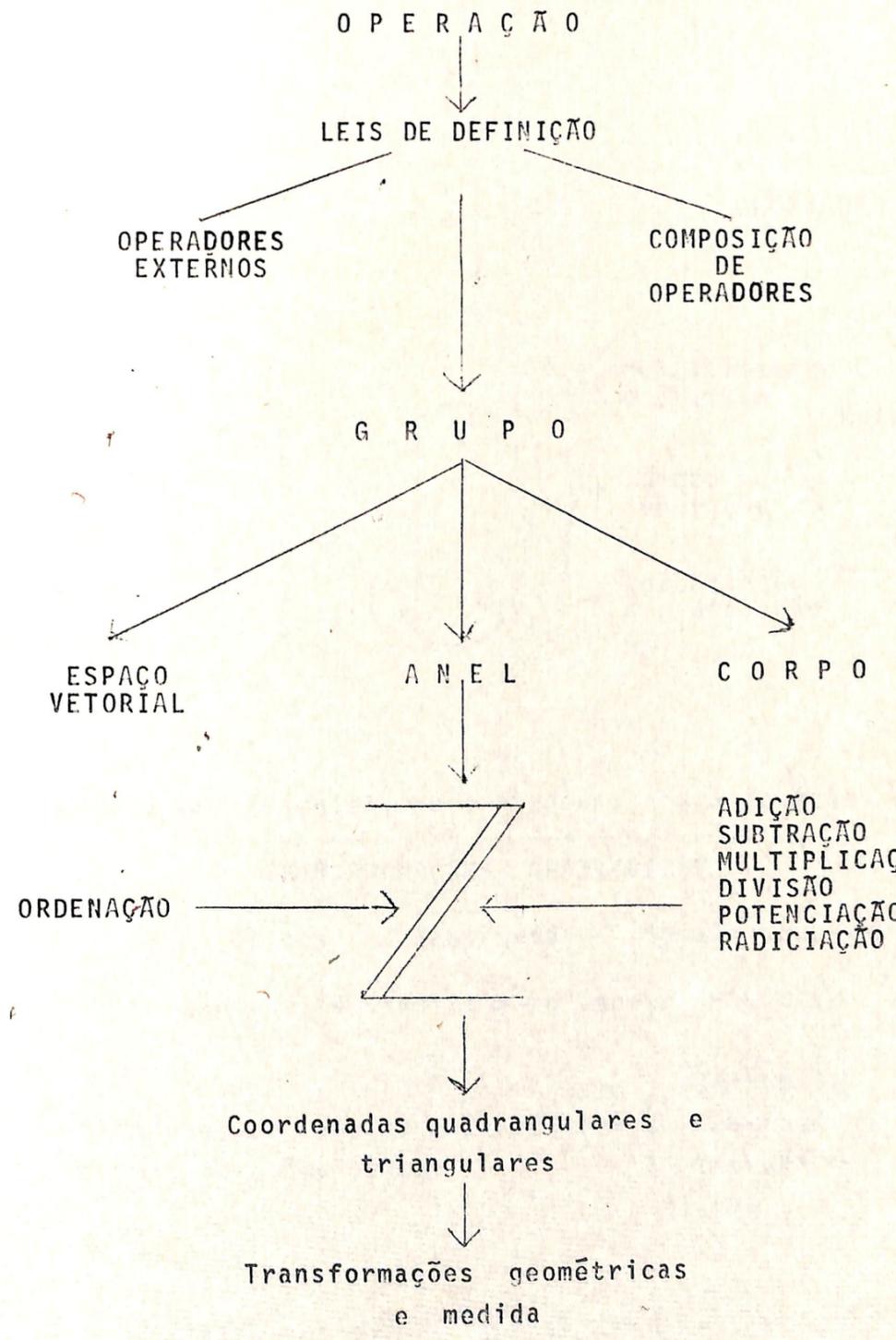
(Classes-piloto - G E E M P A - 1975)

5.1.4 - 5.1.4 - ESQUEMA DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DA 5ª SÉRIE



5.1.5 - ESQUEMA DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DA 6ª SÉRIE

EM
CONJUNTOS
FINITOS

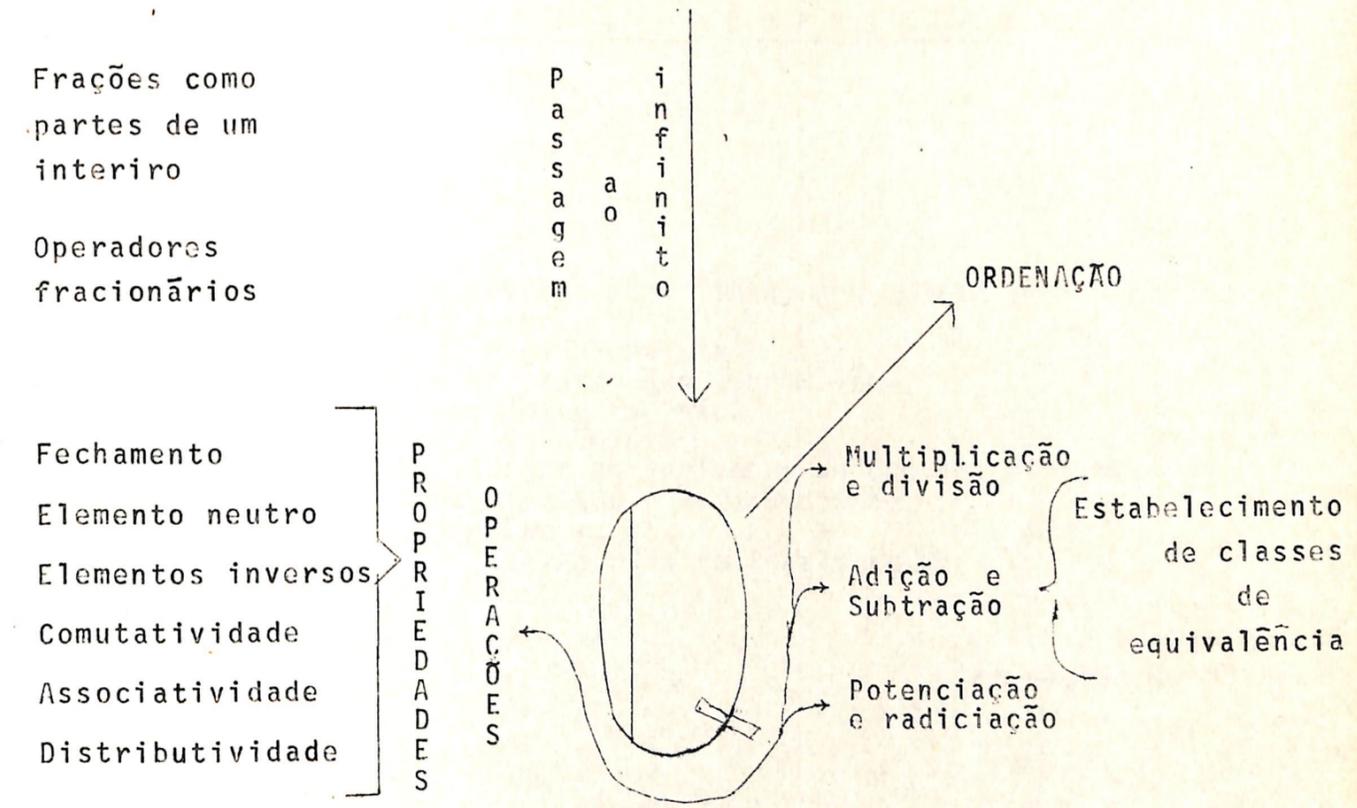


EQUAÇÕES

P
R
O
P
R
I
E
D
A
D
E
S

5.1.6 - ESQUEMA DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DA 7ª SÉRIE

C O R P O S Q U O C I E N T E S F I N I T O S



RAZÕES E PROPORÇÕES (escalas, percentagens, regra de três, juros, ...)

TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Topológicas Isométricas Semelhanças
em geometrias finitas e no espaço intuitivo

Elementos de figuras e de sólidos e suas relações mútuas

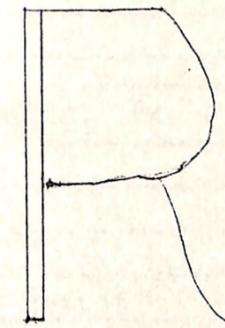
- Triângulo
- Quadrado
- Tetraedro
- Cubo

5.1.7 - ESQUEMA DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DA 8ª SÉRIE

R A Z Õ E S E P R O P O R Ç Õ E S

C
O
N
S
T
R
U
Ç
Ã
O

Codificação de intervalos numa linha, com subdivisões binárias, ternárias, decimais, etc.
Codificação de regiões do plano
Codificação de pontos das subdivisões.
Códigos periódicos ou não.
ORDENAÇÃO DE CÓDIGOS.
Determinação de conjuntos de códigos (intervalos)
Ponto isolado e de acumulação
Seqüências
Inserção dos racionais em \mathbb{R} .



Introdução de métrica

O
P
E
R
A
Ç
Õ
E
S

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO
MULTIPLICAÇÃO
DIVISÃO
POTENCIAÇÃO
RADICIAÇÃO

G
E
N
E
R
A
L
I
Z
A
Ç
Ã
O

A
C
A
B
I
C
A
E
L
G
A

POLINÔMIOS
FATORAÇÃO
EQUAÇÕES E SISTEMAS

GEOMETRIA DE 13 PONTOS - CUBO - PITÁGORAS

(Classes-piloto - G E E M P A - 1975)

QUADRO DEMONSTRATIVO DE ALGUNS ASPECTOS DA METODOLOGIA, BASEADO NOS DADOS OBSERVADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O EXPERIMENTO

QUADRO A - DISTRIBUIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES EFETUADAS:	
Número de Observações	165
Número Total de horas	17h25 min
Duração média de cada Observação	01h15 min

QUADRO B - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CONFORME SUA CONSTITUIÇÃO:	
Livre	109
Dirigida	36
Não Registrada	6

GRUPO C - ESCOLHA DAS ATIVIDADES PELOS ALUNOS:	
Sim	57
Não	94

QUADRO D - FREQUÊNCIAS DE DIFERENTES FORMAS DE TRABALHO	
Individual	22
Pequenos grupos	120
Grande grupo	14
Individual - pequenos grupos	2
Individual - grandes grupos	4
Pequenos grupos - grandes grupos	1

QUADRO E - NÚMERO DE PEQUENOS GRUPOS EM QUE ESTAVA ORGANIZADA A AULA:	
Nº DE GRUPOS	FREQUÊNCIA
2	2
3	5
4	4
5	8
6	39
7	42
8	17
9	4
10	7
11	2
12	1
Não Registrado	3

QUADRO DEMONSTRATIVO DE ALGUNS ASPECTOS DA METODOLOGIA, BASEADO NOS DADOS OBSERVADOS SISTEMATICAMENTE DURANTE O EXPERIMENTO

Continuação

QUADRO F -		OCORRÊNCIA DE PEQUENOS GRUPOS CONFORME O NÚMERO DE ALUNOS COMPONENTES	
Nº DE ALUNOS POR GRUPO		FREQUÊNCIA	
1		5	
2		136	
3		167	
4		288	
5		178	
6		44	
7		6	
Outros		1	

QUADRO G -		OCORRÊNCIA DE TRABALHOS DIVERSIFICADOS:	
DIVERSIFICAÇÃO QUANTO A:		FREQUÊNCIA	
Material para o mesmo conteúdo matemático		128	
Conteúdo Matemático e material		32	
Conteúdo Material e outras áreas		17	

QUADRO H -		FREQUÊNCIA COM QUE FORAM APRESENTADOS AOS ALUNOS DIFERENTES TIPOS DE MATERIAIS POR AULA:	
T I P O S		FREQUÊNCIA	
1		35	
2		16	
3		15	
4		7	
5		13	
6		8	
7		15	
8		12	
9		5	
10		3	
11		5	
12		4	

QUADRO I -		OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:	
TIPO DE ATENDIMENTO DO PROFESSOR		FREQUÊNCIA	
Satisfatório		109	
Regular		0	
Não foi possível observar		8	

5.2 - ATITUDE EM RELAÇÃO À AULA DE MATEMÁTICA

Hipótese 1: Os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa de atitude favorável poucas aulas de matemática em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia.

5.2.1 - QUADRO TEÓRICO:

Durante as aulas de matemática nas turmas em que foi usado a metodologia elaborada por Dienes, pode-se observar uma atmosfera de liberdade e entusiasmo, o que permite inferir que os alunos gostam delas e as julgam interessantes. Medindo a atitude dos alunos buscamos provar nossa hipótese.

Acreditamos que a atitude é um dos fatores mais importantes a serem consideradas em um processo avaliativo. Como Bloom (1969, pág. 39) escreve:

"Se o currículo, os métodos de avaliação e os padrões, que são usados, conduzem muitos alunos a olhar para si próprios sob um ponto de vista negativo ou a desenvolver uma atitude negativa com respeito a escola e o estudo, isto seria muito desfavorável e deveria ser investigado e satisfatoriamente corrigido".

Educadores concordam sobre a relevância de aumentar a curiosidade do aluno e despertar seu gosto, de modo permanente, pelo estudo de uma disciplina. Isto é importante, mesmo quando um programa instrucional não tem como meta explícita o desenvolvimento dessas atitudes positivas.

Em pesquisas educacionais, entretanto, é bastante difícil constatar diferenças reais de atitude entre GE e GC, sobretudo quando os sujeitos são crianças.

Por exemplo, Hungermann (1967) comparando dez classes que usaram textos do SMSG com dez que usavam textos convencionais, em 4a., 5a. e 6a. séries de 1º Grau, não encontrou diferenças na medida de atitude, mas as encontrou nos testes de conhecimento. Do mesmo modo, Worthen (1968) avaliando métodos expositivos e de descobertas no ensino de conceitos matemáticos, utilizados por mais de 500 crianças de 5a. e 6a. série, não encontrou diferença, nem a nível mínimo de significância a través da escala diferencial semântica. Porém, Wilson e outros (1972) encontraram essas diferenças de atitude em escolas de currículo aberto com crianças de 11 e 12 anos. Foi encontrada correlação entre atitude e desempenho em matemática por Davison, 1950 e Biggs, 1962).

A dificuldade em estabelecer diferenças de atitudes em crianças ainda que estas diferenças possam ser evidentes na simples observação de seu comportamento, é devida em parte aos tipos de medida que o pesquisador utiliza por razões práticas e econômicas.

Vamos tomar como exemplo, testar grupos com papel e lápis. Não podemos estar seguros sobre a influência das circunstâncias particulares tais como humor, situação de testagem, vivências imediatas e anteriores, num julgamento razoavelmente generalizado da criança.

Também não estamos certos em que medida as crianças escolherão os tipos de respostas entre aquelas socialmente desejáveis, e não aquelas com as quais realmente concordam. Por exemplo, dar respostas de acordo com o que seus professores e pais pensam. Igualmente

se queremos comparar a diferença de atitude de grupos, não há certeza de que ambos os grupos tenham o mesmo ponto de referência. Alguns podem gostar daquelas disciplinas escolares porque gostam de seus professores ou porque se desempenham muito bem, enquanto a atitude positiva de outros pode ser atribuída a um interesse real pelo assunto. Em estudos dessa natureza, problemas como os acima descritos podem confundir os dados, portanto devemos nos contentar em mostrar somente as tendências. "Por causa da possibilidade de interferência desses mesmos fatores na medida de atitudes em crianças cada estudo deve ser interpretado através do "back-ground" de seu próprio "design" e, nenhum tratamento geral pode ser feito ainda com a atitude das crianças em relação à matemática ensinada com metodologia atualizada". (Klein, 1974)

5.2.2 - INSTRUMENTO:

MÉTODO DIFERENCIAL SEMÂNTICO DE OSGOOD

Existem muitos procedimentos diferentes para medir atitudes de alunos em relação a uma disciplina escolar. Por exemplo, uma das primeiras escalas usadas para medir atitudes de alunos face à aritmética, foi baseada em técnicas inventadas por L.L. Thurstone. Outra escala, a de Likert (type-attitude scale) foi também aplicada recentemente com este propósito. Maertens (1968) usou o método Diferencial Semântico de Osgood para definir os efeitos dos temas de casa das aulas de aritmética, sobre a atitude de alunos de 3a. série. A necessidade de uma tagem, tendo a criança como sujeito, fez-nos escolher o método Diferencial Semântico para medida de atitude. É fácil de usá-lo tanto pelo experimentador como pelas crianças, uma vez que se refere mais ao sentimento que ao julgamento racional, e pode ser disfarçado como se fosse um jogo de palavras. Presumimos ser o melhor para neutralizar o problema das respostas estereotipadas a que nos referimos acima.

Em geral, o diferencial semântico é conhecido e largamente usado como instrumento para investigação do significado conotativo ou afetivo de conceito, onde o termo conceito se refere a todos os possíveis elementos de julgamento. Em aplicação práticas, o significado afetivo de um conceito é alcançado pela marcação individual ao longo de escalas graduadas (5, 7 ou 9 graus) cada um deles tendo adjetivos polares de sentido oposto nas extremidades das escalas. O instrumento foi construído em concordância com a teoria de um espaço conceitual delimitado por um certo número de eixos, representando dimensões ao longo das quais o significado de qualquer conceito dado, pode ser localizado. Evidência empírica indica que o espaço semântico é definido por três eixos: avaliação, potência e atividade. Em estudos feitos por Osgood e seus colaboradores esta estrutura de sistemas de significado afetivo pôde ser observada como sendo surpreendentemente similar em diferentes culturas, baseada em escalas de composição fatorial geral poli-cultural. Os dados dos significados afetivos de mais de 600 conceitos em 23 diferentes grupos linguísticos poderiam ser reunidos, num atlas (Osgood, 1964, 1971). Uma valiosa seleção de estudos que usaram e avaliaram este método foi feita por Snider e Osgood (1969).

QUAL A RELAÇÃO ENTRE ESPAÇO SEMÂNTICO E ATITUDE ?

Uma atitude, segundo a maior parte dos autores, é uma disposição para responder a certas situações, pessoas ou objetos de uma maneira consistente que foi aprendida e se tornou o modo típico de resposta de um indivíduo. De acordo com Osgood, o mais importante

na definição de atitude é considerá-la "um processo implícito aprendido, potencialmente bipolar, que varia em sua intensidade e dimensiona o comportamento avaliativo. "Assim ele conclui que "atitude é a dimensão avaliativa do espaço semântico total" e que atitude em relação a um conceito é a projeção do ponto que representa o significado do conceito sobre "dimensão avaliativa desse espaço".

Adicionando escalas de dimensões diferentes do tipo avaliativo poderemos ter uma visão mais ampla daquilo que as crianças realmente sentem. Também isto talvez reduza o efeito de respostas socialmente desejáveis, visto que o fator avaliativo é altamente correlacionado com aspirações sociais. (Ford e Meisel, 1965).

Conforme a teoria de Osgood os passos mais importantes para medir atitude de um grupo são:

1. Escolher um conjunto de escalas (pares objetivos) que tenha alto peso de fator avaliativo e carga negligenciada sobre fatores como potência, atividade, etc. (ver lista no Quadro 5.2.1).
2. Dispor os adjetivos "bom" e "mau", "interessante" e "aborrecido", etc. em dois pontos finais de 7 níveis de uma escala (ou como no caso, em que os sujeitos são crianças, uma escala de 5 níveis).
3. Solicitar aos sujeitos que façam uma cruz localizando o conceito (em nosso caso a aula de matemática em algum lugar entre os dois extremos).
4. Tabular as respostas, dando nota para os polos (em nosso caso, usamos o sistema de contagem reverso, dando uma nota +1 para as respostas no polo favorável e -1 para as respostas no polo desfavorável), que deverão ser randomizados, colocando-se os polos favoráveis ora à direita, ora à esquerda.
5. Somar as notas avaliativas para obter o "escore" de atitude.

Osgood recomendou incluir um número considerável de itens supostos para representar outros fatores que não sofrem nenhuma avaliação, no nosso estudo para o conceito de jogo, e da escola que não foram tomados em consideração na contagem, mas introduzidos a fim de confundir o propósito de medida, para prover informação adicional no significado do conceito de aula de matemática para os alunos das classes experimentais e controle.

Ao contrário de Osgood, colocamos somente uma escala em cada página apresentada aos alunos, para evitar interferência entre as escalas. As páginas foram organizadas em folhetos, de modo a ser mais fácil para os alunos manusearem.

O instrumento usado no estudo do GEEMPA foi, em quase todos os seus aspectos, semelhante ao usado em Sherbrooke, somente foram feitas mudanças na qualidade das escalas. Foram escolhidas 31 escalas em lugar das 34 para avaliar a aula de matemática, para os grupos de 4a. a 8a. série, e 8 escalas para os grupos de 1a. a 3a. série. Os con

ceitos escola e jogo, não foram incluídos na contagem. As tabelas números 5.2.1 e 5.2.2 mostram o conjunto de escalas de adjetivos bipolares para o conceito da aula de matemática, na mesma ordem da apresentação do folheto do teste, e sua origem fatorial de acordo com os critérios adotados pelo estudo de Sherbrooke.

A maior dificuldade encontrada foi na adaptação de certas escalas e na sua tradução.

O teste foi aplicado em todas as classes com exceção da sétima.

5.2.3 - RESULTADOS:

Os resultados podem ser vistos sob vários pontos de vista na Tabela 5.2.2, na Tabela 5.2.3 e no Gráfico 5.2.4.

Nas 1as., 2as. e 3as. séries, com oito escalas pode-se observar no quadro 5.2.2 as tendências mais acentuadas das classes-experimentais na direção de: "é alegre, interessante, moleza a gente entende".

Quando julgada a aula de matemática na 4a. série o grupo experimental evidenciou de modo significativo uma tendência na direção de: interessante, necessário, boa, útil, proveitosa, moderna, importante, por dentro, um sucesso.

A 5a., 6a. e 8a. séries inclinaram-se para: útil, proveitosa, é variada, importante, necessária, é amiga, boa, moderna, um sucesso, fala-se bastante.

Para análise dos fatores organizaram-se os sete fatores pelos escores mais altos, ordenados decrescentemente. A classificação dos fatores avaliação, potência e atividade foi feita adotando-se os mesmos critérios do estudo de Sherbrooke.

Para verificação da hipótese 1, foram aplicados o teste "t" de Student ao nível de significância de 0,05 e o teste Mann Whitney.

Como se pode observar na tabela número 5.2.3 os resultados foram pouco significativos, quanto à diferença entre os grupos experimental e controle. O mesmo se pode observar nos gráficos 5.2.4. Na 6a. série é onde se pode verificar diferença provável à aula de matemática, em vários dos sete fatores.

QUADRO 5.2.1
 LISTA DAS 31 ESCALAS COMO FORAM USADAS NA MEDIDA
 DE ATITUDE PARA AS 4^a, 5^a, 6^a e 8^a SÉRIES
 AULA DE MATEMÁTICA

Nº de ordem dos itens	E S C A L A S		ORIGEM FATORIAL
1	Difícil	fácil	potência
2	Fala-me bastante	não se fala	atividade
3	Aproveita-se	não se aproveita	potência
4	Interessante	cansativa	receptividade
5	É legal	não é legal	avaliação
6	Necessária	não necessária	avaliativa
7	Variada	semore igual	novidade
8	Entende-se	não se entende	potência
9	Boa	ruim	avaliação
10	Moleza	durona	potência
11	Útil	inútil	avaliação
12	Importante	não importante	avaliação
13	Tranquila	agitada	atividade
14	Um sucesso	um fracasso	avaliação
15	Simpática	antipática	avaliação
16	Simples	complicada	potência
17	Varia muito	nunca varia	novidade
18	É alegre	séria	potência
19	Proveitosa	sem valor	avaliação
20	Agradável	desagradável	avaliação
21	Interessante	chata	avaliação
22	Clara	confusa	potência
23	Barulhenta	silenciosa	atividade
24	É variada	não varia	novidade
25	Moderna	quadrada	novidade
26	É amiga	não é legal	avaliação
27	Divertida	aborrecida	potência
28	Precisa	vaga	potência
29	Por dentro	boiando	potência
30	Curta	longa	potência
31	Divertida	chata	potência

Q U A D R O 5.2.1 (Continuação)

LISTA DAS 8 ESCALAS COMO FORAM USADAS NA MEDIDA
DE ATITUDE PARA AS 1^a, 2^a e 3^a SÉRIES

A U L A D E M A T E M Á T I C A

Nº de ordem dos itens	E S C A L A S		ORIGEM FATORIAL
1	Fácil	difícil	potência
2	Fala-se bastante	não se fala	atividade
3	É interessante	não é interessante	avaliação
4	A gente entende	a gente não entende	potência
5	Moleza	durona	potência
6	Simple	complicada	potência
7	É importante	não é importante	avaliação
8	É alegre	é séria	potência

OS SETE FATORES PARA ANALISAR A ATITUDE QUANTO A AULA DE MATEMÁTICA NAS 8 ESCALAS BIPOLARES

1a. SÉRIE

F A T O R I	F A T O R II	F A T O R III	F A T O R IV
5. MOLEZA	8. E ALEGRE	3. INTERESSANTE	4. A GENTE ENTENDE
1.60	1.92	1.92	1.59
4. A GENTE ENTENDE	4. A GENTE ENTENDE		
1.57	1.57		
3. FÁCIL	7. E INTERESSANTE	5. MOLEZA	
0.57	1.23	1.69	
6. SIMPLES	1. FÁCIL	1. FÁCIL	
0.12	0.83	6. SIMPLES	
			0.12

2a. SÉRIE

F A T O R I	F A T O R II	F A T O R III	F A T O R IV
4. A GENTE ENTENDE	4. A GENTE ENTENDE	3. INTERESSANTE	4. A GENTE ENTENDE
1.57	1.57	1.92	1.57
5. MOLEZA	8. E ALEGRE		
1.46	1.54		
3. FÁCIL	7. E IMPORTANTE	5. MOLEZA	
0.44	1.46	1.46	
6. SIMPLES	1. E FÁCIL	1. FÁCIL	
0.26	1.19	6. SIMPLES	
	0.44		1.46

3a. SÉRIE

F A T O R I	F A T O R II	F A T O R III	F A T O R IV
5. MOLEZA	8. E ALEGRE	3. INTERESSANTE	4. A GENTE ENTENDE
1.46	1.70	1.83	1.38
4. A GENTE ENTENDE	4. A GENTE ENTENDE		
1.38	1.38		
3. FÁCIL	7. E IMPORTANTE	5. MOLEZA	
0.42	1.70	1.46	
6. SIMPLES	1. FÁCIL	1. FÁCIL	
0.06	0.42	6. SIMPLES	
	0.06		1.46

OS SETE FATORES PARA REALIZAR A ATITUDE QUANTO A AULA DE MATEMÁTICA NAS 8 ESCALAS BIPOLARES

1a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
4. A GENTE ENTENDE	1.79	4. A GENTE ENTENDE	1.79	3. E INTERESSANTE	1.76	4. A GENTE ENTENDE	1.79
5. MOLEZA	1.35	6. E ALEGRE	1.27				
3. FÁCIL	0.57						
6. SIMPLES	0.24						
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
5. MOLEZA	1.35	1. FÁCIL	0.57	5. MOLEZA	1.35	1. FÁCIL	0.57
6. E ALEGRE	1.27	7. E INTERESSANTE	0.28	6. SIMPLES	0.24		

2a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
4. A GENTE ENTENDE	1.53	4. A GENTE ENTENDE	1.53	3. E INTERESSANTE	1.69	4. A GENTE ENTENDE	1.53
5. MOLEZA	1.41	6. E ALEGRE	1.37				
3. FÁCIL	0.56						
6. SIMPLES	0.00						
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
5. MOLEZA	1.41	7. E INTERESSANTE	1.19	5. MOLEZA	1.41	1. FÁCIL	0.56
6. E ALEGRE	1.37	1. FÁCIL	0.56	6. SIMPLES	0.00		

3a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
5. MOLEZA	1.41	6. E ALEGRE	1.98	3. E INTERESSANTE	1.83	4. A GENTE ENTENDE	1.36
4. A GENTE ENTENDE	1.36	4. A GENTE ENTENDE	1.36				
3. FÁCIL	0.49						
6. SIMPLES	-0.27						
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
6. E ALEGRE	1.98	7. E IMPORTANTE	0.64	5. MOLEZA	1.41	1. FÁCIL	0.49
5. MOLEZA	1.41	1. FÁCIL	0.49	6. SIMPLES	-0.27		

TABELA 5.2.2 (Continuação) GRUPO CONTROLE OS SETE FATORES PARA ANALISAR A ATITUDE QUANTO A AULA DE MATEMÁTICA NAS 31 ESCALAS BIPOLARES

4a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
21. INTERESSANTE	1.56	11. ÚTIL	1.83	9. BOA	1.41	11. ÚTIL	1.83
26. E AMIGA	1.46	6. NECESSÁRIA	1.69	13. TRANQUILA	1.69	19. PROVEITOSA	1.75
25. MODERNA	1.45	3. E APROVEITÁVEL	1.67	23. BARULHENTA	0.03	12. IMPORTANTE	1.64
20. AGRADÁVEL	1.37	12. IMPORTANTE	1.64	2. FALA-SE BASTANTE	-0.33	25. MODERNA	1.45
24. E VARIADA	1.27	9. BOA	1.41	30. CURTA	-0.03	17. VARIA MUITO	1.22
27. DIVERTIDA	1.11	29. POR DENTRO	1.23			14. UM SUCESSO	1.17
31. DIVERTIDA	1.08	15. SIMPATIA	1.20			8. ENTENDE-SE	0.98
4. INTERESSANTE	1.03	14. UM SUCESSO	1.17			22. CLARO	0.88
10. MOLEZA	-0.04	18. ALEGRE	0.62			13. TRANQUILA	0.59
						23. BARULHENTA	0.03
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
6. NECESSÁRIA	1.69	19. PROVEITOSA	1.75	9. BOA	1.41	1. FÁCIL	0.49
12. IMPORTANTE	1.64	14. UM SUCESSO	1.17	20. AGRADÁVEL	1.37	5. MOLEZA	1.41
7. VARIADA	1.27	27. DIVERTIDA	1.11	5. E LEGAL	1.30		
17. VARIA MUITO	1.22	28. PRECISA	1.00	7. VARIADA	1.27		
31. DIVERTIDA	1.08	1. FÁCIL	0.58	24. VARIADA	1.27		
28. PRECISA	1.00	16. SIMPLES	0.41	29. POR DENTRO	1.23		
30. CURTA	-0.03			31. DIVERTIDA	1.08		
				1. FÁCIL	0.58		
				10. MOLEZA	-0.04		

5a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
21. INTERESSANTE	1.42	11. ÚTIL	1.80	9. BOA	1.42	11. ÚTIL	1.80
26. E AMIGA	1.42	3. APROVEITÁVEL	1.50	2. FALA-SE BASTANTE	0.65	12. IMPORTANTE	1.46
4. INTERESSANTE	1.38	12. IMPORTANTE	1.46	13. TRANQUILA	0.23	19. PROVEITOSA	1.42
20. AGRADÁVEL	1.26	9. BOA	1.42	23. BARULHENTA	-0.42	25. MODERNA	1.24
25. MODERNA	1.24	15. SIMPATIA	1.30	30. CURTA	-0.15	8. ENTENDE-SE	1.15
27. DIVERTIDA	1.19	6. NECESSÁRIA	1.23			14. UM SUCESSO	1.03
8. ENTENDE-SE	1.15	29. POR DENTRO	1.23			22. CLARO	0.96
31. DIVERTIDA	1.12	8. ENTENDE-SE	1.15			17. VARIA MUITO	0.69
24. E VARIADA	0.96	14. UM SUCESSO	1.03			13. TRANQUILA	0.23
10. MOLEZA	-0.38	18. ALEGRE	0.26			23. BARULHENTA	-0.42
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
12. IMPORTANTE	1.46	19. PROVEITOSA	1.42	9. BOA	1.42	1. FÁCIL	0.57
6. NECESSÁRIA	1.23	27. DIVERTIDA	1.19	5. E LEGAL	1.30		
31. DIVERTIDA	1.12	28. PRECISA	1.07	20. AGRADÁVEL	1.26		
28. PRECISA	1.07	14. UM SUCESSO	1.03	29. POR DENTRO	1.23		
7. VARIADA	1.07	16. SIMPLES	0.61	31. DIVERTIDA	1.12		
17. VARIA MUITO	0.69	1. FÁCIL	0.57	7. VARIADA	1.07		
30. CURTA	-0.18			24. E VARIADA	-0.96		
				10. MOLEZA	-0.38		

TABELA 5.2.2 (Continuação) GRUPO CONTROLE OS SETE FATORES PARA ANALISAR A ATITUDE QUANTO A AULA DE MATEMÁTICA NAS 31 ESCALAS BIPOLARES

6a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
25. MODERNA	0.80	6. NECESSÁRIA	1.84	23. BARULHENTA	0.96	12. IMPORTANTE	1.76
24. E VARIADA	0.76	12. IMPORTANTE	1.76	13. TRANQUILA	0.76	11. ÚTIL	1.65
8. ENTENDE-SE	0.73	11. ÚTIL	1.65	2. FALA-SE BASTANTE	0.65	19. PROVEITOSA	1.50
27. INTERESSANTE	0.57	3. APROVEITÁVEL	1.30	9. BOA	0.46	23. BARULHENTA	0.96
26. E AMIGA	0.50	8. ENTENDE-SE	0.73	30. CURTA	-0.73	25. MODERNA	0.80
27. DIVERTIDA	0.34	29. POR DENTRO	0.69			13. TRANQUILA	0.76
20. AGRADÁVEL	0.23	14. UM SUCESSO	0.52			8. ENTENDE-SE	0.73
31. DIVERTIDA	0.08	9. BOA	0.46			17. VARIA MUITO	0.69
4. INTERESSANTE	0.00	15. SIMPATIA	0.00			14. UM SUCESSO	0.52
10. MOLEZA	-0.57	18. ALEGRE	-0.80			22. CLARO	0.19
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
6. E NECESSÁRIA	1.84	19. PROVEITOSA	1.50	24. E VARIADA	0.76		
12. IMPORTANTE	1.76	28. PRECISA	0.65	7. VARIADA	0.76		
7. VARIADA	0.76	14. UM SUCESSO	0.52	29. POR DENTRO	0.69		
17. VARIA MUITO	0.69	27. DIVERTIDA	0.34	9. BOA	0.46		
28. PRECISA	0.65	1. FÁCIL	0.00	5. E LEGAL	0.30		
31. DIVERTIDA	0.08	16. SIMPLES	-0.96	20. AGRADÁVEL	1.26		
30. CURTA	-0.73			31. DIVERTIDA	0.08		
				1. FÁCIL			

8a. SÉRIE

FATOR I		FATOR II		FATOR III		FATOR IV	
26. E AMIGA	1.46	6. NECESSÁRIA	1.80	9. BOA	1.29	11. ÚTIL	1.75
8. ENTENDE-SE	1.35	11. ÚTIL	1.75	2. FALA-SE BASTANTE	0.82	19. PROVEITOSA	1.63
21. INTERESSANTE	1.27	12. IMPORTANTE	1.56	13. TRANQUILA	0.58	12. IMPORTANTE	1.56
20. AGRADÁVEL	1.21	3. APROVEITÁVEL	1.53	23. BARULHENTA	0.46	8. ENTENDE-SE	1.35
27. DIVERTIDA	1.14	8. ENTENDE-SE	1.35	30. CURTA	-0.36	14. UM SUCESSO	1.07
31. DIVERTIDA	0.86	9. BOA	1.29			22. CLARO	0.73
25. MODERNA	0.70	15. SIMPATIA	1.26			25. MODERNA	0.70
24. E VARIADA	0.58	29. POR DENTRO	1.17			13. TRANQUILA	0.68
4. INTERESSANTE	0.31	14. UM SUCESSO	1.07			17. VARIA MUITO	0.51
10. MOLEZA	0.31	18. ALEGRE	0.60			23. BARULHENTA	0.46
FATOR V		FATOR VI		FATOR VII			
6. NECESSÁRIA	1.80	19. PROVEITOSA	1.63	9. BOA	1.29		
12. IMPORTANTE	1.56	28. PRECISA	1.19	5. E LEGAL	1.24		
28. PRECISA	1.19	27. DIVERTIDA	1.14	20. AGRADÁVEL	1.21		
31. DIVERTIDA	0.86	14. UM SUCESSO	1.07	29. POR DENTRO	1.17		
7. VARIADA	0.82	16. SIMPLES	0.65	31. DIVERTIDA	0.86		
17. VARIA MUITO	0.61	1. FÁCIL	0.31	7. VARIADA	0.82		
30. CURTA	-0.30			24. E VARIADA	0.58		
				1. FÁCIL	0.34		
				10. MOLEZA	0.31		

TABELA 5.2.3
 DIFERENÇA ENTRE O GRUPO EXPERIMENTAL E CONTROLE NOS 7 FATORES DE ATITUDE
 G E E M P A - 1975.

Fatores	Series	GRUPOS EXPERIMENTAL			CONTROLE			TESTE T		MANN WHITNEY	
		\bar{X}	SD	Nº es- ca- las	\bar{X}	SD	Nº es- ca- las	t 05 crit	t	RI	Z
I	1a.	0,970	0,701	4	0,988	0,614	4	2,36	0,04	18	0,00
	2a.	0,803	0,755	4	0,875	0,629	4	2,36	0,15	18	0,00
	3a.	0,830	0,604	4	0,748	0,692	4	2,36	0,18	17	0,289
	4a.	1,284	0,459	10	1,127	0,433	10	2,09	0,79	88	1,285
	5a.	1,373	0,307	10	1,076	0,504	10	2,09	1,59	86	1,436
	6a.	1,343	0,426	10	0,344	0,405	10	2,09	5,37	61	3,326
	8a.	1,138	0,392	10	0,915	0,405	10	2,09	1,23	95	0,756
II	1a.	1,745	0,175	2	1,530	0,260	2	3,18	0,97	4	0,775
	2a.	1,555	0,015	2	1,450	0,080	2	3,18	1,82	3	1,549
	3a.	1,540	0,160	2	1,670	0,310	2	3,18	0,53	5	0,000
	4a.	1,455	0,386	10	1,344	0,357	10	2,09	0,91	94	0,832
	5a.	1,533	0,271	10	1,238	0,384	10	2,09	1,98	85	1,512
	6a.	1,422	0,166	10	0,815	0,799	10	2,09	2,43	84	1,587
	8a.	1,399	0,380	10	1,338	0,335	10	2,09	0,38	102	0,227
III	1a.	1,920	0,000	1	1,760	0,000	1	-	-	1	1,000
	2a.	1,920	0,000	1	1,690	0,000	1	-	-	1	1,000
	3a.	1,830	0,000	1	1,830	0,000	1	-	-	2	-1,000
	4a.	0,356	0,635	5	0,334	0,615	5	2,26	0,06	28	-0,104
	5a.	0,886	0,836	5	0,346	0,647	5	2,26	1,14	23	0,940
	6a.	0,916	0,431	5	0,420	0,597	5	2,26	1,51	24	0,731
	8a.	0,572	0,743	5	0,560	0,536	5	2,26	0,03	27	0,104

T A B E L A 5.2.3 - Continuação
 DIFERENÇA ENTRE O GRUPO EXPERIMENTAL E CONTROLE NOS 7 FATORES DE ATITUDE
 G E E M P A - 1975

Fatores	GRUPOS	EXPERIMENTAL			CONTROLE			TESTE T		MANN WHITNEY	
		<i>Estadística Series</i> X	SD	Nº es- ca- las	X	SD	Nº es- ca- las	05 t crit	1 t	RI	Z
IV	1a.	1,570	0,000	1	1,790	0,000	1	12,70	-	2	-1,000
	2a.	1,570	0,000	1	1,530	0,000	1	12,70	-	1	1,000
	3a.	1,380	0,000	1	1,360	0,000	1	12,70	-	1	1,000
	4a.	1,167	0,673	10	1,154	0,532	10	2,09	0,05	103	0,151
	5a.	1,457	0,315	10	0,956	0,616	10	2,09	2,29	80	1,890
	6a.	1,285	0,445	10	0,956	0,488	10	2,09	1,58	89	1,209
	7a.	1,273	0,533	10	1,034	0,475	10	2,09	1,06	91	1,058
	8a.	1,273	0,533	10	1,034	0,475	10	2,09	1,06	91	1,058
V	1a.	1,760	0,160	2	1,310	0,040	2	3,18	3,86	3	1,549
	2a.	1,500	0,040	2	1,390	0,020	2	3,18	3,48	3	1,549
	3a.	1,580	0,120	2	1,695	0,285	2	3,18	0,53	5	0,000
	4a.	1,190	0,610	7	1,124	0,530	7	2,16	0,22	51	0,192
	5a.	1,240	0,853	7	0,930	0,492	7	2,16	0,85	38	1,853
	6a.	1,347	0,406	7	0,721	0,833	7	2,16	1,79	45	0,958
	7a.	1,154	0,853	7	0,920	0,647	7	2,16	0,58	45	0,958
	8a.	1,154	0,853	7	0,920	0,647	7	2,16	0,58	45	0,958
VI	1a.	1,030	0,200	2	0,425	0,145	2	3,18	3,46	3	1,549
	2a.	0,815	0,375	2	0,875	0,315	2	3,18	0,17	6	-0,775
	3a.	0,665	0,255	2	0,665	0,175	2	3,18	0,05	5	0,000
	4a.	1,118	0,537	6	1,003	0,434	6	2,20	0,41	35	0,641
	5a.	0,952	1,064	6	0,982	0,304	6	2,20	0,07	33	0,961
	6a.	0,120	0,616	6	0,342	0,739	6	2,20	1,98	29	1,601
	7a.	1,007	0,605	6	0,998	0,420	6	2,20	0,03	37	0,320
	8a.	1,007	0,605	6	0,998	0,420	6	2,20	0,03	37	0,320
VII	1a.	0,770	0,703	3	0,720	0,465	3	2,57	0,10	10	0,218
	2a.	0,547	0,706	3	0,657	0,580	3	2,57	0,21	11	-0,218
	3a.	0,647	0,594	3	0,543	0,687	3	2,57	0,20	10	0,218
	4a.	1,181	0,503	9	1,052	0,451	9	2,11	0,57	72	1,192
	5a.	1,394	0,213	9	0,737	0,797	9	2,11	2,39	54	2,762
	6a.	1,242	0,423	9	0,301	0,408	9	2,11	4,80	53	2,870
	7a.	1,032	0,364	9	0,869	0,365	9	2,11	0,95	77	0,751
	8a.	1,032	0,364	9	0,869	0,365	9	2,11	0,95	77	0,751

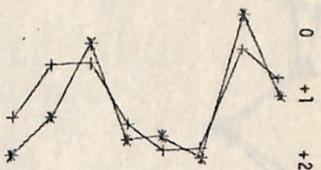
TESTE DE ATITUDE EM RELAÇÃO À AULA DE MATEMÁTICA

G E E M P A - 1 9 7 5

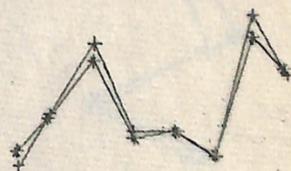
SÉRIE:--3--TERCEIRA-SÉRIE

-2 -1 0 +1 +2

- 1 FÁCIL, DIFÍCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NÃO SE FALA
- 3 INTERESSANTE, NÃO INTERESSANTE
- 4 A GENTE ENTENDE, NÃO SE ENTENDE
- 5 MOLEZA, DURA
- 6 SIMPLES, COMPLICADA
- 7 É IMPORTANTE, NÃO É IMPORTANTE
- 8 É ALEGRE, É SÉRIA



- 1 FÁCIL, DIFÍCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NÃO SE FALA
- 3 INTERESSANTE, NÃO INTERESSANTE
- 4 A GENTE ENTENDE, NÃO SE ENTENDE
- 5 MOLEZA, DURA
- 6 SIMPLES, COMPLICADA
- 7 É IMPORTANTE, NÃO É IMPORTANTE
- 8 É ALEGRE, É SÉRIA



MEDIA CONTROLE 0.91
 MEDIA EXPERIMENTAL 0.98
 DADOS CONTROLE
 DADOS EXPERIMENTAL

SÉRIE:--2--SEGUNDA-SÉRIE

-2 -1 0 +1 +2

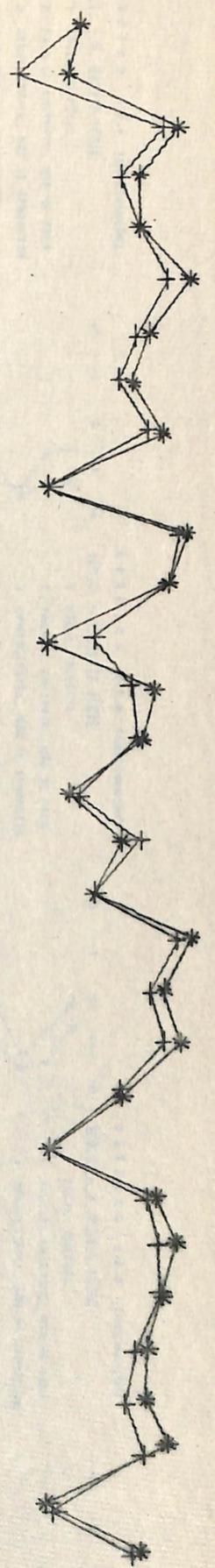
- 1 FÁCIL, DIFÍCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NÃO SE FALA
- 3 INTERESSANTE, NÃO INTERESSANTE
- 4 A GENTE ENTENDE, NÃO SE ENTENDE
- 5 MOLEZA, DURA
- 6 SIMPLES, COMPLICADA
- 7 É IMPORTANTE, NÃO É IMPORTANTE
- 8 É ALEGRE, É SÉRIA



MEDIA CONTROLE 0.97
 MEDIA EXPERIMENTAL 1.00
 DADOS CONTROLE
 DADOS EXPERIMENTAL

- 1 FÁCIL, DIFÍCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NÃO SE FALA
- 3 APROVEITÁVEL, NÃO SE APROVEITA
- 4 INTERESSANTE, CANSATIVA
- 5 É LEGAL, NÃO É LEGAL
- 6 NECESSÁRIA, NÃO NECESSÁRIA
- 7 VARIADA, SEMPRE IGUAL
- 8 ENTENDE-SE, NÃO SE ENTENDE
- 9 BOA, RUIM
- 10 MOLEZA, DURONA
- 11 ÚTIL, INÚTIL
- 12 IMPORTANTE, NÃO IMPORTANTE
- 13 TRANQUILA, AGITADA
- 14 UM SUCESSO, UM FRACASSO
- 15 SIMPÁTICA, ANTIPÁTICA
- 16 SIMPLES, COMPLICADA
- 17 VARIA MUITO, NUNCA VARIA
- 18 ALEGRE, SÉRIA
- 19 PROVEITOSA, SEM VALOR
- 20 AGRADÁVEL, DESAGRADÁVEL
- 21 INTERESSANTE, CHATA
- 22 CLARA, CONFUSA
- 23 BARULHENTA, SILENCIOSA
- 24 É VARIADA, NÃO VARIA
- 25 MODERNA, QUADRADA
- 26 É AMIGA, NÃO É AMIGA
- 27 DIVERTIDA, ABORRECIDA
- 28 PRECISA, VAGA
- 29 POR DENTRO, BOIANDO
- 30 CURTA, LONGA
- 31 DIVERTIDA, CHATA

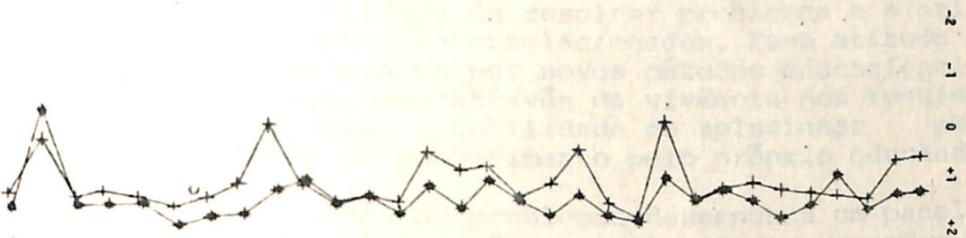
MÉDIA CONTROLE 1.09
 MÉDIA EXPERIMENTAL 1.19
 +——+ DADOS CONTROLE
 —— DADOS EXPERIMENTAL



G R F I C O 5.2.4 (Continuação)

SERIE:--5--QUINTA.SERIE

- 1 FACIL, DIFCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NAO SE FALA
- 3 APROVEITVEL, NAO SE APROVEITA
- 4 INTERESSANTE, CANSATIVA
- 5 E LEGAL, NAO E LEGAL
- 6 NECESSARIA, NAO NECESSARIA
- 7 VARIADA, SEMPRE IGUAL
- 8 ENTENDE-SE, NAO SE ENTENDE
- 9 BOA, RUIM
- 10 MOLEZA, DURONA
- 11 OTIL, INOTIL
- 12 IMPORTANTE, NAO IMPORTANTE
- 13 TRANQUILA, AGITADA
- 14 UM SUCESSO, UM FRACASSO
- 15 SIMPATICA, ANTIPATICA
- 16 SIMPLES, COMPLICADA
- 17 VARIA MUITO, NUNCA VARIA
- 18 ALEGRE, SERIA
- 19 PROVEITOSA, SEM VALOR
- 20 AGRADEVEL, DESAGRADEVEL
- 21 INTERESSANTE, CHATA
- 22 CLARA, CONFUSA
- 23 BARULHENTA, SILENCIOSA
- 24 E VARIADA, NAO VARIA
- 25 MODERNA, QUADRADA
- 26 E AMIGA, NAO E AMIGA
- 27 DIVERTEIDA, ABORRECIDA
- 28 PRECISA, VAGA
- 29 POR DENTRO, BOIANDO
- 30 CURTA, LONGA
- 31 DIVERTEIDA, CHATA

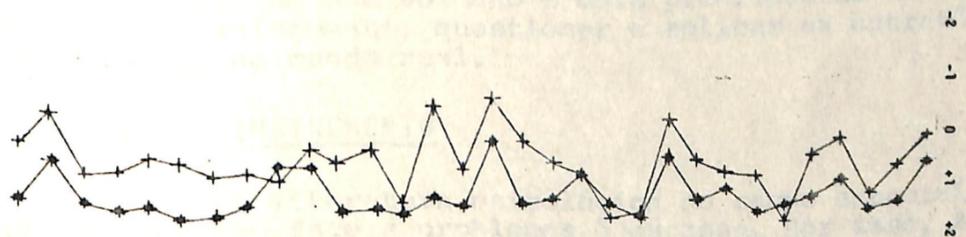


MEDIA CONTROLE 1.01
 MEDIA EXPERIMENTAL 1.39
 ← DADOS CONTROLE
 → DADOS EXPERIMENTAL

G R F I C O 5.2.4 (Continuação)

SERIE:--6--SEXTA.SERIE

- 1 FACIL, DIFCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NAO SE FALA
- 3 APROVEITVEL, NAO SE APROVEITA
- 4 INTERESSANTE, CANSATIVA
- 5 E LEGAL, NAO E LEGAL
- 6 NECESSARIA, NAO NECESSARIA
- 7 VARIADA, SEMPRE IGUAL
- 8 ENTENDE-SE, NAO SE ENTENDE
- 9 BOA, RUIM
- 10 MOLEZA, DURONA
- 11 OTIL, INOTIL
- 12 IMPORTANTE, NAO IMPORTANTE
- 13 TRANQUILA, AGITADA
- 14 UM SUCESSO, UM FRACASSO
- 15 SIMPATICA, ANTIPATICA
- 16 SIMPLES, COMPLICADA
- 17 VARIA MUITO, NUNCA VARIA
- 18 ALEGRE, SERIA
- 19 PROVEITOSA, SEM VALOR
- 20 AGRADEVEL, DESAGRADEVEL
- 21 INTERESSANTE, CHATA
- 22 CLARA, CONFUSA
- 23 BARULHENTA, SILENCIOSA
- 24 E VARIADA, NUNCA VARIA
- 25 MODERNA, QUADRADA
- 26 E AMIGA, NAO E AMIGA
- 27 DIVERTEIDA, ABORRECIDA
- 28 PRECISA, VAGA
- 29 POR DENTRO, BOIANDO
- 30 CURTA, LONGA
- 31 DIVERTEIDA, CHATA

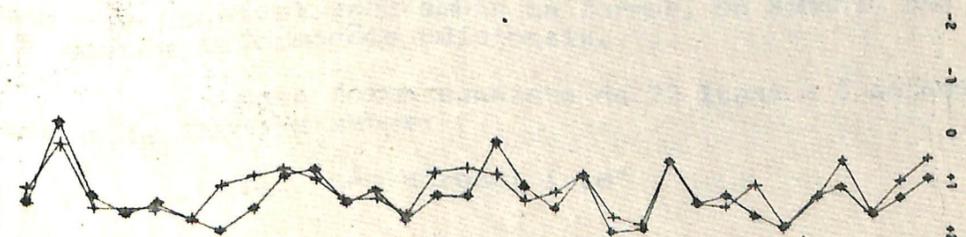


MEDIA CONTROLE 0.55
 MEDIA EXPERIMENTAL 1.31
 ← DADOS CONTROLE
 → DADOS EXPERIMENTAL

G R F I C O 5.2.4 (Continuação)

SERIE:--8--OITAVA.SERIE

- 1 FACIL, DIFCIL
- 2 FALA-SE BASTANTE, NAO SE FALA
- 3 APROVEITVEL, NAO SE APROVEITA
- 4 INTERESSANTE, CANSATIVA
- 5 E LEGAL, NAO E LEGAL
- 6 NECESSARIA, NAO NECESSARIA
- 7 VARIADA, SEMPRE IGUAL
- 8 ENTENDE-SE, NAO SE ENTENDE
- 9 BOA, RUIM
- 10 MOLEZA, DURONA
- 11 OTIL, INOTIL
- 12 IMPORTANTE, NAO IMPORTANTE
- 13 TRANQUILA, AGITADA
- 14 UM SUCESSO, UM FRACASSO
- 15 SIMPATICA, ANTIPATICA
- 16 SIMPLES, COMPLICADA
- 17 VARIA MUITO, NUNCA VARIA
- 18 ALEGRE, SERIA
- 19 PROVEITOSA, SEM VALOR
- 20 AGRADEVEL, DESAGRADEVEL
- 21 INTERESSANTE, CHATA
- 22 CLARA, CONFUSA
- 23 BARULHENTA, SILENCIOSA
- 24 E VARIADA, NAO VARIA
- 25 MODERNA, QUADRADA
- 26 E AMIGA, NAO E AMIGA
- 27 DIVERTEIDA, ABORRECIDA
- 28 PRECISA, VAGA
- 29 POR DENTRO, BOIANDO
- 30 CURTA, LONGA
- 31 DIVERTEIDA, CHATA



MEDIA CONTROLE 1.01
 MEDIA EXPERIMENTAL 1.14
 ← DADOS CONTROLE
 → DADOS EXPERIMENTAL

5.3 - HIPÓTESE 2 - REACÃO FACE A PROBLEMAS NOVOS

"Os alunos que aprendem pela 'metodologia Dienes' apresentam diferença significativa de reação favorável face a problemas novos, em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia".

5.3.1 - QUADRO TEÓRICO

A habilidade de resolver problemas e a atitude face a problemas são dois fenômenos interrelacionados. Essa atitude nos alunos é um fator considerado relevante por novos métodos educacionais que propõem o desenvolvimento cognitivo através da vivência dos requisitos do fazer científico e que consideram a habilidade de solucionar problemas fundamentais para a aquisição do conhecimento pelo próprio educando.

A solução de problemas desempenha um papel fundamental na aprendizagem da Matemática. Ora, os alunos que aprendem Matemática pelo método tradicional encontram muita dificuldade na solução de problemas, especialmente ao resolver problemas verbais, o que tem preocupado os professores e causado ansiedade e frustração nos alunos.

Por isso, a metodologia Dienes coloca grande ênfase em desenvolver no aluno a capacidade de solucionar problemas, apresentando uma variedade de situações complexas e desafiadoras, no dia-a-dia da sala de aula, não só na tentativa de provocar interesse, curiosidade, necessidade de novas adaptações, de operatividade do aluno, como ainda ensinar a gostar de problemas e a não evitá-los.

Se pudermos ajudar a criança a desenvolver uma atitude favorável em relação a problemas, acreditamos que elas estarão mais dispostas a participar de sua solução e mais predispostas a desenvolver o poder de pensar logicamente, questionar e aplicar as estratégias de solução fora da escola, no mundo real.

5.3.2 - INSTRUMENTO

A literatura psicológica no campo especial da medida de atitude da criança face a problemas é escassa. Por isso, Z.P. Dienes e Sandor Klein elaboraram um instrumento específico que foi estandarizado para uma população com as características de idade, escolaridade e nível intelectual aproximados às da população do presente estudo.

Este instrumento, traduzido e adaptado, foi aplicado aos alunos nas oito séries, tanto dos grupos experimentais como dos grupos de controle, com o objetivo de testar a 2a. hipótese do presente estudo.

Descrição do instrumento:

O teste de "reação face a problemas novos" (SPEO em inglês, RFPN em francês) consta de duas formas (A e B) com 22 itens cada uma. Foi escolhida somente a forma B, no presente experimento, pois os autores afirmam ser possível usar ambas as formas, ou somente uma ou outra, porém a B contém informações adicionais.

Essa forma consiste de 22 itens e 5 categorias de respostas, para cada item, a saber:

1a. "não aprendi isto"

- 2a. "não sei"
- 3a. "cerca de..."
- 4a. "mais do que ... menos do que..."
- 5a. "exatamente"

problemas. Há dois tipos de itens - itens controle e itens

- a. Itens controle - são questões razoavelmente fáceis a que podem ser dadas respostas definitivas e exatas, como o item 1 do exemplo:

"Se uma barra de chocolate custa Cr\$ 1,00, quanto custarão três barras de chocolate ?"

Essas questões são poucas (itens nº 6, 13 e 22) e suas respostas não são computadas. Elas servem somente para checar se o sujeito tem as condições mínimas para responder o instrumento e se é capaz de entender as instruções. Se o sujeito não for capaz de dar resposta adequada a essas questões, seu questionário não receberá nenhum ponto.

- b. Itens problemas - as outras 19 questões não têm respostas exatas. Entretanto, é possível determinar algum limite entre "mais ou menos" e fazer uma aproximação como nos itens 2 e 3 do exemplo:

"João comprou arroz. Ele não se recorda exatamente quanto comprou de arroz, mas sabe que comprou mais do que 2 quilos e menos do que 4 quilos. O arroz custa Cr\$ 2,00 o quilo. Quanto João pagou pelo arroz que ele comprou ?"

Esses itens fornecem informações suficientes apenas para uma aproximação, ou para estabelecer um limite entre uma resposta possível e uma falsa. Algumas respostas podem estar baseadas apenas no julgamento do senso comum.

Descrição da adaptação do teste RFPN às classes de 1a. e 2a. séries:

Como o teste RFPN é destinado somente a alunos de mais de 8 anos, em contacto com seus autores foi feita uma adaptação para que fosse utilizado igualmente por alunos de 1a. e 2a. séries que têm de 6 a 8 anos.

A adaptação constitui-se em:

- diminuição do número de itens;
- apresentação não verbal, isto é, alguns problemas do teste foram propostos de forma concreta ou semi-concreta aos alunos, por exemplo por meio de slides ou com objetos manipuláveis.

Os alunos possuíam uma folha de respostas e o aplicador do teste explicava, escrevendo no quadro-negro que havia as seguintes possibilidades de respostas para cada item:

"não aprendi" - "não sei" - "mais ou menos..." - "exatamente".

Procedimentos usados na aplicação do teste:

- a. O aplicador distribui o folheto do teste e en-

coraja os sujeitos a examinar livremente o conteúdo - "vejam o que contém o folheto". Espera-se que todos folheiem e prosseguem - "Agora escrevam seus nomes e as outras informações que são solicitadas no cabeçalho".

- b. O aplicador faz a leitura das instruções - "Coloquem seus lápis sobre a mesa e leiam silenciosamente as instruções, enquanto eu as leio em voz alta" - "Agora, vamos fazer os três exemplos juntos".

Depois de lido cada exemplo, é pedido aos sujeitos que escrevam a resposta para ver se compreenderam. O aplicador verifica individualmente as respostas, alertando aqueles que marcaram com "x" quando deveriam ter escrito uma resposta, mas ignorando seus erros aritméticos.

- c. "Todos entenderam como escrever as respostas? Agora, virem a página e trabalhem até chegar ao fim do folheto. Vocês podem fazer borrão no espaço existente entre cada pergunta ou no lado esquerdo da página. Vocês podem usar o tempo que quiserem; quando alguém terminar, levante a mão".

Avaliação:

A avaliação do teste RFPN começa por checar se o sujeito compreendeu as instruções, ou se ele tem um mínimo de condições para o teste, aferindo-se as respostas aos itens 6, 13 e 22, segundo o critério.-

"o sujeito deve ter respondido pelo menos duas, das três questões, na quinta coluna, registrando a resposta exata".

Somente o lugar das outras respostas é importante. Se a resposta é razoável ou não, não é computado no processo de avaliação, o que o simplifica bastante. O que se pretende medir é a atitude do sujeito face aos problemas, não seu conhecimento ou nível de inteligência. É suficiente que ele tente responder aos itens, não se aferindo quão bem ele possa responder.

São indicados três modos de avaliação -

- a. Sistema de avaliação não ponderada;
- b. Sistema de avaliação ponderada;
- c. Sistema de avaliação normalizada ponderada.

- a. No presente estudo, foi utilizado o sistema de avaliação não ponderada, que consiste em computar as respostas que o sujeito dá nas colunas 1 e 2, relacionadas como categorias

atitude de evitar (1)
e as respostas nas colunas 3 e 4, relacionadas como categoria
atitude de enfrentar o problema (3)

Se f_1 é o número de respostas na categoria (1) e f_3 é o número de respostas na categoria (3), então

$$t = f_3 - f_1$$

sendo "t" o escore que avalia a atitude do aluno em enfrentar o problema.

As respostas na coluna 5, categoria (2), neutro, não são computadas

5.3.3 - RESULTADOS

As médias alcançadas pelos G.E. em todas as séries, com exceção da 6a., foram superiores às médias do G.C. A média do G.C. da 6a. série foi significativamente superior à do G.E. (Ver tabela

O teste de significância de diferença das médias confirma a hipótese a um nível de 0,05, na 1a., 2a. e 8a. séries.

5.3.4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analizando o instrumento, verifica-se:

- que todos os seus itens propõem situações tradicionalmente utilizadas em "problemas matemáticos";
- que nas situações tradicionais são dadas as informações suficientes para a resposta esperada que é sempre "exata";
- que nas propostas pelo instrumento não são fornecidos todos os dados, esperando-se por isso respostas "estimativas";
- que todos os problemas apresentados permanecem em nível verbal.

Analizando-se as respostas dos sujeitos, verifica-se que as diferenças significativas de desempenho dois grupos aparecem favoráveis ao G.E. apenas na 1a., 2a. e 8a. séries, enquanto que na 6a. série a diferença é favorável significativamente ao G.C.

Ora, na 1a. e na 2a. séries, pode-se atribuir essa diferença ao fato de ter sido o instrumento adaptado, utilizando-se uma apresentação das situações através de materiais, o que caracteriza a metodologia empregada nos G.E.

Contrastando, a circunstância de formulação apenas verbal dos problemas para sujeitos na faixa de idade que compreende o estágio das operações concretas poderia explicar os resultados não significativos para as classes de 3a. a 7a. séries, e os significativos da 8a., onde os sujeitos demonstram já condições de operar em nível não concreto.

Pode-se observar que a variância intra-grupos foi, na maioria dos casos, muito grande.

Nun mesmo grupo, enquanto alguns sujeitos somavam escores baixos, outros alcançavam escores opostamente muito elevados. É preciso considerar que os grupos foram homogeneizados entre si, mas eram heterogêneos em si, o que poderia fazer pensar que os melhores alunos de cada grupo alcançaram muitos pontos em quase todos os itens. Mas, para isso, seria necessário que se verificasse a existência de correlações, como por exemplo, entre os resultados do Teste Raven e os do RFPN, entre estes

e os de Capacidade de Aprendizagem e Rendimento Escolar, sobretudo no caso que pudéssenos ter mantido o controle por pares de sujeitos nos G.F. e G.C.

Há um outro fato que nos ocorre ao analisar os resultados do Teste RFPN e que poderia alterar os dados que temos, em favor do G.E., conforme levantamentos feitos.

A cada resposta exata é atribuído escore), pois supõe-se que neste caso o problema não é novo para o aluno. Porém, há somente três problemas para os quais a resposta exata corresponde a uma resposta certa. A avaliação não se preocupa, conforme está descrito no item 5.3.2 (Instrumento), com a exatidão ou não da resposta, mas somente com o posicionamento do aluno em face do problema, tentando resolvê-lo ou evitando-o. Parece-nos que os alunos que tentaram dar uma resposta exata, embora falsa, se posicionaram na linha positiva de enfrentá-lo. (embora essas respostas não fossem corretas, o que não foi levado em conta para os escores das colunas "mais ou menos" e "mais do que... menos do que").

De qualquer modo, percebemos que essa busca da resposta exata é um resquício forte da metodologia tradicional, na qual nada ou quase nada é feito em termos de solução de problemas por estimativa e que é necessário um esforço maior nessa direção.

Por outro lado, perguntamo-nos se o fato de ter utilizado somente a forma D, ou sejam, só 22 problemas, não é um dos responsáveis pela não discriminação dos resultados, a não ser nas 1as, 2as e 8as. séries.

T A B E L A 5.3.1

DIFERENÇA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLE NO TESTE
 "REAÇÃO FACE A PROBLEMAS NOVOS"
 ESTUDO REALIZADO PELO G. E. E. N. P. A. - PORTO ALEGRE - RGS - 1975

SÉRIES	EXPERIMENTAL			CONTROLE			TESTE T		MANN WHITNEY	
	N	Z	SD	N	Z	SD	T _{crit.} 0,05	T 1	R 1	Z
1a.	39	0.692	1.113	38	0.105	1.252	1.98	2.18	1.280	2.058 (*)
2a.	47	1.128	1.044	37	0.568	1.285	1.98	2.20	1.346	2.041 (*)
3a.	43	-0.721	7.726	50	-0.820	7.149	1.98	0.06	2.047	-0.200
4a.	51	7.882	6.865	51	5.392	5.141	1.98	1.67	2.409	1.456
5a.	26	4.962	5.214	27	4.778	6.505	2.00	0.11	718	-0.285
6a.	27	3.111	5.918	26	7.423	4.448	2.00	2.99	864	-2.882
7a.	25	6.920	8.260	23	5.000	5.741	2.00	0.93	516	0.980
8a.	28	11.464	3.784	30	5.467	5.494	2.00	4.81	1.090	-4.108 (*)

(*) significativo ao nível de 0,05

5.4 - HIPÓTESE 3 - CAPACIDADE DE APRENDIZAGEM

"Os alunos que aprendem pela metodologia Dienes apresentam diferença significativa no desenvolvimento de sua capacidade de aprendizagem em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia".

5.4.1 - QUADRO TEÓRICO -

Parece ser uma hipótese razoável que a metodologia Dienes, centrada sobre o aluno e sobre a aprendizagem, na qual muitas decisões na aprendizagem são tomadas por ele, ajuda a desenvolver nos estudantes a sua capacidade de aprendizagem, especialmente sua habilidade para aprender matemática a partir de concretizações. Entretanto, é muito difícil encontrar um procedimento para medir capacidade de aprendizagem, mas, neste mundo científico em evolução, é sumamente importante encontrar uma medida apurada para fazê-lo.

Inteligência é definida muitas vezes como capacidade de aprender. A relação entre inteligência e "capacidade de adaptar-se a situações novas", encontrada em algumas definições de inteligência, sugere a relevância da inteligência para aprender, para se adaptar a situações imprevistas, o que implica em aprendizagem (THOMPSON, WITRIOL, 1946 - CARLSON e outros 1945 - TILTON 1949).

Mas, os testes tradicionais de inteligência tem tratado este conceito extremamente dinâmico da capacidade de aprendizagem, de um modo muito estático.

Foi L.S. VYGOSTKY, psicólogo russo, que propôs um novo conceito de inteligência (como uma capacidade para se beneficiar da instrução), junto com um novo conceito de testar inteligência. Em seu livro "Thought and Language", ele escreve o seguinte:

"A maior parte da investigação psicológica a respeito da aprendizagem escolar mede o nível mental de uma criança fazendo com que ela resolva certos problemas padronizados. O fato dela resolvê-los sozinha faz supor que está indicado seu desenvolvimento mental neste instante particular. Mas, deste modo, somente a parte "completed" do desenvolvimento da criança pôde ser medida, o que está longe de ser a visão global do problema. Nós experimentamos uma abordagem diferente. Tendo avaliado a idade mental de duas crianças como sendo de 8 anos, demos a cada uma delas problemas mais difíceis do que neste nível normalmente se consegue resolver, além de ter sido dado alguma colaboração à criança - o primeiro passo numa solução, uma pergunta-chave, ou alguma outra forma de ajuda. Descobrimos que uma das crianças de oito anos, podia, em cooperação, resolver problemas destinados a crianças de 12 anos, enquanto a outra não chegaria além dos problemas comumente destinados às crianças de 9 anos. A discrepância entre a idade mental atual de uma criança e o nível que ela alcança ao resolver problemas com ajuda, indica a zona de seu desenvolvimento proximal; em nosso exemplo, esta zona é 4 para a primeira criança e 1 para a segunda. Pode-se dizer, em verdade, que seu desenvolvimento mental é o mesmo ?

A experiência tem mostrado que a criança com uma zona proximal de desenvolvimento maior se sai melhor na escola.

Esta medida dá uma pista mais útil do que dá a idade mental para a dinâmica do progresso intelectual" (Vygotsky, 1962).

Por causa da barreira da língua, entretanto, as i-

dês de Vygotsky (com algumas notáveis exceções, por ex., Haufmann-Kas-
nin, 1937) não tiveram seu devido efeito na testagem do desenvolvimento
mental até quase recentemente.

Independentemente do trabalho de Vygostky, a possi-
bilidade de medir a capacidade de aprendizagem, usando aprendizagem de ta-
refas, foi examinada por diversos pesquisadores (Husband, 1939, 1941 a,b;
Woodrow 1938, 1939 sa, b,c; Hesse 1942; Carlson e outros 1945; Thompson e
Wettril 1946) na década de 30 e 40. Seus trabalhos estão bem resumidos no
livro de Guilford (1967) "A Natureza da Inteligência Humana" (pág. 14 a
20).

Alguns de seus resultados são os seguintes: eles
experimentaram três diferentes espécies de medidas de capacidade de apren-
dizagem:

- a. a média do desempenho em tarefas a aprender (es-
core de aprendizagem);
- b. a diferença entre escores final e inicial, numa
tarefa, ou alguma função desta diferença (escore
incremento);
- c. a recíproca do desvio padrão da ogiva, ajustado
à distribuição cumulativa dos escores práticos
do sujeito (escore da taxa de inclinação).

As tarefas de aprendizagem envolvidas nestas pro-
vas foram usualmente simples: testes mentais (tais como memorização de no-
mes, de adições, etc.) ou testes psicomotores (como coordenação das duas
mãos, discriminação, tempo de reação, etc.). Os estudos concluíram que,
ao invés de uma capacidade de aprendizagem única, há diversas capacidades
de aprendizagem relativamente independentes, dependendo do tipo da tarefa.

Recentemente, Guilford e seus cooperadores fizeram
algumas tentativas para estudar a estrutura fatorial das tarefas a apren-
der, correlacionando algumas das capacidades de aprendizagem com as habi-
lidades envolvidas no modelo da estrutura do intelecto de Guilford (1967).
Por exemplo, estudando o papel da habilidade de transformação na aprendi-
zagem escolar, elas realizaram uma análise fatorial envolvendo dez habili-
dades de transformação e usando como critério de medida um teste de apren-
dizagem chamado "Estudando e Lembrando", o qual consistiu principalmente
de três provas de cerca de 400 palavras, cada uma seguida por itens de es-
colha entre 4 alternativas. O melhor fator preditivo que eles encontraram
foi CMU (cognição de unidades semânticas), seguido pelo MMT (memória de
transformação semântica) e CMT (cognição de transformação semântica). Con-
juntamente, sete fatores SI (estrutura do intelecto) dos 10 examinados,
provaram ser significativamente preditivos (Guilford, Hoepfner, 1971).

Em outro estudo, examinando a relação entre as ca-
pacidades da Estrutura do Intelecto e capacidade de aprendizagem de uma
espécie de conceito, novamente foi constatado que diversos fatores foram
envolvidos (Dunham e outros, 1966, 1968; Guilford e Hoepfner, 1971). As-
sim, aprendizagem de fatores simples provaram corresponder a diversos fa-
tores da inteligência, segundo Guilford.

Além disso, alguns estudos, especialmente aqueles
realizados por Guthke (1969 a,b) e seus colaboradores na Universidade de
Leipzig, evidenciaram que testes de aprendizagem podem ser muito úteis em
pesquisas educacionais, sem necessidade de realizar uma análise fatorial.

Portanto, a idéia de medir capacidade de aprendiza-
gem pela aprendizagem de determinada tarefa nasceu nos primeiros anos da
década de 30, quando o psicólogo russo L.S. Vygotsky (1962) descreveu a

teoria sobre o modo como a criança alcança "seu desenvolvimento proximal", o qual tem uma importância maior na dinâmica de seu desenvolvimento mental do que o estágio absoluto do desenvolvimento mental que ela já alcançou.

Klein julgou útil servir-se de uma tarefa de aprendizagem, inspirando-se no 1º capítulo da tradução húngara (1968) da "Algebra Vetorial Programada de Carmen" para diferenciar proporções entre habilidades intelectual versus esforço (aplicação) envolvidos em diferentes disciplinas escolares. Num estudo recente (Klein 1972 b) utilizando o mesmo material de aprendizagem do qual se falou antes, mas aplicando-o numa máquina de ensinar - Grundy Tutor - ele encontrou correlações da ordem de 0,6 entre escores de aprendizagem e escores de inteligência, retirados das matrizes de Raven e da versão húngara do teste de Wechsler.

À luz dessas investigações é que Klein decidiu utilizar um teste de aprendizagem nos estudos de Sherbrooke, New York e Budapest, para ver se a metodologia de ensino de Dienes tem um efeito significativo na capacidade de aprendizagem dos alunos.

5.4.2 - INSTRUMENTO -

Para avaliar esta hipótese, foi utilizado um instrumento, chamado "Teste da Escrita Secreta", no qual interferem as habilidades de compreender informação, memorizá-la e aplicá-la criativamente.

Consiste de duas partes:

- a. Parte I - apresenta 26 tarefas de codificação (o teste contém um código para substituir cada vogal do alfabeto latino por outro símbolo);
- b. Parte II - a criança é solicitada a aplicar a aprendizagem da 1ª parte na criação de novos códigos para a escrita.

Como o Teste da Escrita Secreta é de respostas escritas, é possível aplicá-lo a grupos de crianças. Entretanto, a aplicação individual é recomendada quando se trata de crianças muito pequenas ou crianças deficientes.

O tempo que o aluno leva para concluir a primeira parte (tempo para a aprendizagem) varia entre 15 e 30 minutos. Muitos estudantes acabam em cerca de 40 minutos. Usualmente, o aluno gasta de 5 a 10 minutos na segunda parte (código criativo da nova escrita).

Para dar as instruções preliminares aos alunos e distribuir o teste, o aplicador gasta mais ou menos 7 minutos. O aluno poderá fazer o teste sem pressa.

Aplicação do teste -

As seguintes instruções são usadas quando se aplica o teste de capacidade de aprendizagem a um grupo de crianças:

- a. observações preliminares - começa-se com uma introdução apropriada ao tipo de alunos a serem testados; diríamos: "mostrem-nos como crianças da sua idade aprendem";
- b. distribuição dos folhetos do teste para os alunos;

- c. informação pessoal - as crianças terão que preencher as informações solicitadas na capa;
- d. instruções - o aplicador diz:

"Bem, abaixem o lápis e eu explicarei o que vocês irão fazer. Hoje, vocês irão aprender uma nova maneira de escrever. No folheto, há vários exercícios que ensinarão a vocês uma escrita secreta. Façam os exercícios e, no fim, haverá algumas frases para vocês transformarem em escrita secreta.

No folheto, vocês encontrarão um exercício escrito em cada página. Na página seguinte, encontrarão a resposta correta. Tentem responder cada questão sozinhos e depois comparem com a resposta correta. Se vocês cometerem erros, tentem corrigi-los. Desta maneira, vocês aprenderão a escrita secreta e serão capazes de fazer a última tarefa sem pensarem na correta resposta que foi dada para ela.

Vocês terão que aprender a escrita sozinhos, pois eu não poderei ajudá-los. Mas vocês verão que isto é uma brincadeira. Façam todo o exercício, do começo ao fim e trabalhem depressa, tão cuidadosamente quanto possível. Vocês deverão trabalhar durante o tempo que necessitarem. Quando acabarem a última frase, levantem a mão que eu irei até a classe.

Há alguma pergunta a mais? (neste momento, o aplicador deve responder às dúvidas que surgirem). Bem, virem a página e comecem!"

- e. cronometrar o tempo;

- f. após 5 minutos, o aplicador deve dizer:

"Não esqueçam que a resposta correta está sempre na página depois da questão!"

- g. o aplicador deve marcar o tempo. Tão logo o aluno terminar a última questão da Parte I, chegando à página 45 e levantando a mão, marcar no seu folheto o tempo gasto. Então, virar a página 46 e dizer:

"Bem, poderiam vocês lerem isto e fazerem o que é pedido?"

- h. voltar a explicar, individualmente, se necessário;

- i. final - dar a cada aluno o tempo necessário (o máximo de uma hora e meia para o teste completo) e então recolher as folhas do teste.

Escores - O Teste de Capacidade de Aprendizagem dá 3 escores parciais e 1 escore combinando os escores parciais. São eles os seguintes:

- a. Tempo de aprendizagem (T)

O tempo de aprendizagem é o tempo (em minutos) que o aluno leva para acabar a primeira parte (as primeiras 45 páginas). Isto, usualmente, varia entre 20 e 80 minutos.

- b. Escore de Aprendizagem (N)

O escore de aprendizagem N é calculado a partir da tradução da pergunta sobre gato e sua resposta.

Cada vogal é considerada separadamente; se ela é traduzida corretamente ao menos uma vez, 1/2 ponto é dado; se é traduzida corretamente cada vez que é utilizada, é dado o total de 1 ponto. Somando os escores para as 6 vogais, a variação dos possíveis valores de N é de 0 a 5.

Este método é seguido mesmo se o sujeito não compreendeu bem a pergunta e traduziu, por exemplo somente a pergunta ou somente a resposta. Por exemplo: um gato dá ao sujeito um escore de 3 pontos.

Não é considerada a qualidade dos desenhos do sujeito.

c. Escore de desempenho criativo (m)

O escore para desempenho criativo (m) é a soma dos escores que são dados para cada escrita diferente, inventada pelo sujeito (m_i)

$$m = \sum m_i$$

Não são consideradas aquelas escritas que não tem um mínimo de:

- segredo, isto é, transformação em letras de imprensa somente ou em cursivas ou em letras de outro estilo;
- inventividade, isto é, aquelas que são somente uma repetição da escrita secreta aprendida antes;
- diversificação, isto é, são uma repetição da escrita secreta, pela qual o sujeito já recebia um escore.

Cada escrita secreta que preenche os requisitos mínimos de segredo, inventividade e diversificação receberá um escore de "desempenho" criativo m_i , que consiste de 2 escores parciais: o escore de elaboração m_e e o escore de originalidade m_o

$$m_i = m_e + m_o$$

Escore de elaboração - (m_e)

Este escore se refere a quão bem foi elaborada ou quão exaustiva é a escrita secreta: $m_e = 0,5$ para uma tentativa mínima de trocar a escrita secreta da que foi aprendida. $m_e = 1,0$ para nova escrita secreta conseguida parcialmente. $m_e = 1,5$ para nova escrita secreta conseguida completamente.

Escore de originalidade - (m_o)

Uma escrita secreta será considerada como comum e não será computada quanto à originalidade se ela é essencialmente uma substituição de letra por letra por novos símbolos tomados entre uma lista já conhecida como

(< , > , + , - , : , 1 , 2 , 3 , ...) ou (0 , Δ , □)

Em todos os outros casos a escrita secreta será dada o escore de 1 ponto por originalidade.

Das numerosas combinações de T, N e m para dar um escore combinado de capacidade de aprendizagem e desempenho criativo (IA) usamos a seguinte função:

$$IA = \left(\frac{N^2}{39} + \frac{m}{9} \right) \times 100$$

5.4.3 - RESULTADOS

Conforme a tabela 5.4.1, os resultados deste teste foram significativamente superiores para as 1a., 2a., 3a., 4a., 5a., 6a. e 8a. séries.

5.4.4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para o estudo comparativo dos resultados obtidos pelo grupo controle e pelo grupo experimental foi utilizado o teste de significância "T" calculado a partir dos escores alcançados pelos alunos - dos dois grupos: CE e GC. Este teste tem a finalidade de evidenciar as diferenças significativas ou não significativas entre os resultados dos dois grupos ou seja a aceitação ou rejeição da hipótese nula. O nível de significância adotado foi de 0,05.

Considerando-se que as amostras provêm de populações cuja distribuição não é normal, utilizou-se o teste não-paramétrico Mann Whitney a fim de testar a existência ou não da diferença entre os grupos, evidenciada pelo teste "T". Como se pode verificar na tabela nº 5.4.1, ambos os testes acusam resultados significativos para todas as séries, sendo portanto, aceita a hipótese de que o aluno que **aprende pela Metodologia Dienes** apresenta diferença significativa, no desenvolvimento de **sua capacidade de aprendizagem**, em relação ao aluno que aprende por outra **metodologia**.

A confirmação desta hipótese enfatiza de modo especial uma das vantagens da utilização da metodologia Dienes, pois o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem é uma meta essencial da educação na nossa época em que o progresso científico vertiginoso requer tanto do homem como do cientista a capacidade de aprender constantemente.

TABELA 5.4.1

DIFERENÇA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLE NO TESTE
 "CAPACIDADE DE APRENDIZAGEM"
 ESTUDO REALIZADO PELO G.E.E.M.P.A. - PORTO ALEGRE - RGS - 1975

GRUPOS	EXPERIMENTAL			CONTROLE			TESTE T		MANN WHITNEY	
	SÉRIES	N	\bar{Z}	SD	N	\bar{Z}	SD	T crit. 0,05	T 1	R 1
1a.	24	23.083	24.322	21	2.667	5.541	2.00	3.76	299	4.186(*)
2a.	20	29.450	16.739	23	16.696	6.893	2.00	3.34	565	-3.044(*)
3a.	45	42.978	33.524	49	17.980	11.456	1.98	4.92	2724	-4.439(*)
4a.	52	42.769	20.333	42	31.690	23.630	1.98	2.44	1568	3.247(*)
5a.	23	160.522	56.865	23	37.739	33.011	2.00	8.96	294	5.415(*)
6a.	27	158.704	56.195	25	57.960	19.810	2.00	8.32	333	6.035(*)
7a.	25	44.960	15.133	25	58.560	22.330	2.00	2.52	752	-2.222
8a.	29	103.448	46.377	27	47.926	19.754	2.00	5.75	476	4.813(*)

(*) significativo ao nível de 0,05

5.5 - HIPÓTESE 4 - RENDIMENTO EM MATEMÁTICA

"Os alunos que aprendem por esta metodologia apresentam diferença significativa de rendimento na aprendizagem de conteúdos matemáticos que os que aprendem por outra metodologia".

5.5.1 - QUADRO TEÓRICO -

Medir o rendimento em educação, é provavelmente uma idéia tão velha quanto a escola. Os professores estão sempre interessados em descobrir se seus alunos realmente sabem o que se lhes ensina; os pais gostam de saber se seus filhos são "melhores" ou "piores" em Matemática do que os filhos de seus vizinhos; as instituições educacionais estão interessadas em selecionar os "melhores" estudantes; os empregadores estão sempre procurando candidatos qualificados para posições específicas, etc.

Há muitos procedimentos diferentes da medida dos rendimentos, desde os menos sofisticados, a partir de um julgamento subjetivo, ao mais sofisticado método do banco de itens. Em qualquer destes procedimentos de medida, o principal problema é sua fidedignidade e sua validade.

Por exemplo, a não fidedignidade do sistema de notas do professor foi demonstrada já em 1913 (Starch e E.C. Ellistt). As notas escolares, atribuídas no sistema tradicional, são claramente dependentes de variáveis irrelevantes.

Testes padronizados com a finalidade de medir rendimento na aprendizagem matemática usualmente têm maior fidedignidade, mas sua validade é questionável. A elaboração de testes padronizados é feita de acordo com os objetivos de escola de alto nível.

Estes testes padronizados medem muito bem o tipo de objetivos segundo o qual foram construídos. Entretanto, não correspondem ao conteúdo do currículo de muitas classes, onde o teste vem depois a ser aplicado (The Mathematics Evaluation Materials-Package Project 1972).

O banco de itens (Cones, 1973) seria uma possibilidade de resolver estes problemas, mas é muito caro e complicado e ainda pouco difundido.

"Teacher-constructed tests" são uma espécie de compromisso entre as técnicas "subjetivas" e "objetivas". Eles refletem tipicamente a ênfase em programas locais e, portanto, evitam o problema da validade que os testes padronizados muitas vezes apresentam, mas sua fidedignidade é geralmente menor. Entretanto, "teacher-constructed examinations" algumas vezes podem ser melhorados através de uma análise cuidadosa dos objetivos dos programas para a criação de itens de testes que correspondem, o mais aproximadamente possível, a esses objetivos, além da aplicação de alguns métodos estatísticos (Lorde and Novick 1968).

Nos estudos de avaliação do ISGML, foram submetidos à prova os métodos acima citados e foram encontradas muitas dificuldades com qualquer deles. Além disso, deve ser dito que muitas informações úteis foram extraídas destes testes, em todos os 3 estudos do ISGML (Sherbrooke, New York, Budapest).

Finalmente, desejamos mencionar uma nova tendência em avaliação de rendimento: "The Cross-National Comparison". Esta tendência tem sido especialmente evidenciada desde 1959, quando o IEA (The International Project for the Evaluation of Educational Achievement) começou seu primeiro projeto piloto em rendimento de Matemática (Husen et al

1967) e mais estudos internacionais têm sido concluídos (Foshay 1962; Pidgeon 1958; Kramer 1959; Husen 1969, etc.). A medida do rendimento em nosso projeto procura ser também um pequeno passo nessa direção, ligando-se ao esforço do ISGML, do qual o GEEMPA faz parte.

INSTRUMENTO

Para examinar essa hipótese, foram aplicados testes elaborados pelo Centro de Pesquisas Psico-Matemáticas de Sherbrooke para 3 séries, a 4a., a 5a. e a 6a., os mesmos utilizados nos projetos de Sherbrooke, New York e Budapest, cada um constando de 2 partes: a primeira, sobre Relações (7 itens) e Geometria (5 itens); a segunda tem 7 itens de Lógica e 8 itens de Aritmética.

O número de itens, os processos de pensamento, bem como as áreas de conteúdos testadas, variam de acordo com as séries, porém guardam uma proporção aproximada com que foi descrita acima.

Esses testes foram elaborados por Benard Héraud, enquanto pesquisador convidado do Centro de Pesquisas Psico-Matemáticas da Universidade Sherbrooke.

Porém, diante da inexistência de testes padronizados para avaliar rendimento de matemática apropriados, nós construímos testes para as demais séries, baseando-nos nos 3 citados.

O conteúdo dos itens obedeceu à programação de cada série, havendo questões de memória, compreensão, análise, síntese, aplicação e avaliação, numa escala crescente de complexidade.

NOTA: Neste projeto estava previsto a utilização de 2 testes sobre rendimento matemático, tendo como base o projeto de Sherbrooke, isto é, um sobre matemática tradicional e outro sobre matemática moderna, pois naquela pesquisa foram testadas escolas onde ou se estudava matemática moderna ou tradicional. Porém, no nosso caso a situação era completamente diferente, pois em ambos os grupos, experimentais e controle, houve emparelhamento quanto ao conteúdo matemático do programa, isto é, ambos trabalhavam com conteúdo moderno. Portanto, o conteúdo matemático a aprender era o mesmo e só cabia a utilização de um teste sobre rendimento na aprendizagem de matemática e foi o que fizemos.

APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento foi aplicado tanto no GE como no GC, por um elemento da equipe de testagens, e o professor da classe assumiu papel de observador.

Nas três primeiras séries as folhas com os itens não estavam grampeados num só caderno e os alunos eram livres para determinar a ordem de abordá-los.

Da 4a. série em diante o instrumento foi apresentado aos alunos em forma de caderninhos, nas eles eram também livres para trabalhar os itens na ordem em que desejassem.

AVALIAÇÃO

A cada item corresponde um ponto e o escore final é o somatório simples dos pontos de todos os itens, tendo sido considerada a proporção percentual para o tratamento estatístico.

O número de itens variou desde 28 até 80, conforme a série.

5.5.3 - RESULTADOS

Os resultados podem ser vistos na tabela 5.5.1, onde se verifica superioridade de resultados em favor das classes experimentais em todas as séries.

5.5.4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Verifica-se que o "t" calculado é maior em todas as séries, do que o "t" crítico ao nível de 0,05.

De que se pode concluir que as diferenças apresentadas são realmente significativas. Isto quer dizer que a este nível se pode aceitar a hipótese de que os alunos que aprendem por esta metodologia apresentam maior rendimento na aprendizagem de conhecimento de matemática que os que aprendem por outras metodologias.

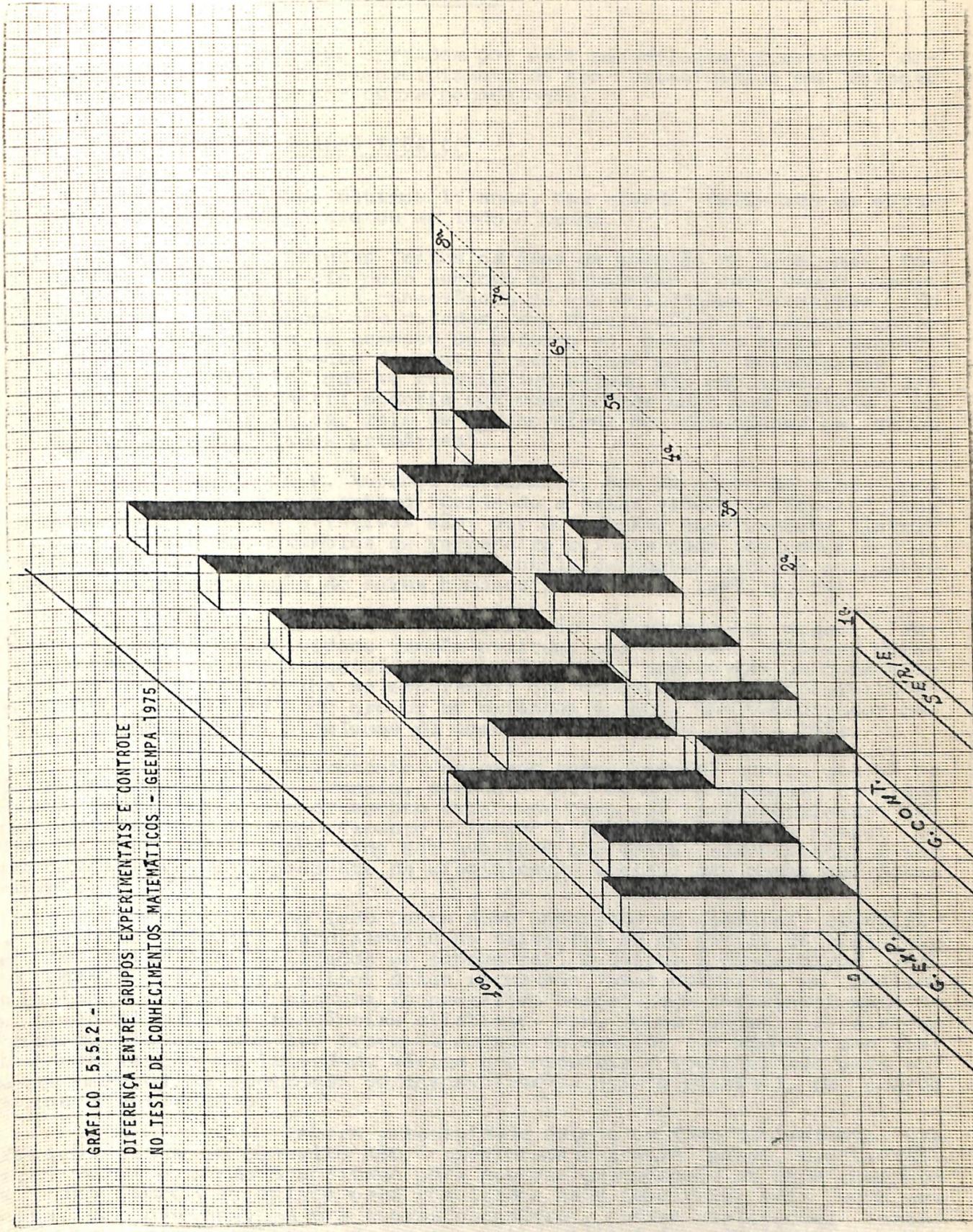
Para verificar ainda com mais precisão os resultados obtidos pelo teste "t", foi usado outro procedimento estatístico; trata-se do teste não-paramétrico Mann Whitney que também confirmou a significância de diferença entre os grupos experimentais e controle, em favor dos primeiros.

A confirmação desta hipótese é de alta relevância pois toda reformulação no ensino de uma determinada disciplina é sempre questionada quanto a seus efeitos e mais isto é verdade no que diz respeito à matemática em nossos dias. Especialmente no Brasil com a democratização do ensino e o aumento considerável do número de alunos sem uma contrapartida correspondente do número de professores, estes se queixam muito do baixo nível de rendimento do aluno em matemática. Ora, se com a metodologia Dienes confirma-se o maior rendimento na aprendizagem da matemática, uma diretriz é apontada.

TABELA 5.5.1 DIFERENÇA ENTRE GRUPOS ESPERIMENTAIS E CONTROLE NO
TESTE DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS
G E E N P A - 1 9 7 5

	C L A S S E	NRO ELEM.	\bar{x}	SD	TESTE T	TESTE F	R1	Z
SÉRIE : 1	EXPERIMENTAL	40	61.550	25.954	4.72	1.94	1164	3.883
	CONTROLE	39	37.487	18.617				
SÉRIE : 2	EXPERIMENTAL	49	50.286	26.442	3.59	2.14	1254	3.101
	CONTROLE	37	32.135	18.086				
SÉRIE : 3	EXPERIMENTAL	47	73.106	13.738	19.11	2.90	3355	-7.883
	CONTROLE	49	29.388	8.061				
SÉRIE : 4	EXPERIMENTAL	52	47.827	14.907	5.41	3.20	1557	4.688
	CONTROLE	45	34.267	8.336				
SÉRIE : 5	EXPERIMENTAL	25	59.200	13.008	15.07	2.21	328	6.005
	CONTROLE	25	11.920	8.759				
SÉRIE : 6	EXPERIMENTAL	27	73.111	12.060	9.33	1.07	229	5.401
	CONTROLE	20	40.350	11.676				
SÉRIE : 7	EXPERIMENTAL	26	75.077	16.873	18.02	8.12	329	6.048
	CONTROLE	25	10.760	5.921				
SÉRIE : 8	EXPERIMENTAL	31	77.194	19.479	15.32	7.69	359	6.329
	CONTROLE	26	15.500	7.023				

GRÁFICO 5.5.2. -
DIFERENÇA ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLE
NO TESTE DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS - GEEIPA 1975



5.6 - HIPÓTESE 5 - CRIATIVIDADE

Os alunos que aprendem por essa metodologia apresentam diferença significativa no desenvolvimento de sua criatividade em relação aos alunos que aprendem por outra metodologia.

5.6.1 - QUADRO TEÓRICO

Nos últimos 15 anos, uma grande variedade de estudos sobre criatividade apareceu em todo o mundo.

Estudos feitos na área da solução de problemas foram amplamente responsáveis pelo aumento de interesse neste campo depois da segunda guerra mundial. A consciência de que qualidades criativas não são restritas a uns poucos bem dotados, mas distribuídas amplamente entre a população, determinou um aumento de esforço de pesquisa neste sentido pelos psicólogos. Este ponto de vista é sustentado pelas descobertas de B.S. Bloom, por exemplo, que se referiu num estudo não publicado, que 3/5 de uma população estudantil poderia ser considerada como bem dotada em criatividade se "apresentar mais de 10% no nível de desempenho em um ou mais testes de habilidades primárias".

D.P. Ausubel obviamente, tem um ponto de vista oposto, quando escreve em seu artigo "Cuidando a criatividade na Escola": "Deus de que potencialidades criativas são, por definição, esparsamente distribuídas na população, exemplos de verdadeira criatividade não podem ser esperados mais frequentemente entre a clientela de nossas escolas que entre qualquer outra população de seres humanos". (Ausubel, 1968, p. 14).

Novamente uma afirmação tal como a que segue: "Variáveis graus de criatividade também existem, mas a pessoa criativa difere qualitativamente dos indivíduos que não o são, parece-nos um pensamento elitista que estraçalha as esperanças que depositamos nas possibilidades de que a educação pode prover as crianças de hoje com capacidades para saber lidar com os problemas de amanhã (ibidem, pág. 197 - 199).

Entretanto, ao mesmo tempo Ausubel admite que há habilidades (funções intelectuais, pessoais tais como o pensamento divergente) que facilitam o comportamento criativo. Para nós tais habilidades são constituintes de um comportamento criativo e uma pessoa que as possui em maior ou menor grau (como pode ser avaliado por testes apropriados) é uma pessoa criativa, independente da significação social, das obras que possa produzir.

Ao lado deste novo interesse em pesquisa científica, jovens inspirados parcialmente na filosofia ou no estilo de vida "hippie" são muito sensibilizados em concentrar, detectar e desenvolver suas habilidades criativas, muitos deles recusando fazer carreira no sentido tradicional dentro do sistema tecnocrático porque pode restringir mais do que desenvolver suas tendências criativas. Mas, mesmo dentro do sistema econômico vigente uma luz fraca se acende no sentido de mudança com vistas à realização da liberdade básica que propicia a oportunidade para todos os membros da sociedade de desenvolver-se quanto possível, de acordo com suas habilidades.

Embora criatividade esteja em foco ultimamente, uma definição clara do conceito não é unanimemente aceita pelos cientistas. Muitas vezes o termo é aplicado para pessoas engenhosas ou atos engenhosos. Isto também se aplica para resultados mais tangíveis, tais como uma poesia, uma pintura, ou uma teoria científica. Outras explicações insistem em que tais resultados devem ter valor utilitário. Obviamente, estas

não são definições rigorosas do ponto de vista da psicologia básica, mas, consistem mais em afirmações do senso comum a respeito de uma pessoa criativa e de suas obras.

O que nós tentamos fazer aqui é essencialmente repetir o tratamento que tem sido dado a outros conceitos da linguagem comum, tais como "alma", "amor", "inteligência", dando-lhes uma definição operacional que nos permita manejá-las positivamente de um modo objetivo e a forma mais objetiva de avaliar habilidades é usar testes de medida.

Para a criatividade entretanto, o desenvolvimento de testes está recém em andamento, permanecendo ainda o problema de quais aspectos cairiam ou ficariam sob o conceito de criatividade.

O modelo de Guilford da estrutura do intelecto humano ajudou-nos na compreensão de que há habilidades que ainda não foram cobertas pelos testes de inteligência, mas estão próximas da definição de criatividade, especialmente a categoria do pensamento divergente.

As características que Guilford considera como parte da categoria de criatividade são: fluência do pensamento, flexibilidade do pensamento, originalidade, re-definição e elaboração. Guiado pelo modelo do intelecto de Guilford, Torrance construiu, através da adaptação de alguns materiais de Guilford e introduzindo novos itens, um teste bem elaborado de pensamento criativo que foi usado neste estudo.

5.6.2 - OBSERVAÇÕES

Entretanto, embora todos os sujeitos, tanto das classes-experimentais como controle tivessem sido submetidos ao teste de Torrance sobre Pensamento Criativo neste estudo, e toda a documentação esteja à disposição da equipe de avaliação de testes deste projeto, esta avaliação não foi realizada agora, pois só ela implica numa pesquisa em si. O volume e a complexidade do trabalho de avaliação deste teste já levaram as equipes de Sherbrooke, Nova York e Budapest, que contavam com recursos de toda a ordem muito superiores aos deste estudo, a reduzir áreas desta avaliação, conforme seus relatórios.

No presente caso, apesar de todo o interesse que implica esta hipótese, por força das limitações de tempo da equipe técnica e seu devido prazo para a solicitação de recursos excepcionais no INEP foi julgado imperioso aguardar uma nova oportunidade para poder levantar e tratar os resultados.

6. - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Em sua retrospectiva histórica sobre avaliação em educação, J.C. Merwin (1969) salienta que o problema da avaliação e as tentativas de abordá-lo, alcançaram pela primeira vez nível científico em pesquisa conduzida por R.W. Tyler em 1934. Entretanto, o papel da avaliação em educação é talvez tão velho quanto a própria educação, tendo sido Tyler o primeiro a definir avaliação como um conjunto de procedimentos para aquilatar mudanças em alunos e propor que a testagem educacional se refira às transformações vividas pelos alunos produzidas por métodos educacionais.

Com o advento da idade do espaço nos anos 50, o novo desenvolvimento em educação, com respeito a conteúdos de curso e currículo, trouxe consigo a necessidade de se acompanhar de transformações nos métodos de avaliação.

Por exemplo, uma delas se refere à medida não de um estágio, mas da comparação entre dois estágios. O procedimento mais corrente em avaliação consiste na determinação de um estágio, com pouca ou nenhuma referência sistemática a medidas anteriores. Entretanto, educadores que partilham da posição filosófica de que o papel do professor é conduzir uma criança do seu estágio atual de desenvolvimento até seu desenvolvimento máximo possível, deve concordar que uma medida de estágios de dois momentos é necessária como uma base para determinar transformação ou crescimento.

Desde 1930, Tyler enfatiza a necessidade de alargar o domínio da avaliação incluindo objetivos operacionais alcançados. Entretanto, somente recentemente avaliadores estão começando a por em prática esta idéia.

A idéia de avaliar diferenças individuais entre educandos, dá lugar a uma ênfase acentuada na avaliação individual. Entretanto, mais recentemente, mais atenção tem sido dada à avaliação de currículos, de objetivos ou de materiais de ensino.

G.T. Evans (1969) determinou que, em qual testes e provas no sistema educacional, são utilizados para servir aos dez seguintes itens:

- 1) Feedback
- 2) Diagnóstico
- 3) Auto-conhecimento
- 4) Prontidão
- 5) Orientação vocacional e educacional
- 6) Seleção
- 7) Certificação
- 8) Feedback do professor
- 9) Avaliação de curso e currículo
- 10) Pesquisa educacional.

Os cinco últimos parecem se referir menos aos alunos individualmente e mais a tarefa de ensinar como um todo e com as necessidades da sociedade e o nosso estudo pode ser localizado na 9a. categoria: avaliação de curso e currículo.

Também as avaliações costumam ser classificadas em somativa e formativa. Se entendemos avaliação somativa como um processo separado do ensinar e aprender e avaliação formativa como uma parte integrante da instrução, este estudo pode ser considerado uma avaliação somativa, apesar de que alguns dos testes utilizados podem servir como elementos de aprendizagens.

Ainda podemos falar de avaliação formal e informal. Uma ava-

liação informal do ambiente em que é realizada a Metodologia deste projeto pode servir para uma pessoa qualificada, como um passo inicial para uma avaliação mais formal.

Wittrock, (1970) distingue 4 tipos de avaliação formal:

- avaliação do ambiente, que se concentra nas características físicas e humanas do ambiente do aluno;
- avaliação do aluno, onde o comportamento e as características de quem aprende são explicitamente delineadas, geralmente para explorar diferenças entre estudantes;
- avaliação de aprendizagem, onde são medidas as transformações vividas pelos alunos em termos de objetivos definidos operacionalmente;
- avaliação da instrução (ou avaliação de causa e efeito), em que é feita a tentativa de relacionar as variáveis que interferem nas três outras. Parece-nos que nosso estudo melhor se localiza nesta 4a. categoria.

Outra útil distinção que se pode fazer quanto a avaliação, é se são avaliados procedimentos ou resultados. É possível avaliar procedimentos, tal como se faria avaliar uma operação cirúrgica enquanto ele se realiza, (asépsia, técnica, etc...) sem nenhuma preocupação de avaliar resultados. De qualquer modo, avaliando resultados, como o fizemos, implicitamente estão incluídos os procedimentos.

Mais do que levar a classificar os diversos tipos de avaliação, é imperioso analisar a necessidade de melhorar os métodos de avaliação.

Uma crescente atitude de inovação é evidente entre aqueles que se ocupam com a estrutura e funcionamento da educação em todos os níveis e em todas as disciplinas. São provas desta tendência as recentes publicações e relatórios e ainda mais relevantes a implantação de novos esquemas e planos educacionais nos níveis primários, secundários e superiores da educação. Educadores de hoje compreendem mais do que nunca que a fim de adaptar a educação às rápidas modificações do mundo, necessitamos contínuas transformações em currículos e métodos de ensino e um dos mais fortes movimentos internacionais nesta direção, tem sido o da modernização do ensino e da aprendizagem da matemática.

Trata-se então de fundamentar racionalmente a necessidade e as vantagens desta reforma, superando o estágio da mera intuição do inovador, pois convicções pessoais não são suficientes para convencer autoridades a aprovarem a introdução de novos métodos. É portanto, imperativo que se enfrente o problema da avaliação de modo a atacar com bases sólidas o problema da melhoria da educação.

Porém, ao lado dessa necessidade de avaliação, é também verdadeiro que educadores desejosos de realizarem avaliações se vêem a braços com diversos obstáculos.

O primeiro deles é isolar variáveis, a fim de poder distinguir o ou os fatores que são causas de certos efeitos. É difícil levar em conta todos os elementos que interferem numa experiência educacional.

Por outro lado, dificuldades no tratamento estatístico podem mostrar ou não mostrar a real significância dos resultados.

Além disso, em educação como em física quântica e cirurgia do cérebro, o ato de medir causa uma alteração significativa na situação.

Ênfase deve ser colocada ainda na necessidade de realimentação (feedback) durante a própria avaliação, sobretudo porque se trata de avaliar algo em plena ebulição do processo de mudança.

Há portanto muitos problemas de difícil solução quando se quer realizar medidas em qualquer campo especialmente na educação, em vista da sua complexidade. Entretanto participamos da opinião daqueles como Sandor Klein, que afirma: "Nossa pesquisa nos leva a crer que todos os resultados importantes em educação são potencialmente mensuráveis". Se para atingir um suposto fim em educação, não há de certo modo uma mudança clara no comportamento da pessoa que o atinge, com que bases podemos dizer que ele é importante? Naturalmente, não queremos dizer com isto que todos os resultados importantes em educação podem ser facilmente mensuráveis.

Também citamos as palavras de Ebel.

"As limitações práticas para medição efetiva em educação são muitas e reais, como qualquer pesquisador que tenha trabalhado para melhorar as medidas nesta área pode testemunhar. Mas, elas não são fixadas eternamente pela natureza do homem, e é muito útil experimentar superá-las. A possibilidade de medir o grau de todo resultado importante em educação existe".

Com estas convicções foi feito este estudo, que passamos a discutir.

A maior dificuldade de testagem dos efeitos da introdução da variável metodológica no presente experimento foi a não estabilidade das turmas de alunos durante o processo de introdução de variável. Como a introdução desta metodologia foi feita somente em uma turma de cada série, a cada ano que passava novos alunos que não a tinha, vivenciado eram insucessos nas classes experimentais, a fim de manter o tamanho da turma por motivos sobretudo de ordem econômica no sistema educacional tanto das escolas públicas como particulares. Uma vez que a metodologia é calcada sobre a interação entre alunos, a entrada de novos alunos a cada ano, sem experiência nela, causava atraso no progresso da turma, inevitavelmente. Esta metodologia só poderá ser avaliada com mais validade quando os alunos a vivenciarem ininterruptamente no decorrer de sua escolaridade.

Outro fator não menos importante, é o que decorre do fato de esta metodologia ser aplicada para alunos que possuem vários professores, isto é, a partir da 5a. série, somente pelo professor de matemática.

Também foram grandes as dificuldades encontradas:

- para a tradução e adaptação dos testes ao português;
- na busca de bibliografia a respeito, em nosso meio;
- quanto à disponibilidade de estatísticos com especialização em educação e
- de técnicos na aplicação e correção de testes.

Outro ponto a assinalar é o levantamento de discussão a respeito da verdadeira adequação de algumas hipóteses do presente projeto.

Durante o próprio andamento da execução do projeto o pessoal engajado deu-se conta de inúmeras direções, em que poder-se-ia ter se conduzido a pesquisa, diversas e talvez mais apropriadas do que as escolhidas.

A hipótese sobre Reação Face a Problemas Novos, sendo estes, no teste usado, do tipo que requer estimativa, não coincidia com a natureza da metodologia e da orientação que foi vivida pelos alunos. A natureza de problemas novos que os alunos vivenciaram era outra. Eles conheceram e ma

nipularam muitos materiais didáticos, concretos, resolvendo e criando problemas a seu respeito, enquanto os problemas do teste eram todos verbais.

Julgamos que um teste sobre a capacidade de resolver problemas bem como de construí-los, seria muito mais pertinente neste estudo do que o de reação face a problemas, tais como eles se apresentam no teste usado.

Do mesmo modo se nos afigura, talvez, como uma inadequação deste teste para avaliar a metodologia utilizada, o fato de que não pode haver discussão em grupo no momento da testagem. Ora, os alunos recém-habitados à riqueza do trabalho em cooperação com um grupo de colegas, viam a tarefa de resolver sozinhos 22 problemas como uma limitação e afirmavam que se pudessem discutir com os colegas seria muito diferente.

Sugerimos de, numa próxima pesquisa, realizar este teste por grupo em ambas as classes, experimental e controle, para que seja levado em conta o fator cooperação. Reforçamos nossa sugestão as idéias de Vygotsky, sobre a zona proximal do desenvolvimento mental, abordada no quadro teórico da hipótese 3, sobre a capacidade de aprendizagem.

Outro aspecto muito marcante nesta metodologia, não testada no projeto é a socialização dos alunos. Acreditamos que os benefícios que resultam do tipo de dinâmica da classe na metodologia introduzida e avaliada nesta pesquisa é considerável, a partir de dados coletados durante o trabalho, tais como:

- tolerância para aceitar pontos de vista diferentes dos seus;
- saber ouvir as opiniões dos outros; e
- a integração no grupo de alunos isolados.

Também no presente estudo não foi prevista nem realizada medida de comportamentos psicomotores, talvez porque em geral se crê que eles não são significativos na instrução matemática. Entretanto, isto é contradito hoje por muitos estudiosos e a metodologia Dienes cujo processo de abstração e generalização começa por manipulações e jogos com objetos, quando não com os próprios movimentos do corpo do aluno, produzem provavelmente, efeitos mensuráveis neste campo.

Em muitas outras direções poder-se-ia ter realizado testagens, tais como:

- independência intelectual dos alunos que estudam por esta metodologia;
- tendência para a complexidade cognitiva;
- estilo cognitivo, tais como modos típicos de perceber, lembrar, pensar, resolver problemas;
- curiosidade e motivação em torno do trabalho;
- perseverança na busca de solução de problemas;
- esforço menor para aprender o mesmo que os outros aprendem por metodologias tradicionais;
- assim como os efeitos desta metodologia nos anos posteriores ao 1º grau, ou seja no nível das operações formais segundo Piaget, uma vez que estes alunos vivenciaram com tanta riqueza o período das operações e concretas.

Esta imensa abertura de horizontes de avaliação motivada pela execução deste projeto é oara o GEEMPA e o ensino em nosso meio, de

muito valor e já originou novos estudos tal como o que estamos realizando, também em convênio com o INEP, cujo título é "Integração do Ensino no Currículo por Atividades e por Área de Estudos". Estamos certos de que originará muitos outros de cujos resultados muitos progressos advirão para a educação entre nós.

Assinalamos como marco muito positivo na execução deste projeto, os seus efeitos sobre a própria introdução da variável "Nova Metodologia". As reuniões semanais de estudo, a necessidade de registro e de planejamento acurados, o acompanhamento dos observadores e dos técnicos imprimiram muita seriedade ao trabalho e fizeram progredir consideravelmente a reflexão e a análise a seu respeito.

Do mesmo modo, são também benéficas as vinculações que se fizeram em função desta pesquisa com organismos internacionais, estando o GEEMPA atualmente participando no International Study Group for Mathematics Learning, da padronização de testes para avaliação, tanto do processo, como dos efeitos de metodologia atualizada em matemática, o que é de relevante importância em educação.

Cumpramos assinalar para finalizar que se em 1974, os resultados já foram favoráveis nas hipóteses testadas, sobretudo em capacidade de aprendizagem e conhecimentos matemáticos quanto mais não serão nos anos subsequentes quando a metodologia é burilada e se aprimora, pois, o trabalho do GEEMPA prossegue buscando sempre maior afetividade.

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

- ABOU-JAUDE & CHEVALIER - Analyse I - Topologie. Paris - O.C.D.L., 1971.
- ACROFF, RL. - Planejamento de Pesquisa nas Relações Sociais. Ed. Herder, São Paulo, 1967.
- ADLER, I - Iniciation à la Mathématique d'aujourd'hui. Paris - O.C.D.L.
- _____ - Statistique et probabilités pour aujourd'hui. Paris - O.C.D.L., 1969.
- ALEXANDROFF, P.S. - Introduction à la Théorie des groupes. O.C.D.L. 1968.
- ENGEL, A. - Conferência - une esquisse d'un programme de mathématique pour le secondaire centré sur des situations problématiques, sur l'utilisation de l'ordinateur et sur des applications de la mathématique. 1972.
- ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC - Le Mathématique à l'école élémentaire - Paris - 1972.
- ATKINS, J.M. - A Study of formulation and Suggesting Tests for Hypotheses in Elementary School Science Learning Experiences. Science Education, 1958.
- AUSUBEL, D.P. - The Use of Advance Organizers in the Learning and Retention of Meaningful Verbal Material - Journal of Educational Psychology, II, - 1960.
- BAQUERO, G. - Métodos de Pesquisa Pedagógica. São Paulo, Ed. Loyola, 1973.
- BARBUT, M. - Mathématique des Sciences Humaines I. Paris, - 1969.
- BEARD, R. - Como a criança pensa. São Paulo, 1965.
- BETH, E.W. & PIAGET, J. - Epistemologie Mathématique et Psychologie. Paris, Pesses Universitaires de France, 1961.
- BIGGS, J.B. - Mathematics and the Conditions of Learning: A Study of Arithmetic in the Primary School. - London: Information Service of the National - Foundation for Ed. Research in England and Wales, 1967.
- BLOOM, B.S. - Some theoretical issues relating to educational evaluation. In R.W. Tyler (ed.): Educational Evaluation: New Roles New Means: The 68 th Yearbook of the National Society for the Study of Education. Part II, Chicago: The University of Chicago Press, 1969.
- BRANDWEITEIN, P.F. - Trends and Issues in Science Education. Syracuse.
- BRAY, S. & CLAUSARD, M. - Initiation mathématique à l'école maternelle. - Paris, O.C.D.L., 1968.
- _____ - Les Jeux de Nathalie et de Frédéric. Paris. - O.C.D.L., 1968.
- _____ - Les jeux de Sofia et de Martin. Paris, O.C.D.L. 1970.
- _____ - Les jeux de Silvie et de Benoit. Paris, O.C.D.L. 1970.
- _____ - Les jeux d'Isabelle et de Jean. Paris, O.C.D.L. 1968.

- BRAY, S. & CLAUSARD, M. - Les jeux de Valerie et de Olivier. Paris, O.C.D.L. 1969.
- _____ - Initiation mathématiques de la maternelle. au CE I. Paris, O.C.D.L. 1969.
- _____ - Initiation mathématique au Cours Moyen. Paris, O.C.D.L. 1970.
- _____ - Les jeux de Dominique et de Patrick. Paris, - O.C.D.L. 1970.
- _____ - Les jeux de Sabine et de Thomas. Paris, O. C. D.L. 1965.
- BROUSSEAU, S. - Les mathématique du Cours Préparatoire. Paris, O.C.D.L. 1965.
- BRUMFIEL, C. & EICHOLZ, R. - Fundamental Concepts of Elementary Mathematics. London, 1962.
- BRUNER, J.S. - After Dewey, What? - Saturday Review, 17 de junho de 1961.
- _____ - The act of Discovery. Harvard Educational Review, XXXI 1961.
- CALAME, A. - Mathématique Moder-e I. Neuchâtel, Suisse, 1965.
- CANTIENE, Grahlan, DIENES, Zoltan & TREMBLAY, Roger - Approche Concrete de Mathématique e langue seconde, Editions Hurtubise, Montreal, 1974.
- CARLSON H.B. - FISCHER R.P. and Young P.T. - Improvement in Elementary Psychology as related to intelligence. Psychological Bulletin, 42, 1945.
- CASTRO, A.R. - Piaget e a Didática. São Paulo, Ed. Saraiva, - 1974.
- CHURCHIL - Les Descubrimientos de Piaget y el Maestro. S. Aires, Ed. Paidós, 1968.
- CASTRUCCI, B. - Elementos da Teoria dos Conjuntos. São Paulo, 1965.
- CONNES, B. - Course Component Evaluation, Part II. A Dynamic Computer System for item Banking. Sherbrooke, Quebec: Centre de Recherches en Psycho - Mathématique Université de Sherbrooke, 1973.
- COSTA, N. Carneiro - Introdução aos Fundamentos da Matemática. Porto Alegre, 1962.
- DEPARTAMENT OF EDUCATION MATHEMATICS - Mathematics Prymary School. (3 vol.) Papua, Nova Guine, 1971
- DIEUDONNE, J. - Algebré Lineaire et Géométrie Elementaire. Paris, 1964.
- DIENES, Z.P. - Consturion des Mathématiques. Paris, O.C.D.L. 1964.
- _____ - Compprende la Mathématique. Paris, O.C.D.L. 1964.
- _____ - Les premiers pas en Mathématique. Paris O.C.D.L., 1966 (3 vol.)
- _____ - Logique et Ensemble. Paris, O.C.D.L., 1969.
- _____ - Fractions. Paris, O.C.D.L., 1964.
- _____ - L'aprentissage de la Logique. Paris, O.C.D.L., 1966.
- _____ - La Mathématique Moderne dans L'enseignement. -
- _____ - Operateurs Aditifs (2 vol.) Paris, O.C.D.L. 1969.
- _____ - Operateurs Multiplicatifs. (2 vol.) Paris - O.C.D.L. 1970.

- GLAYMANN, M. & ROSEMBLOMM, P.C. - La Logique à L'Ecole. Paris-Lyon, CEDIC, 1972.
- GLAYMANN, GOUTHIER & DUVERT - Travaux Pratiques de Mathématiques (3 volumes) Paris, O.C.D.L., 1970.
- GODEMENT, R. - Cours d'algèbre. Hermann, Paris, 1966.
- GOODMAN, R. - Aprenda Sozinho. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1965.
- GROSSI, Esther Pillar - Nova Iniciação à Geometria. Porto Alegre, Ed. Tabajara, 1970.
- _____ - Numeração em diversas bases. Porto Alegre, Ed. Emma, 1972.
- GUILBALD, G.L. - Mathématique Presses Universitaires de France, Paris, 1966.
- GUILFORD, J.P. - Fundamental Statistics in Psychology and Education. Mcbray Hill Book, New York, 1965.
- _____ - The nature of human Intelligence. New York, Mc Graw Hills, 1967. a
- GUILFORD, J.B. & HOEPFNER - The Analysis of Intelligence. New York, Mc Graw Hills, 1967.
- GUTHKE, J. - Die Psychodiagnostische Relevanz von Tests mit Pedagogisierungsphase. Berichte des 2. Kongresses der Gessellschaft für Psychologie in der DDR. Berlin, 1969. a.
- _____ : - Lernfähigkeit und Leistungsdiagnostik. Probleme und Ergebnisse der Psychologie, 27, 1969. b.
- HAGEGE, M. - Notions de Statistique et de Probabilité. Paris, 1966.
- HESSE, K.W. - A general Factor in improvement with practice. Psychometrika, 7, 1942.
- HIBBS, A.R. - Science ofor Elementary Students. Teachers - College Record, LXIII, 1961.
- HILTON, P.J. - Le langage des Categories. Lyon-Paris, CEDIC, - 1973.
- HUG, C. - L'enfant et la Mathématique. Bordas Mouton, - 1968.
- HUNGERMANN, A. - Achievement and attitude of sixth grade pupils in conventional and contemporary mathematics - program. The Arithmetic Teachers, 14, 1967.
- HUSEN ET AL - International Study of Achivement in Mathematics: A comparison of twelve Countries (2 vo. New York, John Wilei and Sons, 1967.)
- HUSEN, T. - "International Impact of Evaluation" In R.W. - Tyler (ed) Educational Evaluation: New Roles, New Means. The 68th Yearbook of the National - Society for Study of Education. Part II: The University of Chicago Press: Chicago, III.1969.
- IAHODA, M. e outros - Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. Ed. Herder, S. Paulo, 1969.
- INHELDER, B; BOVET - Apprentissage et Structures de la Connaissance. Presses Universitaires, 1974.
- INRDR - Mathématique Cours Elémentaire I - Document de Recherche n° I, Paris 1973/76.
- ISAACS, N. - Nueva Luz sobre la idea de numero en le niño. Buenos Aires, Ed. Paidos, 1957.
- ISGML - Bulletin Vol. I number I December 1962.

- KLEIN, S. - Reflections on Creativity and some problems of its measurements. Magyar Pszichologiai. 4, 508-515, 1968.
- _____ - "The role of the psychological problems involved in play and learning in the scientific-technical revolution") In: Varga, Fazekas, Klein, Róka, Sucin, K. Sztrókey, Varga, Radnai, Gy. "Examinations of the Possibility of Introducing Mathematical and Scientific Toys in Hungary". Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest, 17-7103-Et, 34-44, 1972 b.
- KRAMER, K. - "Arithmetic Achievement in Iowa and the Netherlands". - Elementary School Journal, 59, 258-263. 1959.
- LIPSCHUTZ, S. - Teoria dos Conjuntos - Rio de Janeiro, 1967.
- LORD, F.M. & NIVICK, M. - Statistical Theories of Mental Test Scores. - London: Wesley Publication Company, 1968.
- MAERTENS, N. - "Effects of Arithmetic Homework upon the Attitudes of Third-Grade Pupils Towards certain school related structures, School Science and Mathematics. - 68, 659-662, 1968.
- MERWIN, J.C. - Historical Review of Changing Concepts of Evaluation. In: Tyler R.W. (ed) Educational Evaluation: New Roles New Means. The 68th Yearbook of the National Society for the Study of Education Part II. The University of Chicago Press: Chicago, Illinois, 1969.
- MONTEIRO, J. - Iniciação às Estruturas Algébricas. São Paulo, 1968.
- OSGOOD, C.E. - Semantic Differential Technique in the Comparative Study of Cultures. American Anthropology, 66, 171-200, 1964.
- _____ - Exploration in Semantic Space: A Personal Diary Journal of Social Issues. Vol. 27 (4), 1971.
- PAPY, George & FREDERIQUE - L'Enfant et les Mathématiques. Paris, O.C.D.L. 1970.
- PAPY, George - Mathématique Moderne I Volume, Bruxelles 1964.
- PAPY, FREDERIQUE - Les Enfants et la Mathématique. Paris, O.C.D.L. 1970.
- PEDAGOGIAI INTEZET - Budapest, 1972.
- PIAGET - Six Etudes de Psychologie. Ed. Gonthier, Genève, 1964.
- _____ - Psicologia da Inteligência. Ed. Fundo de Cultura, 1967.
- _____ - O Nascimento da Inteligência na Criança. Ed. Zahar, - 1970.
- _____ - La Construcción del Real en el Niño. Ed. Proteo, 1968.
- PIAGET e outros - El Lenguaje y el Pensamiento del Niño Pequeño. Buenos Aires, 1965.
- PIAGET & INHELDER - A Psicologia da Criança. Dif. Européia do Livro, - 1968.
- PIAGET & SZEMINSKA - A Gênese do Número na Criança. Ed. Zahar, 1971.
- PIAGET, J. - L'Equilibration des Structures Cognitives. Paris - Presses Université, 1945.
- _____ - La Geometrie Espontanée de L'Infant. Paris, Presses - Universitaires, 1945.
- _____ - La Representation de L'Espace chez l'Enfant. Paris, Presses Universitaires, 1945.
- _____ - O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança. - Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1971.
- _____ - Gênese das Estruturas Lógicas Elementares. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1971.
- _____ - Biologie et Connaissance. Paris, Gallimard, 1967
- _____ - Para Onde Vai a Educação? José Olympio Ed. Rio, 1973.
- _____ - Adaptation Vitale et Psychologie de L'Intelligence. - Paris, Hermann, 1974

- PIAGET, J. - Main Trends in Interdisciplinary Research - New York, Ed. Harper Torchbooks, 1973.
- _____ - Réussir et Comprendre - Paris, Presses Universitaires, 1974.
- PIAGET, J. & INHELDER - De la Lógica del Niño a la Lógica del adolescente. Buenos Aires, Ed. Paidós, 1972.
- PICARD, N. - Des Ensembles à la Découverte du Nombre. (2 vol.) Paris, O.C.D.L., 1966.
- _____ - Mathématique et Jeux de Enfants. Paris, Castermann, - 1970.
- _____ - À La Conquête du Nombre I e II, Paris, O.C.D.L., 1970.
- _____ - Activités Mathématiques I. Paris, O.C.D.L., 1969.
- _____ - Journal de Mathématique I e II. Paris, O.C.D.L., 1970.
- PORCHER, L. et alli. - Pédagogie de L'Environnement. Paris, Libraire. - Armand Colin, 1974.
- PRIMARY DIVISION DEPARTMENT OF EDUCATION - Mathématique Primary School Units 1-32. Papua, New Guinea, 1973.
- RÉVUZ, A. - Elements de Topologie - APM (10) Paris, 1966.
- RÉVUZ, A. & G. - Groupes, Anneaux, corps. A.P.M., Paris, 1962.
- _____ - Espaces Vectoriels. A.P.M. (8) Paris, 1962.
- SERVAIS & VARGA - Teaching School Mathematics, UNESCO, Paris, 1971.
- SIME, M. - A Child's Eye view - Piaget for Young Parents and Teachers. London, Thames and Hudson Ltda., 1973.
- SNYDER, J.G. & OSGOOD - Semantic Differential Technique a Sourcebook. - Chicago: Aldine Publishing Company, 1969.
- SPIEGEL, Murray : Estatística - Ao Livro Técnico S.A., Rio, 1967.
- STARCH, D. & ELLIOT - Reliability of Grading Work in Mathematics. School Review, 1913.
- THOMPSON, W. 1949 - The relationship between intelligence and motor learning ability as measured by a high relid finger maze. Journal of Psychology, 237-246, 1946.
- TILTON, J.W. - Intelligence test scores as indicative of ability to learn. Educational and Psychological Measurement 9, - 291-296, 1949.
- TYLER, R. - Constructing Achievement Tests. Columbus, Ohio State University, Ohio, 1934.
- TRAVERS, ROBERT, M. - Introduccion a la Investigacion Educacional. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1971.
- VAN DALEN, D.B. I W.J. Meuer - Manual de Técnica de la Investigacion Educacional. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1971.
- VARSAVSKY, O. - Álgebra para Escuelas Secundárias. (2 vol.) Buenos Aires, 1964.
- VIGOTSKY, L. - Thought and Language, New York: Wiley, 1962.
- WHEELER : - Mathématiques dans l'enseignement élémentaire. Paris, O.C.D.L., 1962.
- WILSON, F.S. STUCKEY : Are Pupils in the Open Plan School Different ? - The Journal of Educational Research, 66 (3) 115-118, 1972.
- WOODROW, H. - The relation between abilities and improvement with practice. Journal of Educational Psychology 1938 215-230.
- _____ - The Application of factor - analysis to problems of Practice. Journal of General Psychology 21, 457-460, 1939a.
- _____ - The common factors in fifty-two mental tests Psychometrika 99-108, 1939b.
- _____ - Factors in Improvement with Practice Journal of Psychology, 55-70, 1939c.
- WORTHEN, B.R. - A Study of Discovery and Expository Presentation Implications for Teaching. The Journal of Teacher Education, 19 223-242, 1968.

A N E X O 1

A D A P T A Ç Ã O : Escala Dilon Soares -

- 1 -

Pai e Mãe	Nível
<u>Escolaridade</u>	
Superior	3
Secundária	2
Primária	1
Analfabeto	0

- 2 - ESCALA DE HIERARQUIA DE PRESTÍGIO DE HUTCHINSON

C A T E G O R I A	NIVEL
<p><u>Altos cargos políticos e administrativos. Proprietários de grandes empresas e assemelhados:</u></p> <p>Banqueiro - Deputado - Desembarcador - Diplomata - Diretor-superintendente de grandes companhias (inclusive Banco) com 50 subordinados ou mais. Donos de empresas comerciais ou equivalentes, com 50 empregados ou mais. - Fazendeiros, com 50 empregados ou mais. - General - Brigadeiro Almirante - Industrial com 100 empregados ou mais.</p>	7
<p><u>Profissões liberais. Cargos de gerência e direção. Proprietários de empresa de tamanho médio:</u></p> <p>Fiscal de rendas estaduais - Fiscal aduaneiro - Gerente de banco - Gerente de pessoal - Industrial ou dono de fábrica, 11 a 49 empregados ou "muitos" empregados - Industrial sem informação sobre o número de empregados - Inspetor da SUMOC - Juiz Promotor - Oficiais das Forças Armadas (exceto general, brigadeiro e tenente) - Prefeito-Vereador - Professor universitário Profissões liberais ou assemelhadas: advogado, agrônomo, arquiteto, dentista, economista, engenheiro-químico, farmacêutico diplomado, médico, veterinário. Tabelião - Dono de cartório - Escrivão de cartório - Oficial maior.</p> <p>Comerciante, 11 a 49 empregados ou "muitos" empregados - Corretor de imóveis, com mais de 10 empregados ou "muitos" empregados - Delegado de polícia - Diretor de repartição pública - Fazendeiro ou pecuarista, 11 a 49 empregados ou "muitos" empregados ou sem informação sobre o número de empregados - Fiscal de consumo.</p>	6

A N E X O 1 (Continuação)

C A T E G O R I A	NIVEL
<p><u>Posições mais baixas de supervisão ou inspeção de ocupações não manuais. Proprietários de pequenas empresas comerciais, industriais e agro-pecuárias, etc.:</u></p> <p>Administrador de fazenda com mais de 10 empregados - Agente de correio (chefe de agência) - Agente de estatística (chefe de agência) - Aviador sem especificar - Bibliotecário - Caixa (bancário) - Chefe de escritório ou de seção em repartição pública - Chefe de pessoal - Chefe de secretaria - Coletor estadual e federal - Comerciante imobiliário (conta própria) Comerciante ou dono de estabelecimento comercial, com 2 ou mais (10% de empregados ou "alguns" ou "vários" empregados (inclusive dono de hotel) - Comerciante sem especificar - Conferente de alfândega - Construtor, sem referência à número de empregados - Contador, sem referência, contabilista ou grauda-livros - Corretor de imóveis com 2 ou 10 empregados - Delegado regional de ensino - Desenhista (empregado por conta própria) - Despachante com mais de 1 empregado - Dono de farmácia sem diploma - Dono de máquina de café, até 5 empregados - Escrevente de cartório - Forças armadas (tenente e sub-tenente do exército e equivalente na aeronáutica e marinha) - Industrial ou dono de fábrica, de 2 a 10 empregados - Inspetor de ensino - Jornalista - Lançador da prefeitura - Oficial da marinha mercante - Pastor protestante - Professor secundário - Diretor de escola secundária - Proprietário, sem especificar "de que" - Proprietário rural, de 2 a 10 empregados, "vários" empregados - Protético com 1 ou mais empregados - Químico industrial, sem curso superior - Representante de firma comercial, 2 a 10 empregados, e sem referência a número de empregados - Tesoureiro - Topógrafo.</p>	5
<p><u>Para ocupações não manuais de rotina e assemelhadas:</u></p> <p>Administrador de fazenda até 10 empregados - Agricultor sem informação sobre propriedade de terra - Almojarife - Artista, sem especificar - Auxiliar de escritório - Bancário, sem especificar - Caixa de firma comercial - Chefe de estação de estrada de ferro - Comerciante, sem especificar ou sem empregados - Conferente (exceto conferente de alfândega que fica no nível 5) - Corretor de imóveis com menos de 2 empregados - Datilógrafo - Despachante de companhia de aviação - Despachante, sem empregado ou com 1 empregado - Dono de estabelecimento comercial sem empregado ou com 1 empregado - Escriturário - Escrivão de polícia, comissário de polícia - Ferroviário, sem especificar - Fiscal da prefeitura - Administrador de mercado - Funcionário público, sem especificar ou coletor de dados estatísticos - Gerente de casa comercial de tamanho médio (2 a 10 subordinados) - Locutor - Músico - Professor de música - Professor primário - Diretor de escola primária - Propagandista (empregado) - Protético sem empregado - Publicitário, sem especificar - Radialista - Rádio-telegrafista - Rádio-operador (vão) - Recepcionista - Repórter - Revisor - Sargento - Sítianta, sem especificar número de empregados - Técnico de laboratório - Telegrafista - Vendedor de firma - Vendedor de produtos farmacêuticos - Viajante comercial.</p>	4

A N E X O 1 (Continuação)

C A T E G O R I A	NIVEL
<p><u>Para supervisão de trabalho manual e ocupações assemelhadas:</u></p> <p>Agricultor ou sitiante (por conta própria) com 1 ou nenhum em pregado - Apontador de obras - Artifice com 2 a 4 empregados - Chefe de estiva - Chefe de obras - Chefe de oficina - Chefe de turma - Chefe de trem - Chefe de seção (fábrica) - Contra-mestre - Cozinheiro (restaurante de 1.ª classe) - Empreiteiro - Feitor ou capataz - Fiscal de Transporte coletivo - Guarda-aduaneiro - Inspetor de obras (não é engenheiro) - Inspetor de polícia - Inspetor de serviço (oficina mecânica, automóveis) - Mestre (indústria) - Mestre de obras - Mestre de embarcação - Motorista proprietário de carro - com 1 empregado.</p>	3
<p><u>Para ocupações manuais especializadas e assemelhadas:</u></p> <p>Agricultor, meeiro ou parceiro - Alfaiate - Barbeiro - Cabeleireiro - Carpinteiro - Chacareiro - Chapeleiro - Cinegrafista - Dono de banca de jornais e revistas - Dono de lenhadora - Dono de pensão - Dono de Olaria - Dono de quitanda - Eletricista - Encanador ou bombeiro - Feirante - Fiscal de feira - Fiscal de caça e pesca - Guarda sanitaria - Fotógrafo - Funileiro - Marceneiro - Mecânico - Militar, sem especificar - Motorista - Músico de banda - Operador de cinema - Ourives - Padeiro (distribuidor) por conta própria - Pedreiro - Pintor - Relojoeiro - Sapateiro - Seleiro - Serralheiro - Técnico de tecidos - Técnico de T.V. (faz consertos) - Vidraceiro - Zelador de edifícios.</p>	2
<p><u>Para ocupações manuais semi-especializadas ou sem especialização:</u></p> <p>Barqueiro - Carregador - Carroceiro - Cobrador de ônibus - Coletor de lixo - Cozinheiro - Dono de charrete - Entregador - Foguista - Guarda-noturno - Jardineiro - Lavrador (sem empregados) - Lustrador - Marinheiro-marítimo, sem especificar - Motorneiro - Pedreiro-ajudante - Pescador - Poceiro - Porteiro - Soldado - Tintureiro sem empregados - Trabalhador rural - Vendedor ambulante.</p>	1
<p><u>Sem ocupação:</u></p>	0

- 3 -

E S C A L A S O C I A L	
- Superior	11 a 12
- Médio Superior	8 a 10
- Médio Inferior	5 a 7
- Inferior	1 a 4

São somados os pontos referentes à escolaridade do pai e da mãe, segundo a tabela 1, com a profissão do pai, segundo a tabela 2 e a classificação do Nível Sócio-Econômico é feita pela tabela 3.

GRUPO DE ESTUDOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA DE PORTO ALEGRE - G E M P A

A N E X O 2

REFORMULAÇÃO METODOLÓGICA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 1º GRAU

FICHA DE OBSERVAÇÃO:

Observadora:..... Escola:..... Classe:.....
 DATA:..../..../. Duração da observação:..... Número de alunos presentes:.....
 Constituição dos grupos: Livre:..... dirigida:..... Número de alunos 1 2 3 4 5
 Escolha de atividades pelos alunos: sim..... não..... em cada grupo 6 7 8 9 10

GRUPOS	MATERIAIS DIDÁTICOS EMPREGADOS	ATIVIDADES REALIZADAS	ETAPA PROC. APRENDIZAGEM	ATENDIM. PROFESSOR	CONTEÚDO MATEM. VISADO	CONTEÚDOS INTEGRADOS	DESEMP. ALUNO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

OBSERVAÇÕES: Observações específicas sobre criatividade (NO VERSO)

A N E X O 3

M A T E M Á T I C A N A 1a. S É R I E

1º G R A U

CLASSES - EXPERIMENTAIS DO G E E M P A

1 9 7 4

PROFESSORAS: *Marlene de Oliveira Leite*
Lena Rita Severo Lanziotti

ORIENTAÇÃO: *Esther Pillar Grossi*

REGISTRO DE INTRODUÇÃO DE VARIÁVEL
METODOLOGIA NAS 1as. SÉRIES DO PRESENTE PROJETO
(volume em separado)

RESPONSÁVEIS PELA REDAÇÃO DO RELATÓRIO:

COORDENAÇÃO: *Esther Pillar Grossi*
Lêa da Cruz Fagundes
Odiles Fonseca Pereira

