

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**Título:** *ATITUDE E DESEMPENHO EM MATEMÁTICA, CRENÇAS  
AUTO-REFERENCIADAS E FAMÍLIA: UMA PATH-ANALYSIS*

Autor: HELGA LOOS

Orientador: Profa. Dra. MÁRCIA REGINA F. DE BRITO

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por  
HELGA LOOS e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 25.06.2003

Assinatura: *Márcia Regina F. de Brito*

Orientador: *MÁRCIA REGINA FERREIRA DE BRITO*

COMISSÃO JULGADORA:

*Helga Loos*  
\_\_\_\_\_  
*Prof. Sandra*  
\_\_\_\_\_  
*Paulo*  
\_\_\_\_\_  
*Márcia Regina F. de Brito*  
\_\_\_\_\_

ano: 2003

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

200381985

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	UNICAMP
	L 877 a
V	EX
TOMBO BC	56112
PROC.	16.12.4/03
C	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	10/10/03
Nº CPD	

CM00190903-5

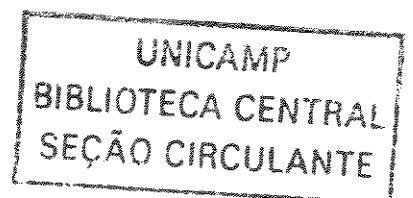
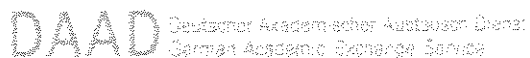
Bic. Ed. 303246

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca  
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos - CRB-8ª/5447

L898a	Loos, Helga.
877	Atitude e desempenho em matemática, crenças auto-referenciadas e família : uma path-analysis / Helga Loos. – Campinas, SP: [s.n.], 2003.
	Orientador : Márcia Regina Ferreira de Brito.
	Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.
	1. Psicologia. 2. Educação matemática. 3. Atitude (Psicologia). 4. Psicologia do desenvolvimento. 5. Variáveis. 6. Aprendizagem. I. Brito, Márcia Regina Ferreira de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.
	03-147-BFE

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio financeiro da Fapesp (*Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*) - processo nº 99/00426-9, pelo período de junho/99 a setembro/00 e abril/02 a maio/03, bem como do programa DAAD/CNPq (*Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*) – processo nº 290032/00-8, pelo período de outubro/00 a março/02.



Para Alzenira Gomes da Silva

*(in memoriam)*

que me fez acreditar

no valor da vida

## AGRADECIMENTOS

*Muitas foram as pessoas que cruzaram o meu caminho durante a consecução desse trabalho. Cada qual à sua maneira, deixando, ao lado das minhas, as suas pegadas. Profundas ou leves, freqüentes ou espaçadas, contundentes ou esvoaçantes. Todas, porém, compuseram o lastro que sustentou a concretização de um projeto, o qual não se restringiu a um projeto de pesquisa, mas que foi também um projeto de vida. Agradeço sinceramente a todos!*

*E muito particularmente:*

*À Profa. Márcia Brito e à FAPESP, que permitiram que o trabalho encontrasse espaço e apoio para ser realizado, tornando-se uma inestimável oportunidade de aprendizado.*

*À Profa. Anita Neri pela preciosa disponibilidade e pela incrível capacidade com que me conduziu a ampliar horizontes, estabelecer elos e discernir.*

*Ao Prof. Detlef Rost e à equipe do Departamento de Psicologia do Educacional e do Desenvolvimento da Philipps-Universität Marburg (Alemanha) pela calorosa receptividade e pelas contribuições valiosas, especialmente no campo da estatística.*

*Ao programa DAAD/CNPq, que através da modalidade Doutorado Sandwich no Exterior, me propiciou a oportunidade de concretizar sonhos e atingir metas.*

*Ao colégio onde se executou a pesquisa empírica, pela ampla aceitação, confiança e colaboração, tanto por parte da direção, coordenação e professores, como dos pais e dos queridos alunos participantes, que me doaram parte de suas vidinhas - permitindo que eu as transformasse em “dados”.*

*Ao meu filho Giovanni, por ter sido sempre um filho maravilhoso, o que me permitiu conciliar as atividades acadêmicas com a função de mãe.*

*Aos amigos especialíssimos Josemar, Salette, Adriane, Willi & Thomas pelo fiel companheirismo, constante força e credibilidade, tanto na alegria, quanto no “desespero”...*

*E, finalmente, ao Gernot, com quem compartilhei os melhores momentos dessa aventura.*

*Não existe meio de verificar qual é a boa decisão, pois não existe termo de comparação. Judo é vivido pela primeira vez e sem preparação.*

**Milan Kundera**  
*(A Insustentável Leveza do Ser)*

## **ABSTRACT**

It was a descriptive study aimed at evaluate: 1) the influence of parents' attitudes and expectancies toward children's academic life in general and performance in mathematics in particular, and 2) the role of personal resources, such as control beliefs, self-concept and self-esteem on students' performance and attitudes towards mathematics. The sample was composed by 94 students from 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> grades and their parents, from a private school of Campinas, Brazil. Data collection was performed with aid of observations in classroom, questionnaires and scales, including a Brazilian version of the Control, Agency and Means-Ends Beliefs Interview (Skinner, Chapman & Baltes, 1988). Data were submitted to univariate, multivariate and structural analysis (*path analysis*). Attitudes and self-beliefs toward academic achievement and performance in mathematics were predominantly positive, mostly among the youngest. They also showed better performance, in comparison with the oldest students. Girls had more positive self beliefs toward mathematics, but worse self perception about achievement, in despite of their superior performance, in comparison with boys. There were found statistically significant interactions between parents' attitudes and expectancies toward children's academic performance and their self-beliefs and attitudes toward Mathematics. Children's personal resources seem to act as moderator variables, since self-concept and control beliefs showed to have strong effects on affective and cognitive components of attitudes towards mathematics and on achievement in mathematics as well.

Key words: attitudes, academic performance; self-beliefs; path-analysis;  
Mathematics



## **RESUMO**

O estudo avaliou o papel da família e de crenças auto-referenciadas (crenças de controle, auto-conceito e auto-estima) sobre o desempenho e as atitudes em relação à Matemática, em amostra de conveniência de 94 alunos de 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries e seus pais, numa escola privada de Campinas, SP. A coleta de dados foi feita por meio de observações em classe, uso de questionários e escalas, incluindo a versão brasileira do Control, Agency and Means-Ends Beliefs Interview (Skinner, Chapman & Baltes, 1988). Os dados foram submetidos a análises estatísticas uni e multivariada e à análise estrutural (*path analysis*). As atitudes em relação à matemática e as crenças auto-referenciadas foram predominantemente positivas, especialmente entre os alunos mais novos, que se mostraram os mais confiantes e motivados para a matemática, apresentando também melhor desempenho nessa disciplina. As meninas demonstraram crenças auto-referenciadas ligeiramente mais positivas do que os garotos. Contudo, estas não apresentaram percepção de desempenho mais elevada que os meninos na disciplina de matemática, apesar de apresentarem melhor desempenho. As percepções e expectativas dos pais em relação à vida escolar dos filhos foram predominantemente positivas, para ambos os gêneros. A atitude dos pais em relação à matemática não se correlacionou diretamente à atitude dos filhos, mas a atitude dos pais e a qualidade de suas expectativas em relação aos filhos são elementos que parecem atuar sobre as crenças auto-referenciadas dos mesmos. Estas, por sua vez, funcionam como variáveis moderadoras, já que aparecem ligadas tanto ao desenvolvimento das atitudes dos alunos, como ao seu desempenho nessa disciplina.

### *Palavras-chave:*

atitudes; desempenho acadêmico; crenças auto-referenciadas; path analysis; matemática

## SUMÁRIO

**APRESENTAÇÃO**.....01

### **CAPÍTULO 1**

#### **AS ATITUDES**

1. Buscando compreender as atitudes.....07

2. Características das atitudes frente à matemática.....11

### **CAPÍTULO 2**

#### **A PESQUISA NO ÂMBITO DA RELAÇÃO**

#### **DOS INDIVÍDUOS COM A MATEMÁTICA**

1. Sobre crenças relacionadas à representação  
social da matemática.....15

2. Sobre influências do ambiente ensino-aprendizagem  
e do professor de matemática.....17

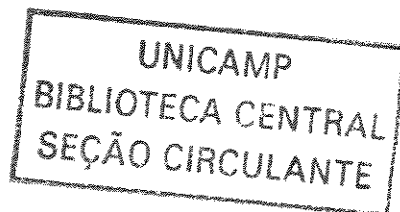
3. Sobre experiências afetivas.....21

4. Sobre série, conteúdos matemáticos e nível  
de dificuldade.....25

5. Sobre desempenho.....28

### **CAPÍTULO 3**

#### **A FAMÍLIA E AS CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO ALUNO**



## **COMO PREDITIVAS DA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA**

1. Observações preliminares.....	33
2. A influência da família.....	35
3. Características pessoais do aluno: aspectos relacionados ao <i>self</i> .....	39
3.1. Auto-descrição e mecanismos auto-reguladores.....	39
3.1.1. Auto-conceito.....	40
3.1.2. Auto-estima.....	44
3.1.3. Crenças de controle.....	45
3.1.4. As crenças de controle e o contexto escolar.....	54

## **CAPÍTULO 4**

### **O ESTUDO**

1. O problema .....	59
2. Os objetivos.....	59
3. Diagrama representativo da interação entre as variáveis.....	60

## **CAPÍTULO 5**

### **MÉTODO: PARTICIPANTES, PROCEDIMENTOS E MATERIAL**

1. Participantes do estudo.....	65
2. Procedimentos e materiais.....	66

2.1. Observação em classe e registros videográficos.....	66
2.2. Aplicação de instrumentos.....	67
2.2.1. Condições gerais de aplicação.....	67
2.2.2. Instrumentos.....	68
2.3. Coleta das notas escolares em matemática.....	78

## **CAPÍTULO 6**

### **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

1. Caracterização das turmas	
1.1. A turma de 3 <sup>a</sup> . série.....	81
1.2. A turma de 5 <sup>a</sup> . série.....	83
1.3. A turma de 7 <sup>a</sup> . série.....	86
2. Análises dos dados procedentes da aplicação de instrumentos	
2.1. A Matemática e Você: Atitudes e Representações	
2.1.1. Análise dos resultados.....	89
2.1.2. Características psicométricas do instrumento.....	109
2.2. A Matemática e Você: Atitudes e Representações (versão para os pais)	
2.2.1. Análise dos resultados.....	119
2.3. Questionário dos pais	
2.3.1. Análise dos resultados.....	124
2.4. Pier-Harris – Escala de auto-conceito	
2.4.1. Análise dos resultados.....	148

2.4.2. Características psicométricas do instrumento.....	154
2.5. Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência	
2.5.1. Análise dos resultados.....	160
2.5.2. Características psicométricas do instrumento.....	168
2.6. Rosenberg – Escala de auto-estima	
2.6.1. Análise dos resultados.....	174
2.6.2. Características psicométricas do instrumento.....	176
2.7. Você, suas Emoções e a Aprendizagem da Matemática	
2.7.1. Análise dos resultados.....	178
2.8. Matrizes Progressivas de Raven	
2.8.1. Análise dos resultados.....	183
2.9. Coleta das notas escolares em Matemática.....	185
3. Análises relacionais.....	187
3.1. Relação entre atitude e desempenho.....	188
3.2. Análises de regressão.....	191
3.3. Análise estrutural: <i>Path-Analysis</i> .....	196
3.3.1. Considerações gerais acerca da <i>Path-Analysis</i> .....	196
3.3.2. O modelo.....	201
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>211</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>225</b>
<b>ANEXOS</b>	
Anexo 1.....	243
Anexo 2.....	251

Anexo 3.....	255
Anexo 4.....	259
Anexo 5.....	265
Anexo 6.....	271
Anexo 7.....	277
Anexo 8.....	283
Anexo 9.....	289
Anexo 10.....	293

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama representativo do Sistema de Competência (Skinner, 1995)

**Figura 2:** Três tipos de crenças de controle (Skinner, 1995)

**Figura 3:** Representação esquemática da relação entre as variáveis em estudo

**Figura 4:** Distribuição frequencial do grupo baseada no escore geral obtido na escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

**Figura 5:** Distribuição frequencial do grupo baseada na dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

**Figura 6:** Distribuição frequencial dos alunos da 3. série na dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

**Figura 7:** Distribuição frequencial dos alunos da 5. série na dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

**Figura 8:** Distribuição frequencial dos alunos da 7. série na dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

**Figura 9:** Distribuição frequencial do grupo na dimensão *Crenças* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

- Figura 10:** Diagramas representativos das correlações entre crenças e sentimentos (sub-escala *Emocionalidade*), e entre crenças de utilidade e de atributos (sub-escala *Crenças*) e sentimentos em relação à matemática.
- Figura 11:** Distribuição frequencial do grupo, incluindo o efeito de gênero, na questão 15 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, a qual se refere à competência em matemática relativa ao gênero.
- Figura 12:** Distribuição frequencial do grupo, por série, na questão 28 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, a qual se refere à própria percepção de desempenho em matemática.
- Figura 13:** Distribuição frequencial do grupo de mães baseada no escore geral obtido na escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.
- Figura 14:** Distribuição frequencial do grupo de pais baseada no escore geral obtido na escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.
- Figura 15:** Distribuição frequencial de respostas das mães à questão 1 do “Questionário dos Pais”.
- Figura 16:** Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 1 do “Questionário dos Pais”.
- Figura 17:** Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 2 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.
- Figura 18:** Distribuição frequencial de respostas das mães à questão 3 do “Questionário dos Pais”.
- Figura 19:** Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 3 do “Questionário dos Pais”.
- Figura 20:** Distribuição frequencial de respostas das mães à questão 4 do “Questionário dos Pais”.
- Figura 21:** Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 4 do “Questionário dos Pais”.

- Figura 22:** Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à segunda parte da questão 4 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.
- Figura 23:** Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 5 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.
- Figura 24:** Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 6 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.
- Figura 25:** Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães nas questões 1, 3 e 4 do *Questionário dos Pais*.
- Figura 26:** Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães acerca do desempenho geral e em matemática.
- Figura 27:** Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães acerca do desempenho em matemática e o desempenho real observado.
- Figura 28:** Distribuição frequencial do grupo baseada no escore geral obtido na *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*.
- Figura 29:** Distribuição frequencial do grupo na dimensão *comportamento* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*.
- Figura 30:** Distribuição frequencial do grupo na dimensão *ansiedade* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*.
- Figura 31:** Distribuição frequencial do grupo na dimensão *alegria e satisfação* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*.
- Figura 32:** Distribuição frequencial do grupo na dimensão *status intelectual e acadêmico* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*.
- Figura 33:** Diagrama representativo da correlação entre a sub-escala *Status intelectual e acadêmico* (SIA) e o desempenho (nota escolar) em matemática.



**Figura 34:** Diagrama representativo da distribuição frequencial da amostra, por médias, das dimensões de controle avaliadas pelo ICCAC.

**Figura 35:** Escore médio obtido pelos alunos, comparados por série, em cada uma das dimensões avaliadas pelo ICCAC.

**Figura 36:** Escore médio obtido pelos alunos, comparados por gênero, em cada uma das dimensões avaliadas pelo ICCAC.

**Figura 37:** Distribuição frequencial do grupo na *Escala Rosemberg de Auto-Estima*.

**Figura 38:** Gráfico representativo dos tipos de evento considerados pelos alunos marcantes na relação com a matemática escolar, com sua respectiva frequência de ocorrência.

**Figura 39:** Gráfico representativo dos sentimentos/emoções relacionados aos eventos marcantes na relação com a matemática escolar, com sua respectiva frequência de ocorrência.

**Figura 40:** Distribuição frequencial do desempenho escolar dos alunos em matemática.

**Figura 41:** Diagrama representativo da interação entre atitude e desempenho em matemática, por série.

**Figura 42:** Diagrama representativo da relação estrutural entre as principais variáveis do estudo, com *path*-coeficientes.

## ÍNDICE DE TABELAS

**Tabela 1:** Distribuição do grupo de acordo com a série, o gênero e a idade dos participantes

- Tabela 2:** Questões 6, 9 e 11 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes às *crenças de atributos*, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.
- Tabela 3:** Questões 14, 24 e 29 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes às *crenças de atributos*, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.
- Tabela 4:** Questões 4, 12, 21 e 31 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes à percepção do papel do *Professor*, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.
- Tabela 5:** Correlações entre percepção de desempenho (item 28 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*) e o desempenho real, conforme a série dos alunos, bem como entre percepção de desempenho e as sub-escalas *Crenças e Emocionalidade*.
- Tabela 6:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.
- Tabela 7:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Crenças* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.
- Tabela 8:** Distribuição dos pais que responderam à escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações* (versão para os pais), por série.
- Tabela 9:** Distribuição dos pais que responderam ao *Questionário dos Pais*, por série.
- Tabela 10:** Frequência percentual de respostas à questão 7 do *Questionário dos Pais*.
- Tabela 11:** Escore médio obtido pelo grupo seccionado por série e gênero nas dimensões avaliadas pela *Pier-Harris – Escala de auto-conceito*.
- Tabela 12:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Comportamento* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.
- Tabela 13:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Ansiedade* da *Pier-*

*Harris – Escala de Auto-Conceito.*

**Tabela 14:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Alegria e satisfação* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

**Tabela 15:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Status intelectual e acadêmico* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

**Tabela 16:** Diferenças estatisticamente significativas entre os sub-grupos determinados por série nas dimensões acessadas pelo ICCAC.

**Tabela 17:** Matriz de correlações entre as dimensões do ICCAC.

**Tabela 18:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *expectativa de controle* do ICCAC.

**Tabela 19:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência esforço* do ICCAC.

**Tabela 20:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência capacidade* do ICCAC.

**Tabela 21:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência professor* do ICCAC.

**Tabela 22:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência sorte* do ICCAC.

**Tabela 23:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins esforço* do ICCAC.

**Tabela 24:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins capacidade* do ICCAC.

**Tabela 25:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins professor* do ICCAC.

**Tabela 26:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins sorte* do ICCAC.

**Tabela 27:** Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins agentes desconhecidos* do ICCAC.

**Tabela 28:** Médias alcançadas pelo grupo seccionado por série e gênero na *Escala Rosemberg de Auto-Estima*, e diferenças entre as médias.

**Tabela 29:** Correlações entre auto-estima e as dimensões referentes ao auto-conceito, bem como com as dimensões orientadas ao *self* das crenças de controle.

**Tabela 30:** Matriz de correlações entre os itens da *Escala Rosemberg de Auto-Estima*.

**Tabela 31:** Distribuição frequencial dos alunos de acordo com o nível de desenvolvimento intelectual obtido no *Teste de Raven*.

**Tabela 32:** Distribuição frequencial do desempenho escolar dos alunos em matemática (*n* e percentuais).

**Tabela 33:** Diferenças de desempenho em matemática por série e gênero.

**Tabela 34:** Efeitos entre as variáveis com base nos coeficientes de regressão linear e seus respectivos níveis de significância.

**Tabela 35:** Índices de adequação do modelo proposto.

**Tabela 36:** Solução *standardizada* para o modelo proposto.

## **APRESENTAÇÃO**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

O presente estudo foi realizado na área de concentração **Psicologia, Desenvolvimento Humano e Educação**, uma das linhas de pesquisa da **Faculdade de Educação da UNICAMP**. Foi executado sob a orientação da *Profa. Dra. Márcia Regina Ferreira de Brito*, inserindo-se no **PSIEM** (Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática).

Durante o período de um ano, o trabalho foi desenvolvido no **Instituto de Psicologia da Philipps-Universität Marburg** (Alemanha), sob a supervisão do *Prof Dr. Detlef H. Rost*, junto ao Departamento de Psicologia Educacional e do Desenvolvimento, tendo sido concentrado especialmente na análise dos dados.

O pressuposto fundamental no qual se baseia o problema de pesquisa é que o fenômeno da aprendizagem relaciona-se, em grande medida, com a afetividade. Embora a literatura ainda não seja capaz de oferecer uma descrição precisa das relações funcionais e temporais entre a cognição e a afetividade, o progresso nesse âmbito tem sido notável nas últimas duas décadas aproximadamente, período no qual tem sido produzidas teorias instigantes e inúmeros estudos buscando clarificar cada vez mais muitos dos fenômenos pertencentes a esse campo.

Mesmo sendo a Matemática freqüentemente considerada a mais abstrata e racional das disciplinas, a relação dos indivíduos com este domínio de estudo não deixa de ser, também, permeada por fatores afetivos. A representação social que a envolve, sua natureza e sua linguagem predispõem-na a diversos tipos de investimento emocional, aspectos estes que são modelados pela experiência do indivíduo no decorrer de sua relação com este objeto de conhecimento. Também, fatores ligados ao contexto social, particularmente escolar e familiar, bem como a características individuais parecem ser elementos que ajudam a determinar o tipo de relação que uma pessoa estabelece com este objeto de conhecimento. Afinal, não é por acaso que alguns gostam muito de

## APRESENTAÇÃO

matemática, dedicando-se a essa disciplina na qual o rigor desempenha um papel-chave, enquanto outros não conseguem se envolver com prazer e procuram manter dela a maior distância possível.

Ao longo das séries escolares os alunos são confrontados com este objeto de estudo, quer queiram ou não, pois se trata de uma disciplina imposta pelo currículo escolar. Diferentes tipos de investimento em relação à matemática podem ser observados entre os alunos, acompanhados de níveis de aproveitamento também diferenciados.

Com base em reflexões desse tipo esse trabalho foi concebido, e espera-se que a sua leitura tenha o poder de despertar no leitor mais e mais inquietantes questões, para que se possa, de alguma maneira, contribuir para a compreensão dos problemas educacionais e do desenvolvimento humano.

## **CAPÍTULO 1**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE



## **AS ATITUDES**

### **1. BUSCANDO COMPREENDER AS ATITUDES**

Para Lafortune e St-Pierre (1994) uma atitude é um estado de espírito, uma disposição interior adquirida acerca de si ou de qualquer elemento do meio ambiente que leva a uma maneira favorável ou desfavorável de percebê-lo ou de agir em relação a ele. De acordo com estas autoras, uma atitude é advinda de um conjunto de sensações, percepções, idéias, convicções, sentimentos e pré-julgamentos.

Conforme Brito (1996), a atitude vem a ser “uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes dos domínios afetivo, cognitivo e motor” (p.11).

Alguns atributos definidores das atitudes foram destacados por Klausmeier (1977), os quais seriam: a aprendibilidade, a relativa estabilidade, o sentido pessoal-societário, o conteúdo afetivo-cognitivo e a orientação de aproximação-evitamento. O conteúdo afetivo-cognitivo engloba dois aspectos que fundamentam as atitudes: o informacional e o emocional. Assim, existem atitudes fundamentadas mais em experiências emocionais, outras mais em informações ligadas ao objeto, e ainda, as que derivam de vivências que combinam os aspectos informacionais com os emocionais.

O aspecto informacional citado por Klausmeier, um dos alicerces das atitudes, ganhou papel de destaque no modelo de valor-expectativa (*expectancy-value model*) (Feather, 1982; Fishbein & Ajzen, 1975), o qual tem sido sistematicamente discutido e que representa uma das formas, bastante aceita na literatura internacional, de se compreender a atitude em termos de seus mecanismos subjacentes.

A atitude, para Ajzen e Fishbein (2000), envolve uma avaliação sumária de um objeto psicológico, baseada nas características que se lhe atribui, a qual é acompanhada de um determinado grau de ativação, bem como de valência afetiva.

A avaliação de um objeto é ativada espontaneamente, de acordo com as crenças que o indivíduo tem sobre o objeto em questão. Cada crença associa o objeto a um certo atributo, e a atitude de uma pessoa em relação a esse objeto será determinada pelo valor subjetivo desses atributos em interação com a força dessas associações. Para Higgins (1996), como também para Olson, Roese e Zanna (1996), somente crenças que estão prontamente acessíveis na memória influenciam a atitude em um dado momento. Mas uma crença pode tornar-se “crônica” dependendo da freqüência com que é ativada, de quão recentes são essas ativações, bem como do seu grau de importância. Assim, cresce a probabilidade de que tal crença influencie a atitude.

Tem sido demonstrado que essa avaliação ocorre espontaneamente, isto é, sem esforço consciente, sendo que a ativação da atitude ocorre mesmo na ausência de qualquer objetivo explícito de avaliar ou julgar o objeto (Bargh, Chaiken, Raymond & Hymes, 1996; Bargh & Chartrand, 1999). Mas a familiaridade com o objeto da atitude parece ser um aspecto moderador da ativação: quanto mais bem conhecido é o objeto, tanto mais automático torna-se o desencadeamento da avaliação e, conseqüentemente, da atitude (Ottati *et al*, conforme Ajzen, 2001).

Atualmente parece haver um consenso sobre a complementariedade dos aspectos cognitivo e afetivo no estudo das atitudes, o que possibilita uma visão multidimensional de atitude. Tem sido assumido que tanto o componente cognitivo, quanto o componente afetivo, afetam a avaliação do objeto. Haddock e Zanna (2000) descreveram os resultados de vários estudos que observaram o efeito conjunto das crenças e dos sentimentos nas avaliações. O peso com que cada um destes fatores atua parece ser, no entanto, dependente tanto das diferenças individuais, como dos aspectos do objeto em si e do contexto.

Kempf (1999) mostrou que as atitudes em relação a alguns objetos parecem ser mais afetadas pela cognição; já em relação a outros objetos, parecem ser mais influenciadas pelos aspectos afetivos. Haddock e Zanna (1998), por sua vez, desenvolveram um instrumento capaz de captar diferenças individuais quanto à tendência de basear as atitudes predominantemente na cognição ou no afeto. Juntamente com este instrumento, aplicaram outros com o objetivo de acessar crenças, sentimentos e atitudes em relação a várias questões sociais dos participantes da pesquisa. As atitudes dos sujeitos mais inclinados ao racional (identificados no estudo como "thinkers") foram preditas mais pelas suas crenças sobre o objeto da atitude, tendo ocorrido o contrário com os indivíduos mais inclinados aos sentimentos ("feelers"), que apresentaram atitudes mais correlacionadas com os seus sentimentos, do que com suas crenças.

Os componentes afetivo e cognitivo da atitude podem diferir em termos de sua acessibilidade e intensidade. Os resultados encontrados por Verplanken e colaboradores (1998), com base em menores tempos de latência das respostas dos participantes em escalas de diferencial semântico avaliativo, sugerem que os aspectos afetivos são mais facilmente acessíveis na memória do que os cognitivos. Também Lavine, Thomsen, Zanna & Borgida (1998) descobriram que quando crenças e sentimentos referentes a um objeto de atitude têm valência oposta, os sentimentos tendem a ser predominantes. Porém, quando sentimentos e crenças são concordantes, ambos tendem a contribuir de forma

equilibrada, sendo igualmente importantes como preditores. De maneira semelhante ao que acontece com o aspecto informacional, a importância do aspecto afetivo como agente preditor cresce com a experiência que o indivíduo têm com o objeto da atitude.

Kibby (1977), ao apontar determinados aspectos como relevantes na formação das atitudes, listou algumas fontes que seriam de fundamental importância no que diz respeito ao desenvolvimento das atitudes: além da experiência direta com o objeto da atitude (vivência emocional) e o conhecimento e a análise racional do objeto (conteúdo informacional), também podem ter importantes efeitos a assimilação ou a imitação das atitudes de outros indivíduos. Pacheco (1995) também chamou a atenção para o papel da influência social como parte integrante do processo de formação das atitudes, lembrando que as atitudes são aprendidas de muitas maneiras, particularmente pela experiência e pela identificação com modelos.

Os cientistas que se ocupam do estudo das atitudes também têm se preocupado com a questão mais ampla da “função” das atitudes. Para Eagly e Chaiken (1998), de um ponto de vista geral, as atitudes facilitam a adaptação ao ambiente. Chen e Bargh (1999) argumentaram que avaliações positivas e negativas servem como orientação de aproximação ou evitamento de um dado objeto, aspecto este já mencionado por Klausmeier (1977). É interessante, entretanto, lembrar que a orientação de aproximação ou evitamento teria uma função ego-defensiva para os indivíduos, sendo esta uma das possíveis funções apontadas pelos pesquisadores. São mencionadas ainda as seguintes funções das atitudes: utilitária, de conhecimento, de expressão de juízos de valor e a de ajustamento social (Ajzen, 2001).

Vinacke (1974; citado por Brito, 1996), entre outros, salientou que a atitude refere-se a um processo mediacional, participando assim, como moderadora, na seleção e regulação as respostas individuais. Tal função justifica

o grande interesse em se tentar prever o comportamento a partir de variáveis atitudinais, ou pelo menos, de se encontrar fortes correlações entre essas duas instâncias. Na medida em que as atitudes estão mescladas, em seu aspecto comportamental (ou motor), ao impulso para a ação, teriam um poder considerável de influenciar as etapas de escolha e decisão em uma dada seqüência comportamental.

Segundo a teoria do comportamento planejado (*theory of planned behavior* - Ajzen, 1991), as pessoas agem de acordo com as suas intenções e percepções de controle sobre o seu comportamento, enquanto essas intenções são, por sua vez, previstas pelas atitudes, pelas normas subjetivas e também pelas percepções de controle.

## **2. CARACTERÍSTICAS DAS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

As atitudes em relação à matemática têm características que são pertinentes ao constructo de atitude, no sentido geral. Possuem, porém, algumas características específicas, tais como as apresentadas por Auzmendi (1992):

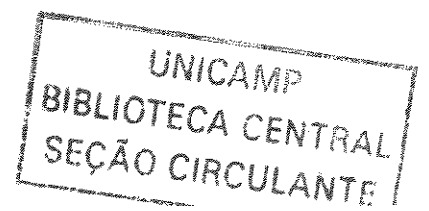
- podem variar de acordo com os diferentes conteúdos (o aluno pode demonstrar agrado por alguns aspectos desta matéria, e desgosto por outros); ou ainda, conforme o nível de familiaridade com cada assunto (quando o aluno entende melhor, muitas vezes passa a gostar daquele tema);
- desenvolvem-se ao longo da vida, isto é, não somente quando a pessoa tem uma idade avançada ou uma experiência grande na área. Segundo a autora, começam a se formar, em alguns casos,

antes mesmo da criança começar a freqüentar a escola. Parece, portanto, tratar-se de um fenômeno acumulativo, uma experiência construída sobre a outra;

- em princípio tendem a ser positivas, mas podem variar com o passar do tempo, tornando-se, muitas vezes, negativas. Tal fato foi sugerido também por outros autores (Anttonen, 1969; Suydam, 1984);
- estes sentimentos negativos são persistentes, sendo que o matiz negativo das atitudes em relação à matemática, freqüentemente persiste ao longo dos cursos superiores.

Há que ser lembrada também a importância do papel do professor e dos métodos utilizados por este na formação das atitudes em relação à matemática. Diferentes professores podem contribuir, em grande medida, para despertar atitudes até mesmo opostas nos alunos.

## **CAPÍTULO 2**



## A PESQUISA NO ÂMBITO DA RELAÇÃO DOS INDIVÍDUOS COM A MATEMÁTICA

### 1. SOBRE CRENÇAS RELACIONADAS À REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA

A matemática, considerada enquanto uma área do conhecimento, repositório do saber adquirido até um dado momento histórico, funciona de acordo com uma série de métodos, regras e uma linguagem própria, e possui uma representação social singular. E, em um dado momento da vida, o indivíduo se defronta com a matemática, que chega a ele, em parte através dos desafios propostos pelas situações cotidianas, mas, principalmente, de forma sistematizada enquanto disciplina obrigatória do currículo escolar. Várias “opiniões” e mitos são criados em torno deste objeto de conhecimento, impressões advindas da própria experiência individual, e muitas outras veiculadas através do meio social. Este tipo de crença é geralmente descrito sob a rubrica da *representação social da matemática*, e inclui apreciações, nem sempre explícitas, acerca de seus métodos, regras e linguagem, de sua utilidade percebida, do seu *status* entre as demais disciplinas, de seu impacto sobre os aprendizes e de possíveis diferenças relacionadas ao gênero.

Já foi anteriormente destacada a importância das crenças enquanto participantes do dinamismo interno das atitudes. Na medida em que associam o objeto a certos atributos, permeiam a avaliação desse objeto.



Schoenfeld (1989) averiguou várias crenças presentes nos estudantes que participaram de sua pesquisa. Algumas das idéias encontradas foram que somente gênios podem ser criativos em matemática, que os problemas ou são resolvidos rapidamente, ou não o são, e que os exames servem somente para confirmar se o indivíduo é “bom” em matemática ou não. Underhill (1988) também discutiu algumas crenças ligadas à matemática: (a) se ela é primariamente regida por regras ou por conceitos; (b) se o aprendizado em matemática se baseia principalmente no conhecimento que é transmitido aos estudantes pelo professor ou se é primordialmente construído pelos próprios estudantes. Já Dossey, Mullis, Lindquist e Chambers (1988) indicaram que a maioria dos estudantes acredita que a matemática seja útil, mas que o seu aprendizado envolve, primordialmente, memorização e uso de regras.

As representações subjetivas da matemática afetam não só o sentimento que as pessoas desenvolvem em relação a esse domínio de estudo, mas também as percepções de si mesmo referentes à sua capacidade de lidar com a matemática. Estes aspectos foram pesquisados e relacionados, por exemplo, às características de cada gênero. Reyes (1984), Meyer e Fennema (1988), como também, Frost, Hyde e Fennema (1994) resumiram a literatura relevante com relação a este aspecto. Os resultados dos estudos demonstraram que, em geral, os homens tendem a ser mais confiantes que as mulheres em sua capacidade de fazer matemática, e isso ocorre mesmo quando as mulheres poderiam ter melhores razões, baseadas em seu desempenho, para se sentirem confiantes. Frost *et al* (1994), após uma análise de 100 estudos sobre diferenças de gênero relacionadas ao desempenho e às atitudes em matemática, relatam que a maioria destes estudos confirmou a crença corrente de que os indivíduos do gênero masculino apresentam melhor desempenho que os do gênero feminino em atividades que envolvem a matemática, além de apresentarem atitudes mais positivas em relação a esta disciplina. Também Seegers e Boekaerts (1996) observaram meninos experienciando situações de aprendizagem e o confronto

com testes de matemática de uma maneira mais positiva que as meninas. Na tentativa de explicar tais resultados, observam-se duas principais tendências: uma sugere uma possível diferenciação nas habilidades como determinantes destas diferenças entre os gêneros, enquanto a outra enfatiza que os aspectos culturais seriam os responsáveis pelo desencorajamento das meninas para estudar matemática e seguir carreiras vinculadas a essa área, tendência que se explicaria pela representação social da matemática como domínio predominantemente masculino. Gonzalez (2000) confirmou a presença desse tipo de representação entre estudantes brasileiros. Apesar disso, não encontrou diferenças relacionadas ao gênero no nível de confiança em matemática.

A representação social acerca de um objeto qualquer é algo extremamente poderoso e tem sido estudada em vários campos da sociologia e da psicologia social. Quando uma pessoa age baseando-se em uma crença errônea, o comportamento dos outros à sua volta também pode ser alterado, formando assim uma cadeia e construindo uma realidade social na direção de uma crença inicial equivocada (Snyder, 1980). Mas, como apontado por Fennema e Peterson (1985), ainda se sabe muito pouco sobre como as crianças desenvolvem uma crença positiva sobre si próprios enquanto aprendizes autônomos em matemática.

## ***2. SOBRE INFLUÊNCIAS DO AMBIENTE ENSINO- APRENDIZAGEM E DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA***

A aula de matemática é o contexto no qual ocorre a maior parte do contato que os alunos têm com a matemática escolar. É o ambiente “oficialmente” preparado para que sejam propiciadas oportunidades de ensino e aprendizagem da matemática, onde podem ser observadas manifestações dos vários aspectos

relacionados a este processo. Grosso modo, poder-se-ia citar alguns dos muitos fatores que agem como determinantes nesse contexto: as imposições do currículo, o método adotado pela escola, as propriedades de cada um dos conteúdos trabalhados, as características pessoais do professor de matemática e dos métodos didáticos que utiliza, as particularidades de cada grupo de alunos, bem como as características individuais de cada um, e finalmente a qualidade da interação resultante entre o professor e os alunos. Contam também as concepções implícitas do professor acerca do aluno enquanto aprendiz de matemática e daquelas sobre o objeto de conhecimento com o qual trabalha. Trata-se de uma intrincada e complexa rede de aspectos, tanto de ordem cognitiva, quanto social e afetiva, que se inter-relacionam profundamente.

Tais observações vêm de encontro aos resultados de estudos que apontam a importância da consideração do contexto social de aprendizagem. Para Reyes (1984), o contexto de aprendizagem está intimamente relacionado às questões afetivas e as características da sala de aula fazem grande diferença no que diz respeito à confiança e aos processos motivacionais dos alunos. Grouws e Cramer (1989), por exemplo, encontraram certas classes onde as aulas de resolução de problemas matemáticos foram caracterizadas como um ambiente de suporte onde as normas sociais do contexto encorajavam os estudantes a serem entusiasmados e a gostar de resolver problemas em matemática.

Parsons, Kaczala e Meece (1982) interessaram-se em estudar como a variação na interação entre aluno e professor afeta a confiança do estudante nas aulas de matemática. Alta confiança foi associada a um alto desempenho e a certos padrões de interação professor-aluno, que envolviam, entre outras coisas, o elogio. Os autores concluíram, no entanto, que o elogio estava relacionado à confiança principalmente quando este comunicava informação sobre as expectativas do professor, caso comum entre os meninos. Hart (1989) foi outra autora que se dedicou a investigar as relações da confiança com o gênero e com outras crenças presentes na interação entre estudantes e professor na sala de

aula de matemática. Através de observações diárias, a pesquisadora identificou diferentes tipos de padrões de interação existentes em classe, os quais foram associados a diferentes níveis de engajamento nas atividades de aprendizagem em matemática, às diferenças de gênero, ao nível de confiança dos alunos e às características do professor.

Vários estudos têm, adicionalmente, focalizado a atitude do professor de matemática, devido às possíveis influências explícitas e implícitas que suas atitudes podem ter sobre as atitudes dos alunos. Para Richardson (1983; citado em Leat, 1993) as atitudes do professor são de vital importância porque as estratégias de ensino e habilidades estão intimamente aliadas às atitudes frente ao ensino, aos alunos e a si próprio. Ele citou como aspectos relevantes o respeito aos aprendizes, suas expectativas em relação a eles, a confiança em seus próprios sentimentos, sua auto-estima, abertura a novas idéias, capacidade de auto-crítica e sua disposição para aceitar riscos. Leat (1993), por sua vez, também apoiou a idéia de que o desenvolvimento da competência pode ser inibido por barreiras afetivas. Este autor propôs que a competência seja encarada de uma forma holística e que a auto-estima seja um dos aspectos centrais a ser considerado, porque ela afeta a motivação e, através desta, a disposição para a ação.

Clark-Merks, Quisenberry e Mouw (1982) encontraram, entre futuros professores da escola elementar e da educação especial, alta incidência de atitudes negativas em relação à matemática. Quando estes respondiam às escalas, apresentavam grande concentração de respostas nos itens que indicavam tensão, desgosto, medo, insegurança e confusão. Moron e Brito (2001) descobriram que somente 11% de sua amostra de 402 professores de educação infantil indicaram a matemática como a disciplina que preferem ensinar. Larson (1983), por sua vez, foi um dos autores que enfatizou a necessidade de atenção por parte dos cursos preparatórios para professores para com os sentimentos de aversão e o tipo de atitude dos professores em relação à matemática, pois este

autor acredita que as atitudes negativas serão, provavelmente, transmitidas para os alunos. Kelly e Tomhave (1985), apresentaram argumentos favoráveis a tal idéia, afirmando que:

“...os alunos que são ensinados por professores confiantes, motivados e positivos a respeito do seu papel no processo de aprendizagem do aluno, exibirão menos sintomas de ansiedade matemática que os estudantes cujos professores são ansiosos, pouco seguros e com atitudes negativas com relação ao ensino de Matemática” (Kelly & Tomhave, 1985; *in* Brito, 1996; p.156).

Um outro estudo conduzido por Karp (1981) registrou diferenças significativas nas experiências cotidianas em sala de aula daqueles alunos cujos professores apresentavam atitudes mais positivas quando comparadas com as experiências dos alunos cujos professores apresentavam atitudes negativas. Os comportamentos que os professores com atitudes negativas geram nos alunos são, de maneira geral, aqueles relacionados a uma grande dependência, pois os próprios professores criam situações que inibem a autonomia dos alunos. As atividades e o material utilizado em classe por estes professores são voltados para a memorização, pois são quase que exclusivamente baseados em regras. A apresentação de problemas se faz a partir de passos pré-determinados, priorizando a ‘resposta correta’ e deixando de lado os processos de pensamento e o desenvolvimento do raciocínio. Por outro lado, os professores que apresentam atitudes mais positivas com relação à matemática são aqueles que desenvolvem e utilizam métodos de ensino que encorajam a independência dos estudantes, o que pode ser visto pelo uso de situações-problema que permitem ao estudante descobrir maneiras de trabalhar os problemas, sem a necessidade de apresentar fórmulas prontas.

As crenças que estão subjacentes ao comportamento dos professores - crenças estas, em grande medida, relacionadas ao que vem a ser “fazer matemática”, ao que vem a ser “ensinar”, e à sua concepção do indivíduo

que aprende, parecem ser decisivas. Dessas crenças derivam expectativas que, associadas à confiança do professor em mobilizar recursos para atingir o que planeja, parecem desempenhar um papel preponderante na obtenção de seus objetivos junto aos alunos. Quando os professores apresentam-se inseguros e ansiosos, o processo ensino-aprendizagem pode já começar comprometido. Henningsen e Stein (1997), interessadas nos padrões de atividade em sala de aula que promovem um declínio do nível de processamento cognitivo nos alunos, confirmaram a importância das expectativas do professor em relação aos aprendizes, no que diz respeito ao seu engajamento no 'fazer matemática'. Neves (2002) também encontrou relação entre as percepções e expectativas docentes e o desempenho em um grupo de crianças brasileiras de terceira e quarta séries.

### **3. SOBRE EXPERIÊNCIAS AFETIVAS**

Para Weiner (1986), as emoções são "sinapses da vida motivacional", e ligam o pensamento e a ação. Concordando com Lazarus (1984), para quem o que se sente depende em grande medida do que se pensa, Weiner conferiu às atribuições um papel importantíssimo na determinação das emoções. Assim, será diferente se uma pessoa atribui a causa de um evento agradável ou indesejado a si próprio ou a outrem, e se ela percebe essa causa como controlável ou incontrolável. Esta interpretação modulará a reação afetiva decorrente, bem como determinará, em grande parte, o comportamento resultante. Tais considerações podem ser importantes ao se analisar as reações emocionais dos indivíduos diante do sucesso ou fracasso em uma tarefa matemática.

Segundo McLeod (1989), pesquisador que se dedica aos aspectos específicos da relação dos indivíduos com a matemática, as atitudes resultam, em parte, da automatização de reações emocionais que vão se repetindo. Assim, se

repetidas reações emocionais negativas na vivência do indivíduo com a matemática vão se acumulando, ele tende a formar uma atitude negativa em relação à essa disciplina. Esta atitude pode ainda ser transferida para um novo contexto que tenha características parecidas. Por isso, uma relação negativa com a matemática pode “contaminar” a relação do estudante com a estatística, por exemplo, tornando-a negativa também.

Na opinião de Pellerrey (1995), os estudantes necessitam combinar experiências emocionais positivas na realização de atividades ligadas à matemática, crenças positivas sobre a sua utilidade pessoal e social e habilidade e/ou persistência para se engajar nestas atividades.

Emoções tais como a alegria e o orgulho que um estudante sente ao solucionar um problema, ou a frustração decorrente da infertilidade de suas tentativas e expectativas, ou ainda talvez, raiva, vergonha ou humilhação por ter obtido uma nota abaixo da média, podem ser melhor compreendidas se entendermos que percepções e atribuições se encontram subjacentes a elas.

Fazer estudos detalhados com um pequeno número de sujeitos tem sido uma das estratégias que permitem ao pesquisador tornar-se um pouco mais consciente do relacionamento entre sentimentos, emoções, atitudes, crenças e processamento cognitivo. McLeod, Metzger e Craviotto (1989) discutiram sobre as reações emocionais de iniciantes e *experts* na resolução de problemas, onde os *experts* eram matemáticos e os iniciantes eram estudantes de graduação. Foi verificado que as reações emocionais de frustração e alegria ao obter sucesso em um problema foram, basicamente, as mesmas para cada grupo. Os *experts*, no entanto, mostraram-se mais capazes de controlar suas emoções que os iniciantes. Em um outro estudo que incluiu as respostas emocionais como um importante componente, Bassarear (1989) conduziu intensivas entrevistas com dois estudantes universitários ao longo de um semestre, observando a interação de suas crenças, atitudes e emoções com o seu desempenho em sala de aula. Os

resultados destas entrevistas sugeriram que as respostas emocionais podem desempenhar um papel significativo sobre a aprendizagem dos estudantes em matemática.

Outros pesquisadores (Bloom & Broder, 1950; Buxton, 1981; Lawler, 1981; Mason, Burton & Stacey, 1982; Brown & Walter, 1983; Wagner, Rachlin & Jensen, 1984) também investigaram aspectos deste tipo, tais como a tensão e a frustração que os estudantes sentem quando suas tentativas para encontrar uma solução estão bloqueadas, ou como o ato de fazer conjecturas pode ser uma grande fonte de alegria e satisfação, levando a positivas experiências relacionadas à matemática e aumentando a sensação de auto-confiança.

Werneck-Rohrer e Werneck (1996), conduzindo estudos com quantidades expressivas de sujeitos, referiram-se ao estilo atribucional e às crenças auto-referenciadas como elementos importantes na determinação das emoções diante de situações de sucesso e fracasso em matemática. O sucesso, para os estudantes que se percebiam como menos capazes, foi recebido, geralmente, com surpresa, o que já não acontecia com os estudantes mais convencidos de sua capacidade intelectual. Na mesma direção, Jerusalem e Mittag (1999) encontraram, em um estudo envolvendo cerca de três mil alunos, forte relação entre fatores como senso de auto-eficácia e alta expectativa de controle, e sentimentos positivos, como alegria e bem-estar, relacionados às tarefas de aprendizagem das disciplinas de matemática, alemão e inglês.

Diferenciados padrões de crenças meios-fins, como por exemplo, indivíduos que acreditam fundamentalmente no papel do esforço para se atingir resultados desejáveis em contraposição àqueles centrados na questão da habilidade e potencial intelectual, também se diferenciam em relação às emoções expressas frente a situações de sucesso e fracasso em uma tarefa predominantemente escolar, conforme demonstrado por Niebauer (1986; citado por Werneck-Rohrer & Werneck; 1996).



Outro aspecto relevante ainda observado por Werneck-Rohrer e Werneck (1996), é relativo não apenas às condições objetivas da tarefa, mas à percepção que os indivíduos têm dela. Assim, é mais fácil que um estudante aceite o fracasso quando a tarefa é percebida como tendo um alto grau de dificuldade, do que quando a mesma for considerada fácil e ele, assim mesmo, não obtiver sucesso. A tendência ao surgimento de raiva e de sentimentos de culpa ou vergonha cresce consideravelmente sob estas condições.

As experiências de cunho emocional, à medida que vão sendo repetidas, parecem apresentar sérias repercussões em aspectos ligados ao *self*, dentre eles o auto-conceito, a auto-estima e o senso de auto-confiança. A análise dos resultados obtidos por Neves (2002) sugeriu não somente relações entre a auto-eficácia e o desempenho das crianças pesquisadas, como também entre a auto-percepção destas e as suas expectativas de desempenho.

A ansiedade ligada à aprendizagem da matemática também tem sido alvo de pesquisa. O papel da ansiedade diante da matemática e, particularmente, do “novo” representado pela álgebra no momento de sua introdução, foi explorado por Loos (1998), que relacionou aspectos cognitivos e afetivos presentes no contexto de vida dos adolescentes envolvidos neste processo.

O constructo denominado “ansiedade matemática” foi criado para se referir a um tipo de ansiedade, especificamente ligada às atividades envolvendo matemática, que chega a interferir negativamente no desempenho dos indivíduos nessas situações. Hembree (1990) fez uma análise baseada em 151 estudos que se propuseram a investigar esse fenômeno. Escalas foram construídas com o objetivo de detectar e avaliar o grau deste tipo de ansiedade presente nos indivíduos. Também foram propostos procedimentos para se lidar com as pessoas que manifestam ansiedade matemática, através de intervenção ou na prática pedagógica, usando técnicas tais como a dessensibilização e o treino de relaxamento. No entanto, Bessant (1995) aponta que apesar dos progressos

obtidos, ainda pouco se sabe sobre o dinamismo interno que conduz a este problema. As dificuldades envolvidas no trato com a ansiedade matemática têm conduzido alguns pesquisadores a propor abordagens alternativas, algumas vezes baseadas na psicanálise. Ginsburg (1989) discutiu tipos extremos de ansiedade que algumas pessoas desenvolvem diante da matemática, argumentando que as técnicas da psicologia profunda poderiam ser úteis para lidar com este problema de uma forma eficiente. Já Nimier (1988) discutiu aspectos relativos à maneira como pode se estruturar a relação entre o sujeito e o objeto matemático, enfocando alguns tipos de mecanismos de defesa possivelmente utilizados, sendo que estes agiriam no sentido de transformar este objeto em alguma coisa capaz de satisfazer algum desejo, geralmente inconsciente.

#### **4. SOBRE SÉRIE, CONTEÚDOS MATEMÁTICOS E NÍVEL DE DIFICULDADE**

A série em que o aluno se encontra é uma variável relevante, tendo em vista a tendência das atitudes em relação à matemática a evolucionarem negativamente. McLeod (1991) cita uma série de pesquisas que forneceram evidências de que os estudantes tornavam-se menos positivos em relação à matemática à medida que eles avançavam na escola. A complexidade gradativa dos conteúdos e a exigência crescente de abstração têm sido as justificativas mais comuns para o fenômeno.

Para Vergnaud (1980, 1987, 1992) e sua *Teoria dos Campos Conceituais*, os conteúdos ou assuntos da matemática estão inseridos em determinados campos conceituais. Um campo conceitual pode ser definido como *um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão* (Vergnaud,

1980, p. 84). Este autor rejeitou a idéia de que a matemática seja tratada como uma ciência do geral, enfatizando a existência de muitos domínios epistêmicos. A álgebra e a aritmética, por exemplo, pertencem a campos conceituais diferentes, sendo que dentro desta última podem se distinguir as estruturas aditivas e as estruturas multiplicativas.

Assim, cada conteúdo específico possui seus próprios invariantes operatórios, suportes de representação e contextos de utilização - o que não invalida a possibilidade de inter-relações entre os conteúdos. Compreende-se então que conteúdos matemáticos diferentes requerem do aluno diferentes esquemas organizadores do pensamento e do comportamento. Cada classe de situações exige a presença de certos elementos cognitivos, habilidades, o uso de um tipo específico de linguagem e apresenta, comumente, alguns tipos de dificuldades que lhe são características. Não é somente a falta de domínio que o indivíduo apresenta, enquanto iniciante, que determina o grau de dificuldade de uma tarefa, mas também as dificuldades de natureza epistemológica presentes em cada campo conceitual.

Essa especificidade implica, algumas vezes, a existência de certas rupturas, ou rupturas epistemológicas, como a elas se referem Vergnaud, Cortes e Favre-Artigue (1987) e Brousseau (1983), inspirados na noção de obstáculo epistemológico de Bachelard (1957). Essas rupturas caracterizariam a passagem de certos conteúdos para outros, em que o aluno precisa abandonar certas concepções válidas em um determinado domínio, pois estas se revelam improdutivas quando o aluno tenta transferi-las para novos contextos. Assim, os seus conhecimentos anteriores devem ser submetidos à revisão, modificados, completados ou rejeitados, a fim de formar concepções novas, mais adequadas para responder à demanda do momento. Frutíferas investigações referentes a esse problema têm sido feitas no campo da transição da aritmética para a álgebra, que se dá geralmente entre a sexta e sétima série. As atitudes em relação à matemática parecem sofrer as repercussões de tais dificuldades, pois tem sido

## 5. SOBRE DESEMPENHO

Uma das maiores preocupações em se investigar os fatores descritos até o momento relaciona-se à determinação das variáveis que possam ser preditivas não só da aprendizagem propriamente dita, mas também, do aproveitamento acadêmico, pois a avaliação escolar é provavelmente a forma mais difundida de se mensurar a aprendizagem. Muitas das pesquisas têm relacionado o desempenho escolar em matemática a essas outras variáveis, e algumas delas se dedicam a buscar compreender, entre outras coisas, como as atitudes em relação à matemática se relacionam com o desempenho dos alunos nessa disciplina.

Parece não haver um consenso na literatura no que concerne às relações entre atitude e desempenho em matemática. Ma (1997) revisou vários estudos, sendo que muitos dos autores argumentam que os níveis de correlação entre essas duas variáveis variam de zero a 0,25, e que as atitudes explicariam, na melhor das hipóteses, 15% da variância do desempenho em matemática. Para esses autores, a relação entre atitude e desempenho em matemática não teriam, portanto, implicações muito importantes para a prática educacional (Deighan, 1971; Vachon, 1984; Wolf & Blixt, 1981; Robinson, 1975; *in* Ma, 1997). Já outros pesquisadores são da opinião contrária, defendendo que as variáveis atitudinais teriam uma forte relação com o desempenho, principalmente quando as outras variáveis de orientação acadêmica são devidamente controladas. Dessa forma, as correlações entre essas duas variáveis têm se mostrado superiores a 0,40, o que indica, sim, uma importância prática considerável, posição essa que tem sido assumida por diversos pesquisadores (Steinkamp, 1982; Kloosterman, 1991; Minato & Yanase, 1984; Randhawa & Beamer, 1992; *in* Ma, 1997).

Aiken (1976) apontou que a relação entre atitude e desempenho

observado que as atitudes tendem a se tornar mais negativas no período que acompanha a transição aritmética-álgebra, quando os alunos ainda não estão familiarizados com a nova maneira de funcionar da matemática (Loos, Da Rocha Falcão & Acioly-Regnier, 2001; Brito, 1996; Utsumi, 2000).

Supõe-se que estas considerações sobre as dificuldades inerentes ao processo de aquisição do conhecimento matemático, somadas às eventuais dificuldades de caráter didático, lembradas também por Da Rocha Falcão (1993), podem complementar a justificativa, mencionada anteriormente, acerca da complexidade gradativa dos conteúdos e a exigência crescente de abstração, aspectos que tentam responder, em parte, pela evolução negativa da atitude frente à matemática escolar.

Esses desafios e obstáculos encontrados pelos estudantes na apropriação do conhecimento matemático fazem com que atribuam, eles próprios, uma classificação do nível de dificuldade desse aprendizado.

O grau de dificuldade atribuído à matemática pelos estudantes, em comparação a outras disciplinas que compõem o currículo escolar, foi investigado entre alunos brasileiros e ingleses de quinta a oitava série por Correa e McLean (1999). Essa avaliação dos alunos, no referido estudo, também se mostrou influenciada pelas especificidades de cada área e de acordo com a maneira pela qual são organizadas as situações didáticas ao longo de sua escolaridade e em cada cultura. Como assinalado pelas autoras, a percepção do grau de dificuldade envolvido em determinada atividade é um elemento importante na determinação do custo do engajamento na referida atividade.

parece apresentar também algumas especificidades, pois sobre ela parecem atuar efeitos tanto de série, como de gênero. Discute-se ainda que a relação pode ter uma direção causal atitude-desempenho, mas que, também, existe a possibilidade de que seja na direção oposta, desempenho-atitude. A controvérsia relacionada a esse aspecto tem, no entanto, caminhado na direção da aceitação da premissa segundo a qual a relação entre as atitudes e o desempenho seja conseqüência de uma influência recíproca, na qual a atitude afeta o desempenho e o desempenho, por sua vez, também afeta as atitudes (Aiken, 1970; Ma, 1997; Ma & Kishor, 1997).

## **CAPÍTULO 3**

## **A FAMÍLIA E AS CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO ALUNO COMO PREDITIVAS DA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA**

### **1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES**

Acredita-se que vários elementos agem concomitantemente, determinando assim o tipo de relação que um estudante apresentará diante da matemática. Conforme ilustrado no capítulo anterior, alguns destes fatores têm sido sistematicamente estudados nos últimos anos. Dentre os aspectos que podem atuar na gênese e evolução das atitudes em relação à matemática, por sua relevância merecem ser destacados:

- (1) aspectos relativos à tarefa, ou ainda, aos campos conceituais abrangidos pela matemática, com todos os aspectos que lhe são característicos: o tipo de linguagem, o conjunto de habilidades requeridas e as dificuldades que lhe são inerentes;
- (2) aspectos relacionados ao professor e ao ambiente ensino-aprendizagem: os métodos de ensino utilizados, as imposições do currículo, o tipo de interação com os alunos, bem como as crenças e atitudes do professor com relação a este objeto de conhecimento;
- (3) aspectos relativos à representação social da matemática, que envolve crenças que são veiculadas principalmente pela família e pela escola. Nestes contextos, as crianças e os adolescentes estão expostos a modelos com os quais se identificam, construindo-se a si próprias a partir do



referente sócio-cultural. Além disso, reagem às expectativas que são criadas em torno delas, principalmente por parte dos adultos que lhe são significativos;

(4) aspectos relativos ao sujeito da aprendizagem, os quais compreendem dois fatores:

- as experiências atuais e prévias do aluno com a matemática, que englobam o desempenho obtido nas avaliações escolares e as experiências de cunho emocional vivenciadas no contato com essa disciplina;
- as questões relacionadas às características pessoais, tais como a disposição para aceitar desafios, as estratégias de enfrentamento (emocionais e instrumentais) utilizadas nas situações com as quais o indivíduo se depara e as crenças auto-referenciadas (auto-conceito, auto-estima e crenças de controle). São aspectos que podem se mostrar relevantes na medida em que a matemática apresenta situações de desafio ao aprendiz. Tais situações geram um certo nível de desequilíbrio, tanto no plano cognitivo quanto no afetivo, sendo que este desequilíbrio está relacionado à imprevisibilidade e à necessidade de abandono do modo interpretativo familiar e dos registros habituais de funcionamento, tendo em vista a adoção de novos padrões, que podem se mostrar mais eficazes na nova situação. Porém, até que o indivíduo domine estas novas estratégias, pode vivenciar sentimentos de insegurança, ansiedade e tensão, pelas ameaças implícitas ao *self*. Ou, ao contrário, pode receber prazerosamente tais desafios, sentindo-se confiante na sua capacidade de dominá-los. O que determina reações tão diferentes? Por qual razão alguns indivíduos encaram os desafios de forma confiante e se mantêm persistentes, demonstrando um controle

adequado da ansiedade, enquanto outros os vivenciam como situações desconfortáveis, se deixam sufocar por emoções negativas e acabam, muitas vezes, por abandoná-las?

Os fatores descritos estão, de fato, interligados. Supõe-se que a relação entre eles determina um “lugar” a ser ocupado pela matemática na dinâmica psíquica de cada indivíduo. Conforme se configura esse lugar, variam o tipo de investimento e o nível de envolvimento do indivíduo com o objeto em questão, resultando em *performances* diferenciadas.

## **2. A INFLUÊNCIA DA FAMÍLIA**

Entre as pesquisas que enfatizam a importância do contexto social do aluno e a importância dos referenciais que dão suporte aos indivíduos nos primeiros tempos de vida, algumas buscaram verificar a influência dos adultos, particularmente dos pais, na vida escolar dos estudantes. Tem sido mostrado que os valores e sistemas de crenças dos pais, as expectativas e os padrões de comportamento, entre outros aspectos, estão relacionados aos resultados cognitivos e acadêmicos das crianças (Dornbusch, Ritter, Leiderman, Roberts & Fraleigh, 1987; Grolnick & Ryan, 1989; Parsons, Adler & Kaczala, 1982).

Grolnick, Ryan e Deci (1991) verificaram que a competência e a autonomia percebidas pelas crianças da escola elementar, bem como a percepção de controle sobre as suas ações, foram positivamente associados com o envolvimento e o suporte materno e paterno para a autonomia. Preocupados com estas questões, Ginsburg e Bronstein (1993) analisaram três fatores familiares e sua relação com a orientação motivacional e o desempenho acadêmico de crianças de quinta série. Os fatores familiares considerados foram (1) a vigilância,

por parte dos pais, da realização das tarefas de casa; (2) a reação destes às notas acadêmicas dos filhos; e (3) o estilo parental geral de educação, particularmente o nível de controle. Os autores observaram que a constante vigilância das tarefas de casa, o controle das notas dos filhos por meio de críticas e punição (denominado controle negativo), bem como o estilo parental excessivamente controlador, foram associados à orientação motivacional extrínseca, ao mau comportamento em classe e ao baixo desempenho acadêmico. Por outro lado, essas características negativas também se encontraram associadas a um estilo parental extremamente permissivo e ao não-envolvimento dos pais com as notas dos filhos, ou ao uso da recompensa externa. Já o encorajamento por parte dos pais como reação às notas obtidas pelos filhos e um estilo parental suportivo, porém voltado para a autonomia, relacionaram-se à orientação motivacional intrínseca e ao bom desempenho.

Marjoribanks (1987), também examinando essa questão do envolvimento familiar, distinguiu dois tipos de família: as famílias permissivas (denominadas no estudo como “getting-by”) caracterizavam-se por deixar suas crianças completamente à vontade para adquirir ou não motivação para as atividades escolares, sem qualquer controle do seu desempenho. A orientação dada a elas limitava-se à informação de que, atualmente, conseguir um diploma é muito importante para se conseguir um bom emprego. Já nas outras famílias (as famílias “getting-ahead”) os pais acompanhavam, desde o início da vida escolar, o que acontecia na escola de seus filhos, sem exercer, porém, um controle excessivo. Boas notas eram encorajadas, sendo enfatizado que um bom desempenho é necessário para o sucesso profissional. Além disso, estes pais sugeriam várias ocupações que poderiam ser boas para os seus filhos. Diferenças entre estes grupos foram encontradas sobre as atitudes em relação à escola e a realização acadêmica das crianças, tendo sido tendências mais positivas associadas às famílias que exercem um controle equilibrado sobre os filhos.

Trusty (1996; 1998), através de estudos longitudinais, demonstrou a

forte influência dos pais sobre o desenvolvimento das atitudes de adolescentes em relação à educação escolar, das suas percepções sobre o futuro, do comportamento produtivo e da escolha profissional. Também por meio de um estudo longitudinal que acompanhou crianças dos oito aos treze anos, Gottfried, Fleming e Gottfried (1998) exploraram o papel de um ambiente familiar “cognitivamente estimulador”. Esse ambiente “cognitivamente estimulador” foi caracterizado como aquele que oferece constantemente à criança experiências enriquecedoras, como a exposição a oportunidades e atividades orientadas para o aprendizado. Os resultados apontaram para a existência de efeitos de curto e de longo prazo, diretos e indiretos, sobre a motivação acadêmica do tipo intrínseco, tanto na área verbal quanto nas ciências, incluindo a matemática. Crianças provenientes de um ambiente altamente estimulador apresentavam motivação acadêmica intrínseca em maior grau que as demais.

A importância da participação dos pais como mediadores no desenvolvimento cognitivo dos filhos tem sido demonstrada também a partir de perspectivas neo-construtivistas e da *aprendizagem situada*. Em contextos clínicos e informais onde se buscou avaliar o suporte parental na aprendizagem das crianças, inclusive em matemática, observou-se que em situações suportivas mesmo as crianças pequenas são freqüentemente capazes de entender rapidamente idéias e conceitos bastante sofisticados (Rogoff, Elis & Gardner, 1984; Saxe, Guberman & Geahart., 1987; Anderson, 1991; 1997; Lawler, 1990).

As crenças da família sobre a importância de um bom aproveitamento escolar das crianças parecem influenciar tanto o desempenho real destas, quanto o próprio comportamento dos pais, conforme sugerido por Hess, Chih-Mei e McDevitt (1987). Para esses autores, a associação ocorre porque as crenças dos pais permeiam a sua interação diária com os filhos. Além disso, as atribuições dos pais, isto é, a crença em certos agentes causais como reguladores do comportamento são igualmente transmitidas aos filhos. Os pais que crêem no poder do esforço como meio de alcançar um fim, por exemplo, tendem a

expressar isso de variadas maneiras, não apenas verbalmente, mas através do próprio comportamento, encorajando-os a persistir quando estes se confrontam com obstáculos. Interessante notar, no entanto, que estas crenças interagem com as percepções que os pais têm do filho. Assim, quanto maior a crença na capacidade da criança (ou adolescente), mais positivas tendem a ser as expectativas em relação a ela. As percepções e expectativas dos pais, de curto e de longo prazo, em relação às oportunidades educacionais dos filhos são aspectos que podem ter um impacto considerável sobre o desenvolvimento e o ajustamento destes. Tiedemann (2000) mostrou, por meio de uma *path-analysis* baseada em dados de 600 crianças de terceira e quarta séries, que a percepção, tanto do pai como da mãe, quanto à habilidade matemática dos filhos foi significativamente preditiva da percepção de habilidade que estes tinham de si próprios.

As expectativas e crenças dos pais em relação ao desempenho dos filhos também interagem com o gênero destes, particularmente quando se refere à matemática. Jacobs (1991), descrevendo estudos que exploraram esse tema, concluiu que os pais são guiados por diferentes expectativas e crenças diante um filho ou de uma filha. Estas expectativas e crenças são, em grande parte, influenciadas por estereótipos culturais, e acabam se traduzindo por comportamentos diferentes de acordo com o gênero da criança. Foi observado que, comparados aos pais de meninos, os pais de meninas são menos propensos a comprar brinquedos e jogos relacionados à matemática, assim como são também inclinados a ver a matemática como menos importante que as outras matérias e a atribuir um bom desempenho nesta disciplina por parte das meninas mais como resultado de treino e esforço do que de habilidade. Jacobs e Eccles (1985) evidenciaram que se os pais são guiados pela crença estereotipada de que os homens são melhores que as mulheres em matemática, este estereótipo tende a diminuir a sua percepção da habilidade matemática da filha, enquanto que se os pais têm um filho, este estereótipo eleva a percepção de sua habilidade. Dados

recentes de Tiedemann (2000) confirmaram que mães e pais com fortes estereótipos estimaram maior habilidade matemática para seus filhos do que para suas filhas. Para Jacobs (1991), o estereótipo interage com o gênero da criança, influenciando diretamente as crenças dos pais sobre as habilidades da mesma. Estas crenças, por sua vez, determinam as percepções e expectativas parentais, as quais acabam tendo um grande impacto na auto-percepção das crianças, atingindo o seu *self* e interferindo em sua realização escolar. Trata-se de um processo em cadeia.

### **3. CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO ALUNO:**

#### **ASPECTOS RELACIONADOS AO SELF**

Cada indivíduo possui um conjunto de recursos pessoais que lhe permitem enfrentar as situações que se apresentam no dia-a-dia. Cada um possui dentro de si uma força ativa que organiza esses recursos, integrando aspectos cognitivos, afetivos e sociais, e orientando o seu comportamento.

O estudo da motivação tem incluído sistematicamente a exploração de tais recursos, fornecendo teoria e pesquisa empírica que buscam esclarecer as razões pelas quais os indivíduos decidem se engajar em dadas atividades e o que determina o nível de engajamento.

#### **3.1. AUTO-DESCRIÇÃO E MECANISMOS AUTO-REGULADORES**

Segundo Zimmerman (1998), os processos auto-reguladores

englobam pensamentos, sentimentos e ações orientados a metas. Considerando-se o domínio acadêmico, englobam os esforços pró-ativos dos estudantes, envolvendo metacognição e controle consciente do próprio comportamento. Incluem sua motivação para o estudo, capacidade de iniciativa, ativação de recursos para a aprendizagem, competência percebida, persistência, habilidade de gerenciar o tempo e senso de responsabilidade. A competência percebida tem sido apontada como um fator chave nesse processo, sendo que os modelos que exploram este aspecto têm se centrado na perspectiva do estudante, isto é, *na sua auto-imagem enquanto aprendiz*.

Para Zimmerman (1989), estas crenças ligadas ao *self* influenciam os esforços pró-ativos dos estudantes para auto-regular seu comportamento e são reciprocamente influenciadas pelo resultado desses esforços. Tem sido observado que uma das três importantes características dos indivíduos que desempenham de maneira eficaz e auto-regulada é, justamente, a sua convicção de que são capazes de desempenhar eficientemente (Schunk & Zimmerman, 1994; Boekaerts, 2000).

A percepção que o sujeito tem acerca de si próprio permeia as estratégias de enfrentamento por ele utilizadas nas situações, no sentido de prover (ou não) um adequado controle de suas ações e emoções. Três aspectos, relacionados à percepção que o sujeito tem acerca de si próprio, merecem ser destacados, sendo que estes são inter-relacionados e funcionam como variáveis moderadoras da aprendizagem e do desempenho escolar: o *auto-conceito*, a *auto-estima* e as *crenças de controle*.

### 3.1.1. AUTO-CONCEITO

O *auto-conceito* é um dos constructos psicológicos que, embora

amplamente aceito como tendo importantes e determinantes propriedades motivacionais em diversas situações, inclusive as educacionais, sofrem por carecer na literatura de definições adequadas, como apontado por Marsh (1990). Talvez o receio de parecer óbvio (parece tratar-se de “uma coisa que todo o mundo sabe o que é”) faz com que muitos estudos apresentem falta de sofisticação teórica e metodológica. Sua definição aparece freqüentemente mesclada a outros conceitos relacionados, como, por exemplo, a auto-estima. Observa-se inclusive que alguns autores, como West, Fish e Stevens (1980), utilizam indiferenciadamente os termos auto-conceito e auto-estima.

O auto-conceito refere-se à percepção que uma pessoa tem sobre o *self*, isto é, aquilo que cada indivíduo sabe sobre si através da experiência, reflexão e *feedback* do ambiente social. Trata-se de uma instância estruturada cognitivamente, compreendendo crenças que cruzam todas as facetas da experiência e da ação, sendo que estas participam da organização de uma série de hábitos, habilidades, perspectivas, idéias e sentimentos que a pessoa apresenta (McDavid, 1990).

Até meados da década de setenta, a pesquisa empírica prendia-se somente ao auto-conceito enquanto característica global. De acordo com Marsh (1990), sua multidimensionalidade foi resgatada por Shavelson, Hubner e Stanton (1976), que apresentaram um modelo multifacetado e hierárquico de auto-conceito. Para estes autores, o auto-conceito é estruturado de tal forma que a vasta quantidade de informação que as pessoas possuem sobre si próprias são classificadas em categorias, que se relacionam umas com as outras.

Shavelson e colaboradores (1976) subdividiram o auto-conceito geral em acadêmico e não-acadêmico. O acadêmico incluiria as principais sub-áreas do conhecimento (ex. Linguagem, Matemática, Ciências, etc.) com as quais o indivíduo tem contato. O não-acadêmico englobaria o auto-conceito social (subdividido em duas dimensões, uma relacionada aos amigos e outra relacionada



às demais pessoas significativas); o auto-conceito emocional (referindo-se à avaliação de estados emocionais particulares) e o auto-conceito físico (distinguindo habilidade física - *fitness* e aparência física). Nessa organização hierárquica, o ápice do modelo – o auto-conceito global - é relativamente estável, mas à medida em que se vai aumentando o nível de especificidade, as facetas tornam-se mais e mais susceptíveis a variações específicas de acordo com o contexto.

Porém, a estrutura proposta pelos referidos autores, apesar de heurísticamente plausível, não foi confirmada pela pesquisa empírica disponível. Foi encontrado suporte moderado para as dimensões mais gerais, como a social, a física e a acadêmica. Explica Marsh (1990) que o problema foi, em parte, determinado pela falta de um instrumento adequado para captar as múltiplas facetas propostas pelo seu modelo. Adicionalmente, a natureza multifacetada do auto-conceito não foi aceita pelos pesquisadores da época, que argumentavam ser o auto-conceito tão fortemente dominado por um fator geral, que essas facetas não poderiam ser separadas adequadamente.

Mas a questão se tornou polêmica desde então, pois as análises fatoriais dos dados disponíveis sempre resultavam em mais de um fator, porém os fatores encontrados, freqüentemente, não eram replicáveis, facilmente interpretáveis ou consistentes com o *design* do instrumento. Também, a idéia de que o auto-conceito geral não pode refletir adequadamente a diversidade de facetas que compõem o *self*, passou a ser melhor aceita. Na tentativa de solucionar essa questão, os instrumentos propostos a partir dos meados da década de 80 têm sido delineados com maior rigor, a fim de possibilitar o acesso adequado aos principais sub-componentes do auto-conceito. O modelo originalmente proposto por Shavelson em 1976 tem sido revisado e atualizado por alguns autores (Byrne, 1986; Marsh, 1990).

Tais estudos servem a propósitos que vêm, sobretudo, a ajudar na

progressiva compreensão deste constructo, tanto no sentido intra, como inter-constructos. Como exemplo, considere-se uma pessoa que tem um auto-conceito acadêmico bastante positivo, todavia um auto-conceito negativo em aparência física. A relação entre uma variável tal como desempenho e o auto-conceito desta pessoa seriam bem diferentes dependendo da dimensão do auto-conceito que está sendo medida. Também, poder-se-ia esperar que o sucesso ou fracasso acadêmico influenciasse o auto-conceito de alguém mais em sua dimensão acadêmica do que na dimensão relacionada à sua aparência física.

Nessa tentativa de verificar de que forma o auto-conceito, em especial o auto-conceito acadêmico, relaciona-se com outras variáveis no âmbito educacional, estudos buscaram definir quais as características apresentadas por estudantes com auto-conceito positivo e negativo. A assertiva de que altos escores estão sempre associados com características psicológicas positivas, como sugerido por Coopersmith (1967), tem sido reexaminada, e possibilidades alternativas têm sido levantadas. Por exemplo, baixos escores em escalas de auto-conceito poderiam refletir um estilo de auto-descrição mais reservado, enquanto escores altos poderiam estar associados a indivíduos mais assertivos e ambiciosos. Escores excessivamente altos poderiam até mesmo, segundo essa interpretação, significar um certo narcisismo, um padrão de grandiosidade usado, na verdade, para esconder um auto-conceito real bastante frágil (Raskin & Novacek, 1989; Campbell & Fehr, 1990). Já Osborne (1996) sugeriu que a diferença entre pessoas com altos e baixos escores poderia residir em diferenças na habilidade de se auto-avaliar, produzindo auto-descrições não tão precisas, mas que ajudam a manter uma auto-avaliação positiva, visando, acima de tudo, proteger o seu ego.

No entanto, Hay, Ashman e van Kraayenoord (1998) desenvolveram um estudo bem delineado com 515 pré-adolescentes, oriundos de uma amostra bem mais diversificada do que aquelas pesquisadas por Coopersmith (1967), e seus resultados também mostraram uma relação direta entre auto-conceito e

características desejáveis no ambiente escolar. Assim, quando comparados aos estudantes com auto-conceito negativo, aqueles que apresentavam auto-conceito positivo foram caracterizados como mais cooperativos, persistentes nas tarefas, mostrando maior liderança, menores níveis de ansiedade, possuindo famílias mais suportivas e alcançavam, entre seus professores, melhores expectativas de sucesso no futuro.

O auto-conceito acadêmico tem funcionado como excelente preditor da intenção de seguir cursos e escolher carreiras ligadas a determinadas áreas. Köller, Daniels, Schnabel e Baumert (2000) investigaram as intenções de 934 alunos alemães da décima série em seguir cursos avançados de matemática, relacionando a variáveis tais como desempenho, interesse pela área de matemática e auto-conceito acadêmico. Os mesmos alunos foram novamente testados na décima segunda série, tendo sido confirmada, entre boa parte dos alunos que apresentaram auto-conceito acadêmico positivo, a intenção de seguir cursos ligados à matemática avançada.

### 3.1.2. AUTO-ESTIMA

A *auto-estima*, por sua vez, engloba aqueles aspectos da auto-percepção que se referem ao grau que alguém gosta (ou não gosta) dos conteúdos que percebe em si próprio. Possui um caráter essencialmente avaliativo (tais avaliações cobrem um espectro amplo de atributos pessoais) e grande carga afetiva. Alguns autores, como Blascovich e Tomaka (1991), consideram-na relativamente estável e consistente. Beane e Lipka (1980), por sua vez, consideram a auto-estima vulnerável a influências situacionais.

No sentido de se buscar clarear a distinção entre auto-estima e auto-conceito, pode-se dizer que o auto-conceito caracteriza-se basicamente pelo seu

aspecto descritivo (ex: “eu sou bom em matemática”), distinguindo-se da auto-estima por esta expressar julgamento pessoal de valor em relação àquilo que é percebido (ex: “às vezes eu acho que não sou tão capaz quanto deveria ser”). Isso vem ao encontro da posição de Bandura (1986) em relação ao assunto, para quem auto-estima significa “auto-valor”, ou seja, representa quão bem, na visão da pessoa, o seu comportamento atinge padrões pessoais de valor ou mérito.

Estes padrões são oriundos de um sistema adotado pelo próprio indivíduo e compartilhado por um grupo. Assim, o auto-conceito e a auto-estima dependem diretamente do quadro social de referência, o qual é usado pelos sujeitos em sua auto-avaliação. Nessa direção, Marsh (1987) chamou a atenção para um efeito interessante que vem sendo observado em suas pesquisas, efeito este que foi denominado por ele *big-fish-little-pond effect* (*lago pequeno, peixe grande*). O modelo que serve de referência para a explicação deste efeito hipotetiza que o auto-conceito acadêmico é influenciado não só pelo nível de habilidade percebido em si próprio, mas também, substancialmente, pelo nível de habilidade percebido nos outros estudantes do seu contexto imediato. Os estudantes comparam o seu próprio desempenho e nível percebido de capacidade com o dos outros estudantes do seu grupo de referência, e essa impressão relativística serve, assim, como base para a formação do seu próprio auto-conceito acadêmico.

### 3.1.3. CRENÇAS DE CONTROLE

A percepção de controle consiste no grau em que uma pessoa acredita possuir (ou ser capaz de conseguir) os recursos necessários para dominar as situações que a ela se apresentam, ou seja, tais crenças informam ao indivíduo sobre suas possibilidades de controlar essas situações.

Para Skinner (1995), o controle percebido é usualmente considerado como um conjunto flexível de crenças inter-relacionadas que se organizam em torno de interpretações das experiências prévias em determinados campos da vida dos indivíduos. São responsáveis por gerar expectativas sobre a extensão em que o *self* é capaz de produzir os efeitos desejados (ou impedir os indesejados) dentro de um determinado contexto. Crenças de controle são, mais precisamente, representações subjetivas da própria capacidade para exercer controle sobre o ambiente e o próprio comportamento. São parte de um amplo sistema (o *Sistema de Competência*), e permitem planejar, iniciar e orientar ações dirigidas a metas. Estão ligadas ao auto-conceito e ajudam a determinar os sentimentos de auto-estima.

O papel das crenças é central no desenvolvimento das respostas emocionais e atitudinais, bem como dos comportamentos advindos destas. Por isso, apesar das crenças serem cognitivas em sua natureza, devem ser incluídas no estudo do domínio afetivo, como enfatizou McLeod (1991). A força das crenças tem sido amplamente demonstrada, inclusive da determinação da atitude, conforme mencionado anteriormente. Bandura (1986) revisou diversos estudos, sendo que dentre estes, alguns indicaram que as mesmas conseqüências ambientais têm efeitos marcadamente diferentes sobre o comportamento dos indivíduos, dependendo de suas crenças sobre como suas ações estão relacionadas a estas conseqüências, bem como do significado de tais conseqüências. As crenças podem até, por vezes, estar em desacordo com os dados da realidade, e assim mesmo o comportamento parece ser influenciado mais pelas expectativas do indivíduo do que pelas conseqüências reais, até que, aos poucos, novas e mais realísticas expectativas sejam construídas através de repetidas experiências (Bandura, 1986).

D'Andrade (1981) sugeriu que as crenças se desenvolvem gradualmente através de um processo guiado pela descoberta. As crianças geralmente respondem a situações nas quais elas se identificam com o

desenvolvimento de crenças que são consistentes com a sua experiência. Porém, como indicou Bandura (1986) nem toda aprendizagem se dá através da experiência direta, com efeitos produzidos por suas próprias ações, podendo ocorrer também através da observação do comportamento de outras pessoas e de suas consequências. A capacidade de aprender através da observação, a denominada *aprendizagem vicariante*, capacita as pessoas a adquirirem regras para gerar e regular seus próprios padrões de comportamento.

As crenças de controle podem ser de dois tipos: de *contingência* (crenças sobre a probabilidade com que certas ações conduzirão a certos resultados, ou seja, crenças sobre a relação entre meios e fins), ou de *competência, agência ou auto-eficácia* (crenças sobre a própria competência para produzir essas ações).

Os teóricos que se ocupam das percepções de controle argumentam que estas são extremamente poderosas, especialmente porque refletem a necessidade humana fundamental para a *competência*. Essa é uma das idéias que fundamentam a teoria da auto-determinação (*self-determination theory*) (Deci & Ryan, 1985; Deci & Ryan, 1999), a qual postula que as pessoas procuram se engajar em atividades que apresentam desafios e julgam essas atividades intrinsecamente motivadoras, porque procuram satisfazer uma necessidade básica, a necessidade de competência.

De acordo com esta abordagem, as crenças de controle são parte de um sistema maior, denominado *Sistema de Competência*, que tem a função de regular e interpretar interações com o ambiente, especialmente ações dirigidas a metas (Connell & Wellborn, 1991; Harter, 1978; Skinner, 1995). Na verdade, todas as teorias de controle percebido são tentativas de mapear esse sistema de competência. A seguir, é apresentada uma representação esquemática desse sistema:

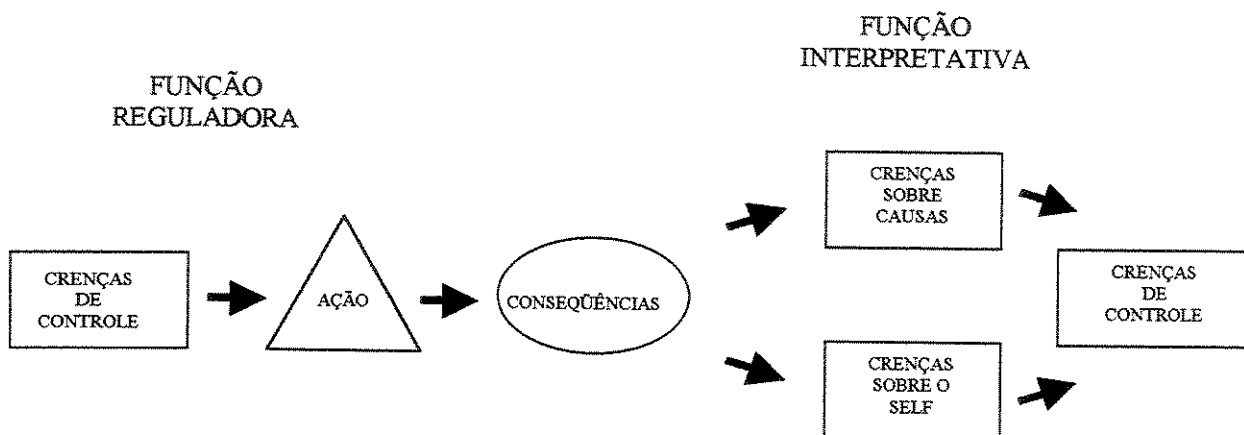


Figura 1: Diagrama representativo do Sistema de Competência (Skinner, 1995)

Como pode ser observado no diagrama acima, as crenças possuem duas funções na seqüência de ação: (a) antes e durante o engajamento do indivíduo na ação, regulando a qualidade dessa ação, e (b) após a ação, na interpretação do desempenho obtido.

A expectativa generalizada de sucesso no controle da ação tem um papel regulador sobre a ação. A ação produzirá determinadas conseqüências que, por sua vez, fornecem informações ao indivíduo acerca do grau de eficiência de determinados meios ou causas, bem como da sua possibilidade de controle dessas causas. Essas informações alimentam as crenças sobre causas ou meios-fins e as crenças sobre a sua própria competência em ter acesso a esses meios ou causas, propiciando assim nova retro-alimentação das expectativas generalizadas de controle.

As teorias de controle percebido são organizadas em torno de alguns constructos principais, e focalizam em especial algum ponto do sistema. Dentre elas, poderiam ser mencionadas as seguintes:

**Locus de controle** (Rotter, 1966, 1990; Rotter, Chance & Phares, 1972; Lefcourt, 1982, 1991): a partir da perspectiva da teoria da aprendizagem social, é analisada a dimensão da “localização” (*locus*) do controle, podendo este controle ser *externo* ou *interno*. É externo quando um evento não é visto como inteiramente contingente à ação do indivíduo (tipicamente percebido como resultado de sorte ou estando sob o controle de outros que, supostamente, teriam poder sobre o evento em questão). Entretanto, quando a pessoa percebe o evento contingente à sua própria ação, reconhecendo um papel ativo da sua parte sobre o resultado, diz-se que o controle é interno. Um *locus* de controle interno prediz uma grande quantidade de resultados positivos em variados domínios.

Para Lefcourt (1991), quando os pesquisadores focalizam as crenças sobre as conexões causais entre o esforço e suas conseqüências, por exemplo, o interesse é, na verdade, descobrir porque as pessoas agem ou falham em responder frente aos desafios. Assim, o *locus* de controle refere-se a estados internos que ajudam a explicar *porque algumas pessoas intencionalmente, ativa e resilientemente se dispõem a lidar com circunstâncias de dificuldade, enquanto outras sucumbem, deixam-se levar por um nível excessivo de emoções negativas* (Lefcourt, 1991, p. 413).

**Atribuição de causalidade** (Weiner, 1979, 1985): neste modelo, o *locus* de controle (internalidade-externalidade) também é considerado importante. No entanto, no que concerne à interpretação de suas experiências, as conclusões atribucionais dos indivíduos variam ainda em mais duas dimensões: a *estabilidade* (maior ou menor flutuação da causa), que afeta a formação de expectativas em relação a resultados futuros, e a *controlabilidade*, uma terceira dimensão que Weiner adicionou posteriormente ao seu modelo, que se refere ao grau em que o próprio indivíduo (no caso da atribuição interna) ou os outros (no caso da externa) podem alterar a causa de um dado evento (envolvendo também a questão da



intencionalidade).

Esta perspectiva tem se mostrado bastante útil no estudo das reações emocionais que um indivíduo experimenta ao receber o *feedback* de sua ação. Weiner, Russell e Lerman (1979) mostraram que os indivíduos que atribuíam o seu sucesso a fatores externos, relatavam sentimentos de gratidão, surpresa e agradecimento. Já nos casos de atribuição interna, os sujeitos tendiam a sentir orgulho, confiança e satisfação. Por outro lado, ao falhar, atribuidores internos experienciavam culpa, pesar ou falta de objetividade; já aqueles que externalizavam sua falta costumavam sentir raiva e hostilidade.

As reações afetivas ligadas à questão da controlabilidade foram exploradas por Forsyth e Mc Millan (1981). Esses autores verificaram que as reações afetivas de estudantes que acreditavam que o seu desempenho era causado por fatores que eles podiam controlar (tais como esforço pessoal e quantidade de tempo dedicada ao estudo), foram mais positivas do que as reações daqueles que acreditavam não poder controlar os fatores determinantes do seu desempenho, como inteligência ou habilidade. Mesmo os estudantes que se saíram bem na tarefa, mas acreditavam não poder controlar as causas de seu desempenho (pareciam perceber uma não-contingência), mostravam afetos menos positivos, associados à falta de confiança e perda da motivação.

**Auto-eficácia** (Bandura, 1982, 1986, 1997): a partir do quadro de referência da teoria social cognitiva, *eficácia* vem a ser uma capacidade gerativa na qual as competências cognitivas, sociais, emocionais e de comportamento devem ser organizadas e efetivamente gerenciadas para servir a inúmeros propósitos. Segundo o autor, a auto-percepção de eficácia das pessoas influencia seus padrões de pensamento, comportamento e excitação emocional. Isto porque os indivíduos se baseiam, parcialmente, nas percepções de eficácia ao escolher o que fazer, ao decidir quanto esforço será investido em cada atividade, quanto

perseverarão face aos eventuais desapontamentos e se a tarefa será abordada de forma confiante ou ansiosa.

Assim, a auto-eficácia percebida por uma pessoa diz respeito, não exatamente à crença sobre o número de capacidades de que dispõe, mas ao que ela acredita poder fazer, sob uma variedade de circunstâncias, com essas capacidades. Conforme enfatizado por Bandura (1997), existe uma notável diferença entre possuir capacidades e ser capaz de integrá-las em cursos de ação apropriados, executando-as sob circunstâncias de dificuldade.

Boruchovitch (1994) salientou que a auto-eficácia é um constructo muito relevante no contexto escolar, pois afeta diretamente o nível de motivação. A auto-eficácia influencia a escolha das atividades e a quantidade de esforço que o indivíduo irá investir, afetando assim o desempenho. Segundo esta autora, *quando resultados imediatos não são possíveis, ou quando esforços extras são necessários para se obter êxito numa determinada tarefa, as pessoas tendem a abandonar a atividade em questão, se não se percebem como eficazes para realizá-la* (p. 132). Na tentativa de explicar de que forma a auto-eficácia estaria relacionada às cognições do indivíduo, Boruchovitch (1994) argumentou que a auto-eficácia afeta o processo de construção de cenários antecipatórios, isto é, o ensaio de soluções para problemas potenciais – se estes cenários visualizam sucesso, irão guiar positivamente o comportamento e o desempenho. Assim, quanto mais o indivíduo se percebe eficaz, melhores são as suas construções cognitivas de ações efetivas.

**Teoria da Ação** (Skinner, 1995; Heckhausen & Schulz, 1995; Baltes & Baltes, 1986; Skinner, Chapman & Baltes, 1988): esta teoria tem a ação como unidade central de análise, sendo ação definida como um comportamento dirigido à meta, intencional e carregado de emoção, que ocorre em um contexto social. Nessa abordagem, se faz primordial a distinção entre agentes, meios e fins, pois

não existe somente um agente produzindo resultados (agente-fins), mas também uma conexão entre meios e fins e entre agentes e meios (Skinner, 1995). A essas três possibilidades estão vinculados três diferentes conjuntos de crenças, como representado na figura abaixo:

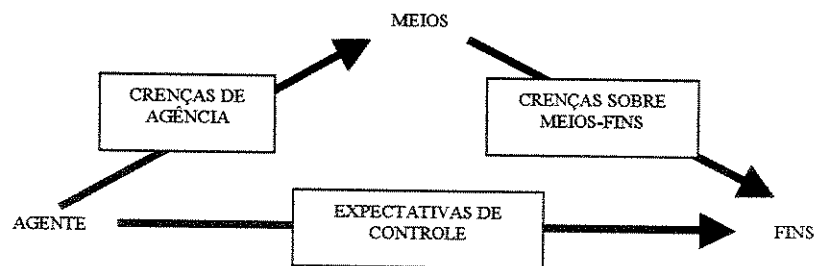


Figura 2: Três tipos de crenças de controle (Skinner, 1995)

Esses três conjuntos de crenças podem ser definidos da seguinte maneira:

*Expectativa de controle:*

Diz respeito à expectativa generalizada sobre a extensão em que o *self* pode produzir os efeitos desejados, ou prevenir os indesejados, em um certo domínio de ação. O indivíduo imagina que pode alcançar um fim, mas sem fazer

referência a qualquer meio ou causa específica. (Exemplo: “Se eu quiser me sair bem na escola, eu consigo”)

*Crenças de meios-fins (ou de estratégia):*

Referem-se à extensão em que certos meios ou causas são condições suficientes para a produção de certos fins ou resultados. Envolvem a questão da utilidade ou do poder causal de certos eventos específicos, em determinados contextos. As crenças mais comuns que têm sido apontadas no

âmbito acadêmico referem-se ao poder do esforço, de atributos internos como capacidade e/ou inteligência, da sorte (acaso), do papel de outros agentes controladores, como o professor, ou ainda, a causas desconhecidas. (Exemplos: “Quando um aluno sabe muito bem uma matéria é porque se esforçou muito para aprender.” – esforço; “Quando um aluno vai mal na escola é porque o professor realmente não gosta muito dele.” – professor)

*Crenças de agência (ou de capacidade):*

Dizem respeito ao grau em que um indivíduo acredita que possui ou tem acesso ao controle de determinadas causas, ou seja, em que medida ele acha que pode implementar um certo meio para conseguir um fim. Considerando-se o contexto escolar, as crenças de agência também abrangem as dimensões esforço, atributos internos (capacidade e/ou inteligência), sorte e papel do professor. (Exemplos: “Eu tenho fama de ser inteligente e de ir bem na escola sem precisar me esforçar muito.” – inteligência; “Quando se trata de tirar boas notas, normalmente eu tenho muita sorte” – sorte)

As expectativas de controle e as crenças de agência são orientadas ao *self*, já as crenças sobre as relações entre meios e fins são gerais, não voltadas para o *self*, apesar de serem originadas na experiência do indivíduo.

É interessante notar que as teorias do *locus* de controle e da atribuição de causalidade enfatizam mais a função interpretativa, enquanto os constructos de auto-eficácia e os apresentados pela teoria da ação prestam-se também à explicação de funções reguladoras do Sistema de Competência. No caso da teoria da ação, entende-se a função interpretativa na medida em que as crenças de agência e de meios-fins são utilizadas para compreender o significado dos sucessos e fracassos (e essa interpretação, por sua vez, realimenta a crença). Já a função reguladora se expressa, em um primeiro nível, nas expectativas de

controle, porém de maneira mais específica, quando da elaboração de planos de ação, nas crenças de agência e de estratégia.

Para Eccles e Wigfield (2002) o modelo de controle percebido desenvolvido por Skinner (1995) representa, provavelmente, o modelo mais elaborado entre os modelos de controle percebido disponíveis até o momento na literatura.

#### 3.1.4. AS CRENÇAS DE CONTROLE E O CONTEXTO ESCOLAR

A despeito de certas diferenças quanto aos modelos e instrumentos utilizados entre as teorias que exploram a questão do controle percebido, as pesquisas sobre o tema têm repetidamente documentado que as crenças e atribuições das crianças acerca das causas gerais de seus resultados escolares e sobre o seu próprio papel em produzir tais resultados consistentemente relacionam-se ao seu desempenho escolar real, como indicado por Little (1996). As teorias e os estudos têm sido fecundos principalmente no que diz respeito às suas contribuições em questões como o esforço e a persistência, os quais têm se mostrado recursos eficazes para o sucesso no âmbito acadêmico.

As crenças de auto-eficácia dos estudantes têm funcionado como fortes preditores de sua capacidade de realizar as tarefas que lhe são requisitadas (Pajares, 1996). Para a Teoria Social Cognitiva, dependendo de como os indivíduos interpretam os resultados de suas experiências, a influência de determinantes poderosos do desempenho acadêmico – tais como conhecimento, habilidades, esforço e os resultados de realizações anteriores – sobre o seu desempenho subsequente será diferente. Por isso, o desempenho acadêmico tem se mostrado altamente influenciado pelas percepções dos estudantes *do que eles acreditam que podem conseguir*. As crenças de auto-eficácia ou de agência

seriam, assim, vistas como mediadoras entre os efeitos de outros determinantes do desempenho e o comportamento em si.

No entanto, tem sido também confirmada a natureza recíproca dos sistemas de crenças de controle da ação e do desempenho acadêmico. Alguns pesquisadores observaram que os estudantes altamente habilidosos apresentam fortes crenças de auto-eficácia, e também auto-percepções mais precisas (Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992; Pajares & Kranzler, 1995a). Little, Lopez, Oettingen & Baltes (1996) também sugeriram que o desempenho pode afetar as crenças em uma medida maior do que as crenças determinam o desempenho.

A pesquisa sobre a percepção de auto-eficácia em estudantes tem abrangido também a área da matemática. McLeod (1991) acentuou que a interação entre auto-confiança e o desempenho matemático é um importante tópico de pesquisa. Os autores adeptos desta linha de trabalho encontraram fortes correlações e efeitos diretos entre a auto-eficácia matemática e outras variáveis relacionadas (Hackett, 1985; Hackett & Betz, 1989; Siegel, Galassi & Ware, 1985; Pajares & Miller, 1994; Pajares & Kranzler, 1995b). Para Bandura (1997), um alto senso de eficácia provavelmente promove melhores desempenhos acadêmicos, enquanto uma baixa auto-eficácia tende a rebaixá-los. Este autor argumentou que ao resolver problemas matemáticos, por exemplo, alunos com grande auto-eficácia mostram maior interesse e atenção ao trabalhar nos problemas, aumentam o esforço e a persistência face às dificuldades e têm um elevado senso de otimismo. Reyes (1984), por sua vez, também demonstrou que os estudantes que apresentavam grande auto-confiança interagiam mais com seus professores e se dedicavam mais tempo às tarefas escolares do que aqueles com baixa auto-confiança.

É importante que os estudantes cultivem a crença de que o sucesso na escola é possível e desejável, e que adquiram uma confiança maior na sua

própria capacidade de controle dos eventos no âmbito escolar. Como sugere Witrock (1986; citado em Kloosterman & Cougan, 1994), é este um dos fatores mais importantes relacionados à realização escolar.

No entanto, a auto-percepção de habilidade acadêmica parece se modificar com a idade. Stipek (1984) demonstrou que as crianças pequenas tendem a ser mais confiantes, possuindo alta expectativa em relação ao sucesso escolar. Contudo, ao longo dos anos, os estudantes começam a perceber que alguns aprendem mais rapidamente do que outros e que nem todos alcançam um alto rendimento. Começam, além disso, a aceitar a ênfase de uma avaliação externa sobre o seu aproveitamento, o que é comum no sistema escolar. Aprendem, com isso, a ter cuidado com suas notas e, muitas vezes, a gerar crenças negativas sobre a probabilidade de experienciar sucesso. Scott, Murray, Mertens e Dustin (1996) apontam que tal processo tem um impacto muitas vezes negativo sobre a formação da auto-estima dos alunos.

## **CAPÍTULO 4**



## O ESTUDO

### 1. O PROBLEMA

O problema, a partir das considerações apresentadas até o momento, configura-se do seguinte modo:

*Como as crenças auto-referenciadas e as experiências afetivas dos alunos, bem como as atitudes e expectativas dos pais, influenciam as atitudes em relação à matemática e o desempenho nessa disciplina?*

### 2. OS OBJETIVOS

A fim de se operacionalizar o problema, foram propostos os seguintes objetivos:

1. Avaliar o papel do auto-conceito, da auto-estima e das crenças de controle na atitude em relação à matemática e no desempenho.
2. Investigar a existência de relações entre a atitude dos pais e a dos filhos frente à matemática.
3. Explorar a percepção e as expectativas parentais no que diz respeito ao desempenho acadêmico em geral e, particularmente, em matemática do(a) filho(a).
4. Verificar se existe relação entre tais percepções/expectativas, o desempenho real e a atitude.
5. Descrever, em linhas gerais, o contexto escolar de ensino-aprendizagem da

matemática no qual estiveram inseridos os participantes do estudo no momento da coleta de dados.

6. Identificar eventuais relações entre as vivências emocionais prévias dos alunos com a matemática escolar e as atitudes em relação à matemática.
7. Elaborar um modelo empiricamente validado que represente as relações entre as variáveis focalizadas pelo estudo.

### **3. O DIAGRAMA REPRESENTATIVO DA INTERAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS**

As relações entre as variáveis propostas para estudo são do tipo assimétricas, permitindo a análise das correlações, com a finalidade de verificar em que medida os dados covariam, ou ainda, supor relações causais múltiplas, pois vários dos fatores descritos podem concorrer para o efeito observado.

No presente diagrama, as variáveis que estão sendo alvo de investigação no presente trabalho foram agrupadas de forma tal que se dispusesse de uma visualização que facilitasse o entendimento de seu “papel” no estudo. Além disso, o diagrama representa a maneira pela qual as variáveis supostamente se interrelacionam.

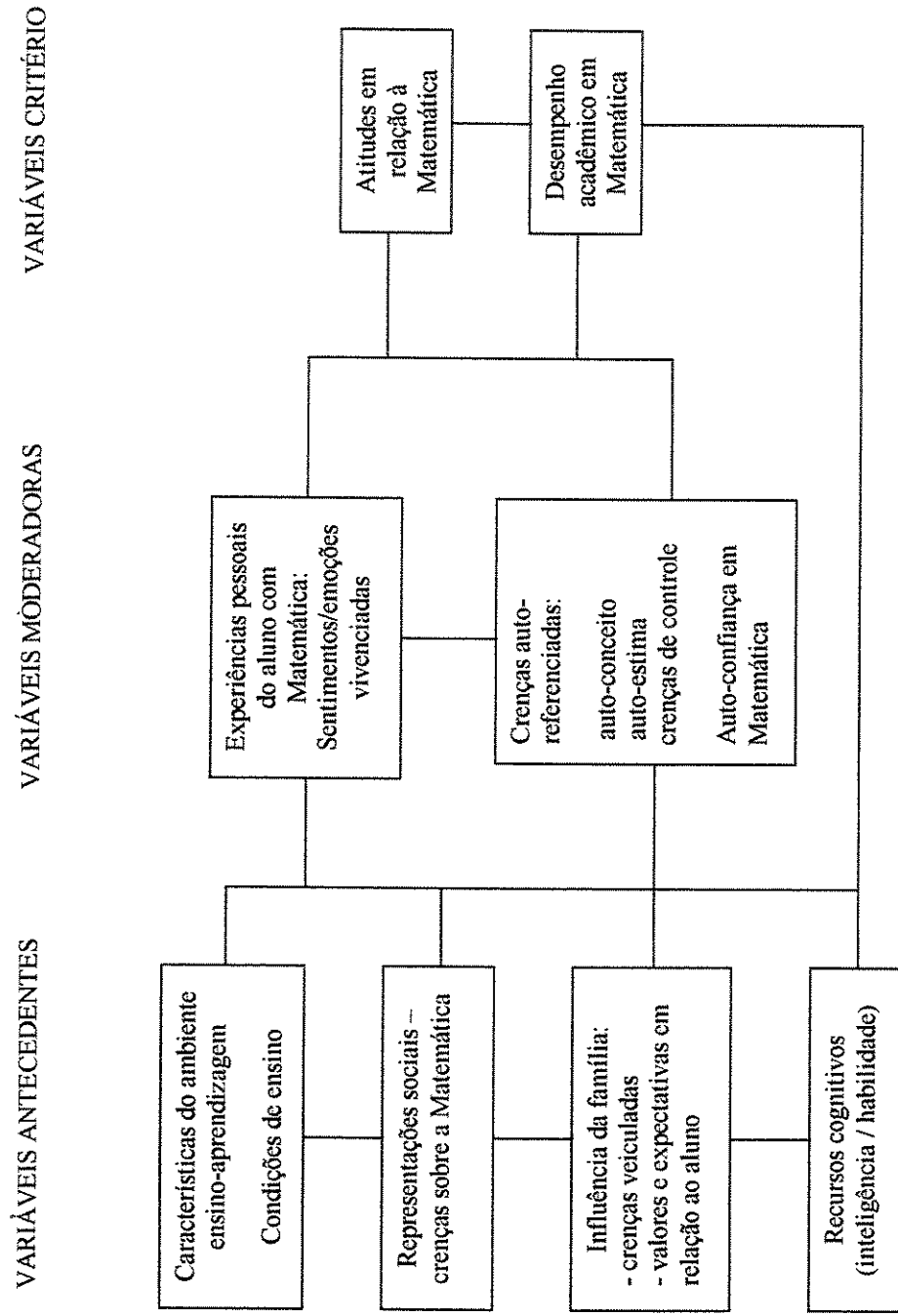


Figura 3: Representação esquemática da relação entre as variáveis em estudo

## **CAPÍTULO 5**

## MÉTODOS:

### PARTICIPANTES, PROCEDIMENTOS E MATERIAL

#### 1. PARTICIPANTES DO ESTUDO

O grupo foi composto por 94 alunos de terceira, quinta e sétima séries do ensino fundamental, oriundos de uma escola particular da cidade de Campinas (SP) e 144 pais (sendo 77 mães e 67 pais), perfazendo um total de 238 participantes. O grupo caracteriza-se como uma amostra de conveniência. A escolha destas séries é justificada pelo fato de se pretender comparar os resultados procedentes dos diversos sub-grupos, observando a forma pela qual se apresenta a relação com a matemática nas diferentes séries. Além disso, as referidas séries são, geralmente, caracterizadas como períodos críticos da vida escolar dos indivíduos.

O quadro abaixo mostra a distribuição do grupo de alunos de acordo com a série, o gênero e a idade:

SÉRIE	3 <sup>a</sup>	27	total 94
	5 <sup>a</sup>	30	
	7 <sup>a</sup>	37	
GÊNERO	masculino	46	total 94
	feminino	48	
IDADE	9-10 anos	27	total 94
	11-12 anos	33	
	13-14 anos	34	

Tabela 1: Distribuição do grupo de acordo com a série, o gênero e a idade dos participantes

O contato com a escola se deu por intermédio da Coordenação Pedagógica, que nos encaminhou para a Coordenação da Área de Matemática. Após a obtenção da autorização junto à Direção da escola, foram contactados os professores das respectivas turmas selecionadas para participação no estudo. Este contato foi realizado alguns meses antes da coleta de dados propriamente dita, por ocasião da realização do estudo piloto.

O objetivo geral do trabalho foi exposto aos alunos no primeiro contato com cada uma das turmas, momento em que se realizou uma espécie de “contrato”, isto é, foi acordado o tipo de participação que seria esperada por parte deles. Avalia-se que tanto a receptividade por parte da escola, como a colaboração dos alunos no decorrer do processo de coleta de dados foi, de maneira geral, bastante boa.

Os pais dos alunos responderam a dois dos instrumentos propostos, tendo sido os mesmos encaminhados à residência da família por intermédio dos alunos, em um envelope lacrado, acompanhados de uma carta de apresentação do trabalho.

## **2. PROCEDIMENTOS E MATERIAIS**

### **2.1. Observações em classe e registros videográficos**

Tomou-se como ponto de partida a observação direta em sala durante as aulas de matemática nas três classes participantes da amostra.

Este procedimento teve como objetivo caracterizar o ambiente da aula de matemática. Assim, procurou-se descrever como, normalmente, são conduzidas as aulas, a maneira como os conteúdos são apresentados, o método

de avaliação, bem como o “clima” presente na classe e um pouco das reações dos alunos e do professor nesse complexo sistema de interações. Pretendeu-se com isso identificar elementos do contexto que pudessem estar concorrendo para o estabelecimento das atitudes em relação à matemática manifestadas no grupo.

Lançou-se mão da videografia como recurso auxiliar nessa etapa, sendo que os registros foram posteriormente analisados. A *videografia* é uma ferramenta de coleta de dados bastante útil, pois é capaz de “congelar”, através de filmagens em vídeo, *múltiplas pistas visuais e auditivas, que vão de expressões faciais a diagramas no quadro negro, e do aspecto geral de uma atividade a diálogos entre professor e alunos* (Roschelle, Jordan, Greeno, Katzemberg & Del Carlo, 1991; *in* Meira, 1994, p. 61).

A câmera para a realização de registros videográficos foi introduzida somente após alguns encontros, quando se observou que os alunos já se mostravam mais acostumados com a presença da pesquisadora.

## **2.2. Aplicação de instrumentos**

### **2.2.1. Condições gerais de aplicação**

Os alunos das várias séries responderam aos instrumentos, tipo lápis e papel, aplicados de forma coletiva. A aplicação se deu na própria classe, sem a presença dos professores responsáveis pelas turmas. Optou-se pela ausência destes no momento da aplicação, pois a permanência dos mesmos poderia, de alguma forma, atuar como elemento constrangedor e interferir na sinceridade das respostas dos alunos. A cada nova sessão de aplicação, foi enfatizado o caráter confidencial do trabalho. Quando surgiam questionamentos por parte dos alunos sobre o acesso dos professores às suas respostas, foi explicado que os

professores não teriam acesso direto a elas, somente aos resultados gerais, do grupo como um todo.

A terceira série, como possui somente um professor responsável pela turma, recebeu aplicação nos horários previamente combinados com este professor. As demais (quinta e sétima séries) receberam aplicação nos horários de aula de matemática.

A duração das sessões variou conforme o tempo necessário para o preenchimento do instrumento. No caso dos instrumentos mais longos, foi preciso uma hora-aula completa (45 minutos); já para os outros se utilizou somente a metade posterior da aula. Nesses casos a pesquisadora chegava no início da aula, assistia ou videografava as atividades desenvolvidas e então procedia à aplicação do referido instrumento.

No caso da terceira série, os itens das escalas foram lidos um a um em voz alta pela pesquisadora, sendo que os alunos foram orientados a acompanharem a leitura e só então responderem. Observou-se nas aplicações-piloto que esse seria o meio mais eficiente de garantir atenção das crianças menores até o final do trabalho.

Procurou-se evitar ao máximo a perda de sujeitos. Para tanto, a pesquisadora retornou à escola em outros horários a fim de propiciar aos alunos que estiveram ausentes, em alguma sessão, a oportunidade de participar de todas as etapas. Nesses casos, os alunos foram, com a permissão do professor, retirados de sua turma e a aplicação se deu em pequenos grupos.

### **2.2.2. Instrumentos**

Os instrumentos utilizados, bem como as condições gerais de sua elaboração, foram os citados a seguir, sendo que as suas características psicométricas encontram-se na sessão de análise e discussão dos dados:



- a) ***Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência (ICCAC) – Domínio Acadêmico*** (versão brasileira do *CAMI - Control, Agency, Means-Ends Beliefs Interview*; Skinner, Chapman & Baltes, 1983; traduzida por Neri & Pelloni, 1996 – para informações acerca dos procedimentos de tradução, consultar Neri & Pelloni, 1996).

Este instrumento apóia-se na *Teoria da Ação* (Skinner, 1995; Heckhausen & Schulz, 1995; Baltes & Baltes, 1986; Skinner, Chapman & Baltes, 1988), e centra-se nas crenças de controle relacionadas ao domínio acadêmico. Explora as seguintes dimensões: (1) expectativa de controle, (2) crenças de agência e (3) crenças sobre as relações meios-fins.

Meses antes da coleta propriamente dita, realizou-se uma sessão prévia de aplicação deste instrumento, da qual participaram todos os alunos das oito classes de terceira e quarta séries do ensino fundamental da escola, perfazendo um total de 229 crianças. Optou-se por testar o ICCAC com alunos de idade e nível de escolaridade semelhantes aos sujeitos de menor idade que participariam, no ano seguinte, da coleta definitiva, visando-se detectar possíveis dificuldades. O instrumento foi examinado em suas características psicométricas, visando-se averiguar a consistência interna e a confiabilidade. A análise das correlações entre os itens dentro de cada dimensão e o coeficiente Alfa apontaram o ICCAC um instrumento confiável para a avaliação dos constructos os quais se dispôs a medir. Assim sendo, os resultados obtidos foram submetidos também a algumas análises estatísticas preliminares, do tipo descritivo e correlacional, como também das diferenças concernentes ao gênero, à série e à idade dos estudantes (ver Loos & Neri, 2000).

Embora o ICCAC tenha demonstrado boas qualidades psicométricas, a observação das reações dos alunos na aplicação piloto sugeriu que algumas alterações poderiam ser implementadas no sentido de melhorar ainda mais o perfil do instrumento. Tais alterações tiveram como objetivos (1) procurar minimizar eventuais dificuldades de compreensão por parte das crianças menores (por

exemplo, dificuldade de se posicionar diante de questões com dupla negativa, isto é, uma frase negativa em combinação com as alternativas negativas de resposta), e (2) tornar a escala um pouco mais “enxuta” - a escala original contava com 80 itens, sendo uma grande quantidade deles demasiadamente parecidos entre si, tendo os alunos reagido a estas características da escala com certa fadiga e alguns protestos.

As modificações almejadas foram realizadas com o auxílio da própria tradutora (A. Neri), através de uma análise conceitual, contando a nova escala com sessenta itens, cujo propósito é acessar dez fontes de controle do estudante, a saber: uma referente à expectativa geral de controle, quatro de crenças de agência e cinco de crenças de estratégia (meios-fins). Cada uma das dimensões contém seis itens, distribuídos randomicamente, possuindo cada qual quatro alternativas de resposta, nas quais o estudante deve indicar a frequência de ocorrência do evento mencionado na questão (“nunca”; “quase nunca”, “às vezes”; “sempre”). Pode-se observar, a seguir, um exemplo abarcado por cada uma das dimensões (a escala completa encontra-se no Anexo 1) :

- (1) *Expectativa de controle* (ex. q.7 “Por mais que eu me esforce, eu não consigo aprender coisas difíceis”)
- (2) *Agência esforço* (ex. q.1 “Eu me esforço para prestar atenção a tudo o que o professor diz em sala de aula”)
- (3) *Agência habilidade* (ex. q.33 “Eu consigo resolver os problemas corretamente (por exemplo, em matemática) sem muito esforço”)
- (4) *Agência professor* (ex. q.20 “Meus professores gostam de mim”)
- (5) *Agência sorte* (ex. q.18 “Quando eu tiro notas baixas, é por azar”)
- (6) *Meios-fins esforço* (ex. q.24 “Quando um aluno vai bem em uma matéria difícil, é porque se esforçou para aprender”)
- (7) *Meios-fins habilidade* (ex. q.27 “Quando o professor faz uma pergunta e algum aluno acerta é porque é inteligente”)
- (8) *Meios-fins professor* (ex. q.41 “Quando os alunos tiram notas boas é

porque se dão bem com os professores”)

(9) *Meios-fins sorte* (ex. q.36 “Tirar notas boas é uma questão de sorte”)

(10) *Meios-fins agentes desconhecidos* (ex. q.60 “Quando um aluno comete muitos erros em um teste (por exemplo, de matemática), é difícil saber a razão”)

**b) *Pier-Harris – Escala de auto-conceito – “O que eu percebo sobre mim mesmo”*** (versão da *Pier-Harris Children’s Self-Concept Scale*, Piers & Harris, 1984; traduzida por Jacob, A., 1999).

A partir da escala obtida com a tradutora (não se possui informações acerca dos procedimentos de tradução), foi também elaborada uma nova versão. Por se tratar de uma escala multidimensional, esse trabalho envolveu a revisão e a seleção das dimensões que seriam de real interesse para o presente estudo, bem como das suas respectivas questões, tendo sido algumas remanejadas. Optou-se por utilizar as sub-escalas que tivessem uma relação mais direta com o âmbito acadêmico, desconsiderando-se as questões referentes a “aparência física e atributos” e a “popularidade”, dimensões estas presentes na escala original.

O instrumento foi composto por 45 itens, com respostas do tipo sim/não, que pretendem contemplar as seguintes dimensões do auto-conceito do aluno: (1) comportamento; (2) ansiedade; (3) felicidade e satisfação; (4) status intelectual e acadêmico. Abaixo são apresentados, como exemplo, itens referentes a cada sub-escala (o instrumento completo pode ser encontrado no Anexo 2):

(1) *Comportamento* (ex. “Eu desisto facilmente”)

(2) *Ansiedade* (ex. “Eu sou muito preocupado”)

(3) *Felicidade e satisfação* (ex. “Muitas vezes eu estou triste”)

(4) *Status intelectual e acadêmico* (ex. “Eu sou bom em meus trabalhos da escola”)

Antes da utilização formal do instrumento, realizou-se uma aplicação-teste em uma turma de idade semelhante aos sujeitos mais novos do nosso grupo, com o intuito de detectar eventuais problemas de compreensão, o que não ocorreu.

**c) Rosenberg – Escala de auto-estima** (*Self-Esteem Scale*, Rosenberg, 1965).

Trata-se de uma escala do tipo Likert, de quatro pontos, que através de 10 itens busca medir a auto-estima do indivíduo de maneira unidimensional. Dentre as escalas de auto-estima às quais se teve acesso, mostrou-se esta a que mais se adequa e instrumentaliza a concepção de auto-estima adotada neste trabalho.

Assim, tomando por base que auto-estima representa a auto-avaliação do indivíduo, sendo um indicador do grau de satisfação que ele demonstra em relação a si próprio, itens tais como “*De maneira geral, eu estou satisfeito comigo mesmo*”; ou “*Às vezes, eu acho que não sou tão capaz quanto deveria ser*”, presentes na escala de auto-estima de Rosenberg, podem fornecer adequada indicação do que se pretende acessar nesse campo (a escala completa encontra-se no Anexo 3).

Procedeu-se à tradução da escala original, sem outras alterações, tendo sido a tradução submetida à opinião de dois profissionais da área, fluentes na língua inglesa.

Este instrumento também sofreu uma aplicação-teste, nos mesmos moldes que a escala citada anteriormente, porém igualmente não foram encontrados problemas.

#### **d) A Matemática e Você: Atitudes e Representações**

Esse instrumento foi elaborado especificamente para esta pesquisa, com base em três escalas já existentes:

- a *Escala Modificada de Atitudes em Relação à Matemática* (Fennema & Shermann, 1993; traduzida, adaptada e validada para o Brasil por Brito, Gonzalez & Vendramini, 1999);
- a *Escala de Atitudes em Relação à Matemática* (Aiken, 1961; traduzida, adaptada e validada para o Brasil por Brito, 1998)
- o questionário *Sua Relação com a Matemática* (Nimier, 1988; traduzido por Loos, 1998).

Cada uma das escalas mencionadas detém valiosas características, as quais justificam sua ampla utilização. Verificou-se, apesar disso, a necessidade da elaboração de um instrumento alternativo para medir as atitudes dos alunos em relação à matemática, o qual viesse a atender mais diretamente aos objetivos dessa pesquisa. No capítulo introdutório do presente trabalho, ao se discorrer sobre a teoria referente às atitudes, explorou-se a relação entre os componentes afetivo e cognitivo da atitude. Como a dimensão cognitiva da atitude, no caso específico da relação com a matemática, envolve as crenças sobre esse objeto de conhecimento, crenças estas que estão relacionadas à sua representação social, avaliou-se que o instrumento a ser utilizado deveria ser capaz de acessar também algumas dessas crenças. A escala proposta por Fennema e Sherman (1993) explora algumas crenças, estando estas, porém, relacionadas especificamente às questões de gênero, professor e utilidade percebida da matemática. Já o instrumento de Nimier (1988), apresenta afirmações que exploram *características que são freqüentemente atribuídas à matemática* (denominadas aqui como *crenças de atributos*), como, por exemplo, que ela ajuda a construir uma personalidade equilibrada, ou que matemática é uma coisa que se repete automaticamente, tal como uma máquina. A escala de Nimier também possui

questões interessantes sobre a emocionalidade do aluno ao trabalhar com matemática. Por outro lado, não aborda questões de gênero ou relativas ao professor, por exemplo. Assim, optou-se por compor um instrumento que contivesse os itens mais importantes, do ponto de vista dos interesses do presente estudo, das três escalas mencionadas. Não se almejou, em princípio, a construção de uma escala, propriamente dita. A intenção foi construir uma espécie de questionário que acessasse, de uma só vez (considerando que, no decorrer da pesquisa, diversos instrumentos deveriam ser aplicados e o tempo disponível com os alunos é curto), as diversas facetas consideradas importantes para se entender a atitude de um indivíduo em relação à matemática. As questões selecionadas, por instrumento, podem ser verificadas no Anexo 5. Esta seleção obedeceu a uma análise conceitual, sendo que a classificação dos itens encontra-se no Anexo 6.

O novo instrumento, com respostas do tipo Likert, de quatro pontos (“discordo totalmente”, “discordo”, “concordo”, “concordo totalmente”), conta com 36 itens, tendo sido proposto de maneira multidimensional. O seu caráter de multidimensionalidade encontra-se em estreita concordância com a perspectiva com que se adota o termo *atitude* no presente trabalho. O instrumento tenciona explorar além da simples valência da atitude do aluno em relação à matemática (positividade ou negatividade), aspectos que agem como determinantes desta, como os seus sentimentos (componente afetivo da atitude), suas crenças (componente cognitivo da atitude), bem como a auto-percepção do indivíduo quanto à sua capacidade de lidar com essa disciplina (ligado ao componente comportamental da atitude).

As duas principais dimensões abarcadas pelo instrumento expressam-se por meio de suas duas sub-escalas:

*Emocionalidade* – com dezoito itens, que abrangem os aspectos interesse e gosto pela matemática, confiança, tendência à ansiedade e/ou sensação de incapacidade ao trabalhar com matemática.

*Crenças* – com doze itens, os quais versam sobre (1) crenças sobre a utilidade da matemática, tanto geral quanto pessoal; (2) crenças de atributos,

isto é, características comumente atribuídas a essa disciplina, as quais fazem parte do universo da representação social da matemática.

Além destas duas principais dimensões, restam seis itens que são assim distribuídos:

- ✓ quatro são relacionados à experiência do aluno com seus professores de matemática;
- ✓ um diz respeito à auto-percepção de desempenho do estudante nessa disciplina;
- ✓ um trata de uma crença específica relacionada ao gênero, referindo-se à crença comum que supõe a Matemática como um domínio masculino.

Seguem-se alguns exemplos de questões presentes no instrumento (a versão completa pode ser encontrada no Anexo 4):

*Emocionalidade:* “Eu estudo matemática com vontade porque ela é muito interessante”; “Quando eu me confronto com um problema, rapidamente tenho vontade de abandoná-lo”.

*Crenças sobre a Utilidade da Matemática:* “A matemática é um assunto necessário e que vale a pena estudar”; “Quando eu for adulto, a matemática não será importante para o meu trabalho”.

*Crenças de Atributos:* “Em matemática, podemos sempre criar e descobrir coisas novas”; “A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada”.

*Professor:* “Eu tenho dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudem quando eu preciso”.

*Gênero:* “As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática”

*Auto-percepção de desempenho:* “Eu não tenho um bom desempenho em matemática”

**e) *A Matemática e Você: Atitudes e Representações – versão para os pais***

No sentido de investigar algumas das influências familiares sobre a formação da atitude do aluno em relação à matemática, objetivou-se buscar as possíveis relações entre a atitude dos pais e a do(a) filho(a). Com essa finalidade, o inventário “*A Matemática e Você: Atitudes e Representações*” foi ajustado de forma a ser aplicado aos pais dos alunos, tendo sido então enviado em um envelope lacrado um exemplar para o pai e outro para a mãe de todas as crianças e adolescentes que compõem a amostra (ou no caso da ausência de qualquer destes, aos responsáveis), juntamente com uma carta endereçada a estes justificando o trabalho (para consulta, tal instrumento encontra-se no Anexo 7)

As escalas até o momento descritas são compostas por itens com afirmativas positivas e negativas. Por ocasião da análise, procedeu-se à inversão da pontuação no caso dos itens negativos, com o objetivo de se igualar a direção da crença e a da atitude.

**f) *Questionário dos Pais***

Acompanhando o instrumento *A Matemática e Você: Atitudes e Representações – versão para os pais*, seguiu um segundo instrumento destinado aos pais, sendo também um exemplar dirigido ao pai e outro à mãe.

Trata-se de um questionário complementar, com questões fechadas e abertas, o qual teve por objetivo coletar informações sobre algumas das percepções e expectativas dos pais em relação à vida escolar geral do(a) filho(a) e, especificamente, ao seu desempenho em matemática (ver Anexo 8).

As oito questões que compõem tal instrumento visaram investigar:

- as percepções dos pais acerca do desempenho dos filhos em geral e



em matemática;

- a percepção dos pais acerca das causas da evolução desse mesmo desempenho;
- as expectativas dos pais sobre a vida escolar do filho em geral e em relação ao estudo da matemática;
- a expectativa do desempenho matemático do filho em relação com a sua percepção da possível utilidade da matemática para ele no futuro.

**g) *Você, suas Emoções e a Aprendizagem da Matemática***

Visando explorar as experiências prévias de cunho afetivo-emocional do aluno com a matemática, elaborou-se um instrumento que consiste em um quadro a ser preenchido com informações acerca de alguns dos acontecimentos mais significativos em sua trajetória com essa disciplina.

Solicitou-se que o aluno os tentasse recordar, bem como o que ele sentiu na ocasião e como se comportou na situação - provavelmente, destas experiências prévias, ele somente conseguirá se lembrar de coisas que por sua frequência e/ou intensidade tenham sido de fato marcantes.

Assim, as colunas que compõem o quadro referem-se à descrição sumária do acontecimento, à época em que o acontecimento se deu, o sentimento/emoção provocado e o comportamento resultante (inspirado em Lopes, 1997). O quadro utilizado encontra-se no Anexo 9.

**h) *Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral*** (traduzida, adaptada e validada no Brasil por Francisco Campos – s/d)

Os resultados obtidos através do uso deste teste psicológico permitem investigar a capacidade de raciocínio do indivíduo, fornecendo uma

medida que sugere o nível de desenvolvimento intelectual dos sujeitos de pesquisa.

A escala consta de sessenta problemas, divididos em cinco séries, que apresentam um aumento gradativo no nível de dificuldade, sendo que cada série tem doze problemas. No teste é solicitado que o indivíduo examine figuras sem significado e descubra as relações existentes entre elas, imaginando a figura que completaria adequadamente o sistema implícito. Propõe-se a explorar a habilidade da pessoa para observar, estabelecer comparações e abstrair através de um método sistemático de raciocínio. Trata-se de um teste de “potencial”, sem tempo limitado.

Cada aluno recebeu um caderno padrão do Teste de Raven, onde se encontram as seqüências de matrizes, bem como uma folha padrão de respostas. A aplicação foi realizada de acordo com as instruções referentes à aplicação coletiva contidas no manual.

### **2.3. Coleta das notas em Matemática**

As notas na disciplina de matemática, referentes aos dois primeiros trimestres do ano letivo, abrangendo os meses de fevereiro a agosto (a escola utiliza um sistema trimestral de atribuição de notas), foram coletadas com a finalidade de se obter um indicador do desempenho escolar dos alunos.

## **CAPÍTULO 6**

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

### **1. CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS**

Nessa sessão será descrito, em termos gerais, o que se observou acerca do contexto de ensino-aprendizagem das três classes participantes da pesquisa, no que se refere às aulas de matemática. Tal descrição é baseada em 32 horas-aula de observação em classe, dentre as quais 12 foram videografadas, tendo sido estes registros analisados a fim de se produzir a síntese apresentada a seguir:

#### **1.1. A turma de 3<sup>a</sup> série**

Com idade variando entre 9 e 10 anos, os 27 alunos da terceira série e sua professora estavam envolvidos, durante o período da observação, com a aprendizagem da multiplicação. Entre os assuntos discutidos estiveram a utilidade da multiplicação e sua relação com a vida cotidiana, a nomenclatura dos termos de uma multiplicação, decomposição e problemas envolvendo multiplicação.

Verificou-se que a professora lançou mão de recursos diversificados ao propor esses assuntos. Ao tratar da utilidade da multiplicação, promoveu uma discussão em que apresentou exemplos de situações nas quais é possível o uso da multiplicação, solicitando outros exemplos dos alunos. A discussão gerou uma polêmica envolvendo a utilidade da matemática de maneira geral, suscitando

também a comparação com outras áreas, como o português, por exemplo. Observou-se que a professora conduziu o tema de forma integradora, procurando levar os alunos a perceber a necessária complementariedade – um problema matemático, por exemplo, precisa ser lido e interpretado antes de ser resolvido com o auxílio das ferramentas matemáticas.

Após propor a resolução de exercícios do livro-texto, a professora os corrigia oralmente, porém não apresentava de imediato a solução, incentivando os alunos a apontar vários caminhos alternativos que pudessem conduzir a uma solução aceitável.

Em uma das sessões de observação, os alunos realizaram atividade na sala de informática. Cada dois alunos dispunham de um micro, sendo permitido a eles explorar livremente o software *Tabuada do Positivo*, que propõe diversos jogos envolvendo multiplicação, cada qual utilizando diferentes estratégias e propondo diferentes desafios. Um dos jogos solicitava dos alunos o uso uma lógica que não foi rapidamente compreendida pela maioria deles – tratava-se de uma multiplicação cruzada, decompondo um número de diversas maneiras ( $24=12 \times 2$ ,  $8 \times 3$ ,  $6 \times 4 \dots$ ), onde cada fator correspondia a um tiro que deveria acertar as naves inimigas. Frente à dificuldade dos alunos, a professora tentava fornecer pistas para que eles próprios fossem percebendo o que seria necessário fazer para dominar o desafio; algumas vezes foi bem sucedida, outras não. Ao comentar a situação com a pesquisadora, esta mencionou que “... a maioria dos alunos quer tudo pronto, tem “preguiça de pensar” - desiste facilmente quando a tarefa apresenta alguma dificuldade, poucos aceitam de bom grado os desafios.”

A maneira pela qual a professora conduzia suas atividades com os alunos sugere que ela tinha, de fato, preocupação com o “aprender a pensar” dos alunos. Em outra ocasião, propôs que os alunos criassem, em duplas, um problema qualquer que fornecesse um contexto para a estrutura  $165 \times 23$ . Os problemas foram então analisados coletivamente, com a finalidade de ver se cada

um obedecia ao critério proposto e se o enunciado continha todas as informações relevantes permitindo a correta resolução. Se não, o que precisaria ser então modificado era descoberto gradativamente pelos próprios alunos. À medida que os questionamentos iam sendo lançados, a própria dupla que propôs o problema chegava, por vezes, à conclusão que deveria ter feito diferente e propunha sua reformulação, ou era ajudada pelos colegas.

Em atividades desse tipo, em que os alunos participavam ativamente de forma verbal, havia sempre a preocupação por parte da professora de gerar oportunidade para diferentes alunos expressarem sua opinião, o que propiciava a inclusão de diferentes perspectivas na discussão. O debate era sempre acompanhado por todos, muitos se manifestavam querendo participar e, apesar disso, a disciplina na classe era mantida. Quando não estava bem claro o que o aluno pretendia dizer, a professora o incentivava a reformular o seu pensamento inicial e a detectar o seu erro, se fosse o caso.

Apesar do clima que inspirava um certo respeito, devido ao estabelecimento nítido de limites por parte da professora, observou-se que a relação entre os alunos e a professora era bastante afetuosa.

## **1.2. A turma de 5ª série**

O grupo era composto por 30 alunos, de 11 e 12 anos. Os assuntos trabalhados tratavam de problemas envolvendo frações, tipos de frações (próprias, impróprias, aparentes, equivalentes), operações com frações, e em geometria, circunferência, pontos, arco, corda, raio, diâmetro, e o teorema de Pitágoras. A

maioria das aulas se baseou no material proposto pela apostila de matemática<sup>1</sup>, que servia como principal referencial tanto para os assuntos a serem abordados, como para os exercícios.

A professora normalmente explicava o assunto detalhadamente, repetindo, fornecendo exemplos, indagando sobre dúvidas e respondendo às questões dos alunos. A dinâmica da classe, porém, diferia bastante daquela da terceira série, sendo a turma bem mais falante e agitada. Foram observados diferentes níveis de envolvimento, que pareciam depender, em parte, da atividade proposta.

Em algumas ocasiões, a turma se concentrava visivelmente na atividade proposta. Isso costumava ocorrer quando da introdução de um tópico novo (por exemplo, quando foi explicado como transformar um número misto novamente em fração), em que todos os alunos acompanharam atentamente a explicação. Também, quando foram propostas atividades em duplas ou em pequenos grupos, apesar do burburinho típico de tais situações, pôde-se perceber que os alunos estavam plenamente envolvidos com o trabalho. De especial êxito foi a proposição de um trabalho versando sobre o teorema de Pitágoras, o qual foi produzido em três momentos (a professora, ao terminar a aula recolhia para que fosse continuado na aula seguinte). O trabalho continha questões contextualizando o surgimento da escola pitagórica, problemas diversos (sobre o pentágono estrelado, as pirâmides egípcias e outros) e solicitava que os alunos fizessem uma demonstração do teorema usando material concreto (madeira, vidro, isopor, etc). Os alunos trabalharam em grupos de 5 elementos, e a forma de trabalho variava de grupo para grupo. Em alguns grupos, os componentes

---

<sup>1</sup> O colégio não adota qualquer método didático baseado em apostilas, do tipo Anglo, Positivo, etc. A apostila de matemática consiste em um material elaborado coletivamente pelos professores de matemática da escola, específico para cada série (da 5ª série do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio), inspirado nos componentes curriculares e nas especificidades metodológicas da escola.

discutiam com os colegas os procedimentos de resolução das questões. Já em outros os alunos resolviam individualmente cada quesito e conferiam a resposta com os demais; se todos concordassem, passavam para o próximo quesito sem maior discussão. Em qualquer caso, quando alguém não entendia alguma coisa, outro aluno dispunha-se a ajudar o colega; além, obviamente, da professora, que circulava pelos grupos sanando eventuais dúvidas.

Situação que também se mostrou produtiva foi, na tarefa de resolução de exercícios em classe, permitir que os alunos que já haviam terminado a tarefa e demonstravam dominar o assunto auxiliassem os demais colegas que estavam com alguma dificuldade.

Os momentos mais críticos, em que a turma demonstrava um nível menor de envolvimento, eram as correções coletivas de exercícios. Parte da turma era participativa, acompanhando as explicações e correções feitas pela professora no quadro, perguntando coisas relacionadas ao assunto e respondendo aos questionamentos feitos por ela. Vários alunos pediam para ir à lousa a fim de apresentar a sua solução aos exercícios, quando da correção coletiva. Porém havia, quase sempre, um certo burburinho, mesmo durante a fala da professora. Alguns alunos, que não estavam interessados na aula, se dispersavam, fazendo alguma atividade paralela, brincando ou conversando com colegas das proximidades. Por vezes, a professora advertia estes alunos (“O que é que há?! Não está corrigindo os exercícios...”; “Fulano, dá pra parar de conversar?!”) ou se dirigia à sua carteira e falava-lhes individualmente.

Ao propor a correção na lousa, a professora geralmente lia o problema e indagava “como é que eu faço então?!”, e ia então desenvolvendo o problema com a participação de alguns alunos. Mas se ninguém se manifestasse, ela ia, igualmente, explicando os procedimentos até chegar à solução. Algumas vezes, os alunos vinham ao quadro para apresentar a sua própria solução. Quando ocorria de estar incorreta, ela geralmente apontava o erro e resolvia o



exercício novamente, chamando a atenção para as propriedades envolvidas - ...”*só tinha que lembrar que...*”. Talvez essa forma de conduzir a correção fosse, em parte, responsável pela falta de interesse de uma parcela da turma nessas ocasiões. Visto não estar sendo diretamente solicitada a raciocinar sobre o que estava sendo feito, encontrar o seu erro e discutir possíveis formas de solução, a atividade possivelmente não se constituía uma tarefa suficientemente motivadora para estes alunos.

A fim de ter um certo controle da realização das tarefas de casa por parte dos alunos, a professora passava nas carteiras averiguando se a mesma tinha sido devidamente executada, ou pedia para que um dos alunos de cada fileira o fizesse.

### 1.3. A turma de 7<sup>a</sup> série

Os 37 alunos da turma de sétima série situavam-se na faixa etária de 12 a 14 anos, sendo que os conteúdos que estavam sendo explorados eram relativos à álgebra: princípios aditivo e multiplicativo, simplificação de frações algébricas, produtos notáveis, fatoração (agrupamento, fator comum, diferença de quadrados, trinômio do quadrado perfeito), equação com números fracionários.

As aulas eram fundamentadas basicamente na apostila de matemática e variavam entre aulas expositivas, em que o professor expunha um determinado assunto, e aulas baseadas em resolução e correção de exercícios. A maneira pela qual o professor explicava os assuntos era interessante, pois além da clareza, fazia uso de uma linguagem “diferenciada” – mais adequada à idade desses alunos, e sempre retomando conceitos e enfatizando os aspectos principais, criando certos “lembretes”, como por exemplo, o “*Fatorar é preciso!*” (parafraseando o famoso “*Navegar é preciso!*”).

A turma funcionava de maneira parecida com a da descrita na sessão anterior, sendo ainda mais falante e agitada, e contando com a presença de alguns estudantes que, por vezes, interferiam no andamento normal da aula. Nesses casos, o professor contornava a situação de variadas maneiras: ou com senso de humor, tentando não dar muita importância e reconduzir a aula ao seu ritmo normal; ou advertindo o aluno, mostrando-lhe a inconveniência do seu comportamento naquele momento; ou ainda, dando “broncas” que, como normalmente acontece, acabavam por penalizar a classe inteira, mesmo aqueles que são normalmente atentos e disciplinados. Apesar da eventual e necessária firmeza no lidar com a turma, o professor costumava, em outros momentos, elogiá-la (“... pois é uma turma muito simpática”).

Em algumas situações pôde-se também observar a turma concentrada, principalmente quando algo diferente era proposto – por exemplo, o dia em que o professor trabalhou com charadinhas, ou quando o professor desenvolveu a idéia da balança de dois pratos, enfatizando a noção de igualdade e equilíbrio necessária para a apreensão do significado da noção de equação.

Em ocasiões em que não estavam interessados no tema, certos alunos demonstravam isso claramente, reclamando: “... *ih, professor, esse assunto é muito chato!*”. Perguntavam, por vezes, acerca da utilidade de um dado assunto, como por exemplo, da simplificação de expressões algébricas (usando o MMC). Como resposta, o professor afirmou que se tratava de uma ferramenta útil para assuntos que seriam aprendidos no semestre seguinte.

Nos momentos destinados à realização de exercícios, o professor permitia que os alunos trabalhassem em duplas ou interagissem com outros colegas. A correção era feita coletivamente, sendo variável o nível de envolvimento do grupo no acompanhamento e participação. O professor sugeria vários caminhos que pudessem conduzir à solução e orientava os alunos a fazerem uso da forma na qual se sentem mais confiantes no momento da prova.

Mostrava-se disponível para tirar dúvidas quando estas lhe eram diretamente dirigidas, mas, pelo que se observou, não encaminhava perguntas aos alunos que procurassem explorar o seu real grau de compreensão do assunto. Avalia-se que as considerações feitas na sessão anterior acerca da falta de envolvimento de alguns alunos da quinta série, se aplica também aqui, o que se alia à idade "difícil" em que se encontram os estudantes nessa fase e à falta de clareza quanto à potencial utilidade dos assuntos estudados na sétima série.

Houve a oportunidade de se estar presente na classe quando da realização de pequenos testes, que duravam cerca de 20 minutos, mas que assim mesmo despertavam reações de preocupação e ansiedade em alguns alunos.

#### **Observações gerais acerca do método de avaliação:**

A avaliação na escola é composta pelas provas trimestrais, por diversos testes menores, por trabalhos individuais e em grupos. Adicionalmente, a critério de cada professor, são avaliados outros quesitos do desempenho do aluno, como participação em classe, consecução de tarefas, etc.

Nas séries mais avançadas do ensino fundamental e no ensino médio, vários pequenos testes de matemática são realizados durante o trimestre, cada qual valendo 2,5 pontos. Assim cada 4 testes formam uma nota completa de 0 a 10, que será computada juntamente com as outras provas e trabalhos, a fim de obter a média (mínimo 6,0). Se não atingida a nota mínima na média trimestral, são oferecidas atividades de recuperação, que são desenvolvidas no período contrário ao freqüentado pelo aluno (se o aluno estuda à tarde, tem atividades de recuperação pela manhã). Existe ainda a recuperação tradicional, no final do ano letivo.

## **2. ANÁLISE DOS DADOS PROCEDENTES DA APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS**

### **2.1. A Matemática e Você: Atitudes e Representações**

#### **2.1.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

As alternativas de resposta às 36 questões da escala utilizada neste estudo para avaliação das atitudes em relação à matemática da presente amostra vão de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”, variando assim a pontuação entre 1 e 4. Nas afirmações relacionadas a eventos negativos, a pontuação foi atribuída inversamente, com a finalidade de igualar a direção da atitude ou crença.

Para fins de análise, cada aluno obteve um escore total, que expressa a direção de sua atitude em relação à matemática (positiva x negativa), bem como dois escores parciais, referentes a cada uma das duas principais dimensões acessadas pela escala: *Emocionalidade* e *Crenças*.

Pode-se visualizar no histograma abaixo, através da distribuição dos escores gerais obtidos, a atitude do grupo em relação à matemática:

## Atitude em matemática

### geral

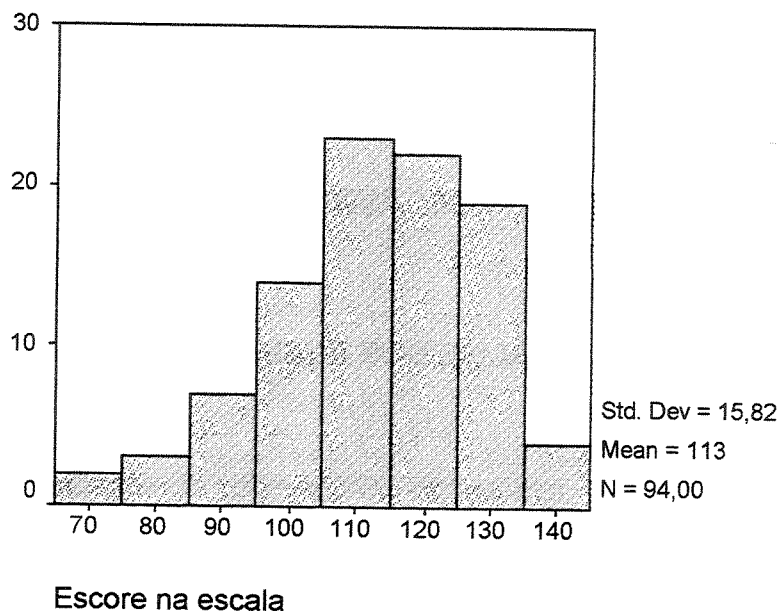


Figura 4: Distribuição frequencial do grupo baseada no escore geral obtido na escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

O resultado possível de ser atingido na escala varia de 36 a 144 pontos. Pode-se verificar no gráfico que a matemática agrada à maioria dos estudantes que compõem a amostra. A média alcançada pelo grupo (113 pontos) mostrou-se alta, equivalendo a 78,4%, sendo que os alunos que se situaram acima da média do grupo apresentam, na verdade, uma atitude muito positiva em relação à matemática.

### **Sub-escala *Emocionalidade***

O instrumento supõe que uma parte importante da atitude é

composta pelo que o aluno sente ao trabalhar com matemática. Este pode sentir-se tranquilo, motivado, confiante, ter vontade e interesse em executar atividades relacionadas à matemática. Ou pode, em contrapartida, sentir-se inseguro, tenso, tendo dificuldade de organizar claramente os pensamentos e com vontade de abandonar a tarefa por considerá-la muito difícil, sentindo-se possivelmente frustrado por não conseguir um bom rendimento nessa disciplina. Trata-se de afetos positivos e negativos comumente vivenciados pelos indivíduos em sua relação com a matemática, possibilidades diversas que são exploradas pelas 18 questões que compõem a dimensão *Emocionalidade* da escala, na qual o estudante pode alcançar até 72 pontos. Quanto mais alto o escore, mais positivos mostram-se os sentimentos. Pode-se observar a seguir como o grupo se apresentou nesse aspecto:

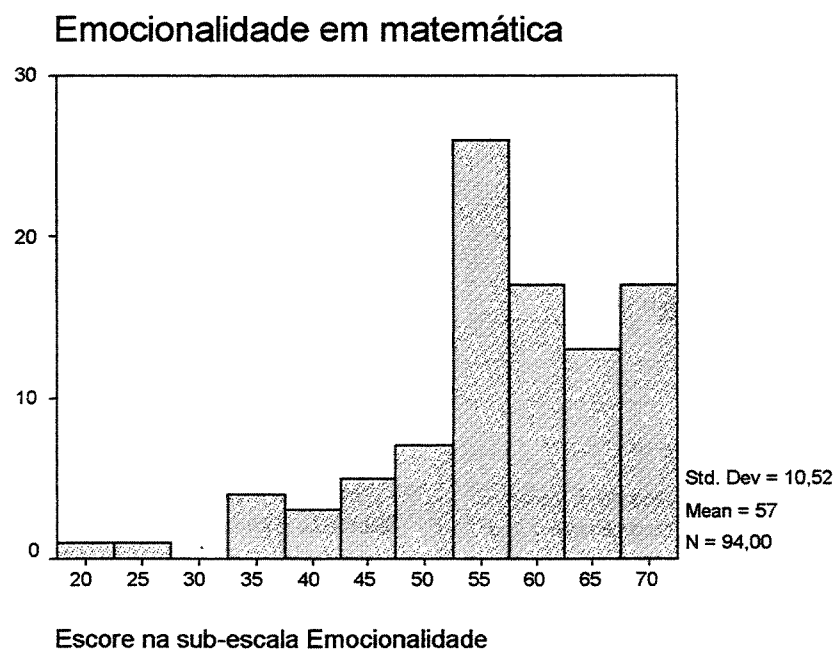
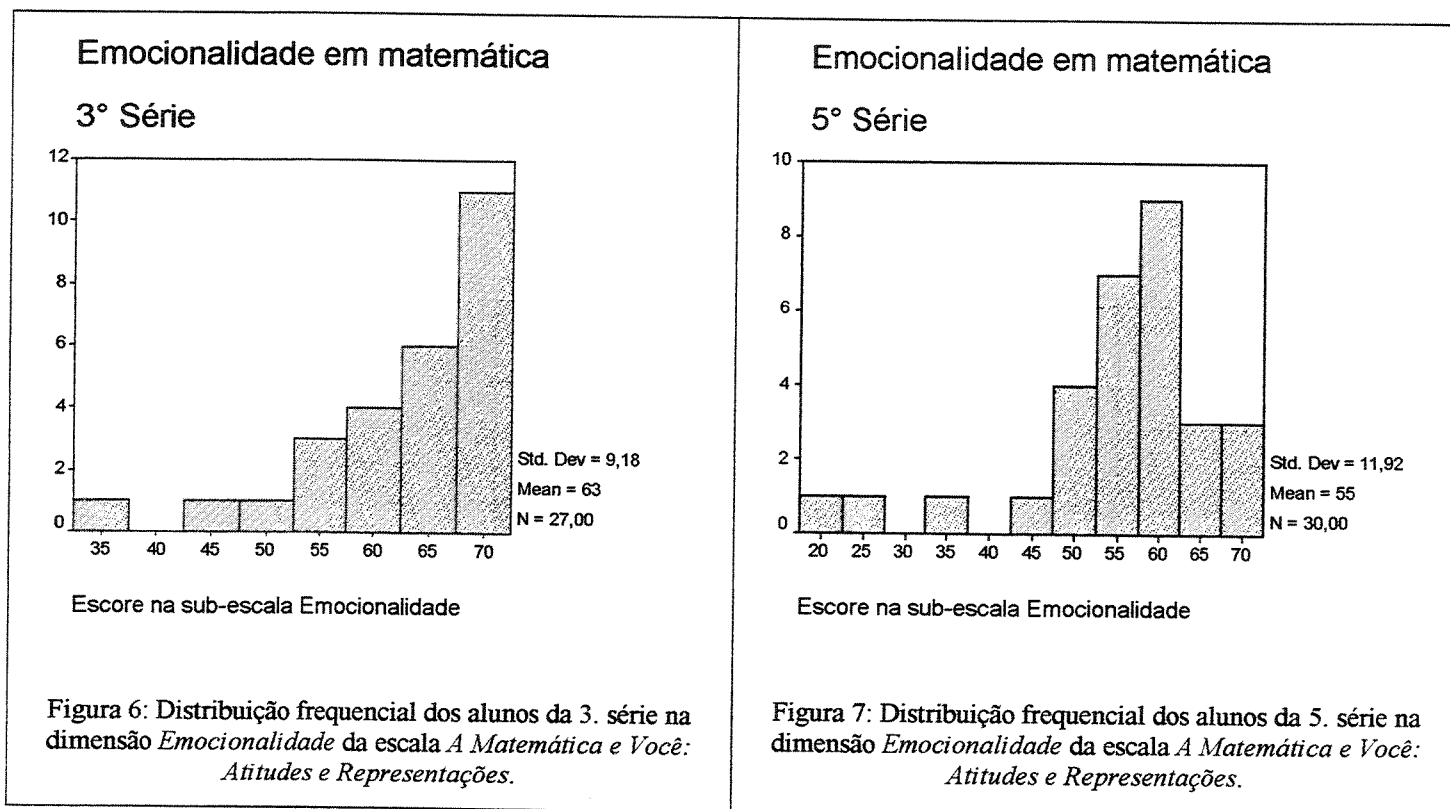
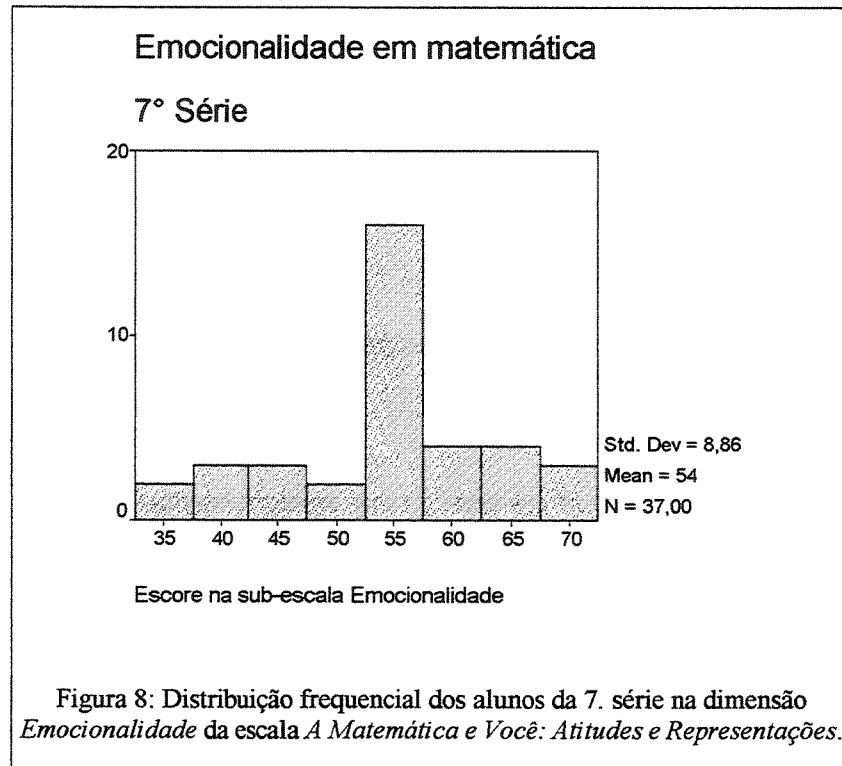


Figura 5: Distribuição frequencial do grupo baseada na dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

Bons sentimentos parecem ser freqüentemente vivenciados frente à matemática pelos alunos da amostra em questão, considerando-se ainda o grupo como um todo. A média alcançada apresenta-se alta (57,1 pontos, que corresponde a 79,1%), sendo que muitos alunos concentram-se a partir do escore 55.

Eventuais diferenças foram buscadas ao se seccionar o grupo por séries. Os gráficos abaixo contrastam os diferentes resultados obtidos nas três séries escolares que participaram do presente estudo:





Comparando-se os três grupos, verificou-se um decréscimo na positividade dos sentimentos em relação à matemática com o avanço das séries escolares. As crianças menores tenderam a se sentir mais confiantes e motivadas, enquanto as maiores demonstraram vivenciar por vezes afetos negativos, tendo seus sentimentos de eficácia pessoal abalados com maior frequência e encarando a matemática como algo mais difícil.

Ao se buscar determinar as diferenças entre séries, a Análise de Variância foi utilizada, com a análise “post-hoc” de Tukey. Quanto aos possíveis efeitos de gênero, lançou-se mão do T-test. O nível mínimo de significância assumido neste trabalho, para estes testes e para os demais que forem apresentados, é de 0,05.

As diferenças visualizadas acima se mostraram estatisticamente significantes, comparando-se as séries de maneira geral ( $p=0,004$ ). Diferenças



particulares revelaram-se no caso da terceira série em relação às demais:  $p=.023$  foi obtido entre a terceira e a quinta série, e  $p=.005$  quando se comparou a terceira com a sétima série. Já entre a quinta e a sétima não chegou a ser significativa ( $p=.91$ ), bem como também não o foram as diferenças entre gêneros ( $p=.38$ ).

### Sub-escala *Crenças*

Pode observar a seguir de que forma se apresentou o grupo no tocante às suas crenças em relação à matemática:

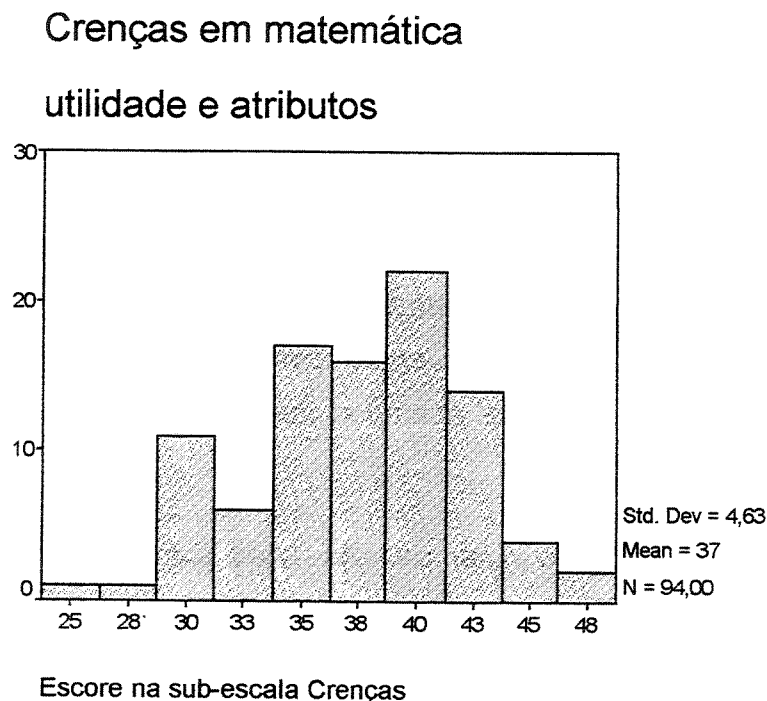


Figura 9: Distribuição frequencial do grupo na dimensão *Crenças* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

O escore máximo possível para a sub-escala *Crenças* é de 48 pontos, sendo que a média obtida (37) representa 77% da distribuição. Neste aspecto também se obteve uma média consideravelmente alta. Tudo parece indicar que o perfil predominantemente positivo apresentado pelos alunos dessa amostra, tanto no que diz respeito à sua afetividade dirigida à matemática, quanto à representação cognitiva que fazem para si dessa disciplina, justificam a grande quantidade de altos escores obtidos na análise da escala geral.

Ao se seccionar o grupo por séries, diferença importante foi encontrada ( $p=.001$ ). Novamente a terceira série destacou-se em relação às demais, apresentando-se significativamente diferente (entre terceira e quinta,  $p=.020$ ; entre terceira e sétima,  $p=.001$ ). Tal resultado significa que os alunos de menor faixa etária, os quais se encontram ainda no início da escolarização formal, concebem a matemática de maneira mais positiva do que aqueles que já possuem um tempo maior de contato com esse objeto de conhecimento. A exemplo da sub-escala *Emocionalidade*, também não foram encontrados efeitos de gênero ( $p=.56$ ).

Visto que esta dimensão abrange dois tipos distintos de crenças, as de *Atributos* e as de *Utilidade*, optou-se por apresentar os resultados de ambas separadamente. As crenças de atributos englobam qualidades ou características que são comumente atribuídas à matemática e que permeiam as representações que se tem acerca desse campo de estudo. Como a escala explora crenças de caráter diversificado, acredita-se que uma descrição detalhada das crenças de atributos pode fornecer subsídios para uma interpretação mais rica sobre a forma com que as diferentes crenças mencionadas na escala são aceitas ou não pelos participantes do grupo, conforme a série em que estes se encontram. Assim, nas tabelas abaixo podem ser visualizadas as crenças de atributos que compõem a escala, acompanhadas de sua frequência percentual de respostas:

CRENCAS DE ATRIBUTOS												
	Q.6 Fazer matemática é um modo de treinar a minha mente				Q.9 Em matemática podemos sempre criar e descobrir coisas novas				Q.11 A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada			
	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total
disc tot	1.1%	1.1%	-	2.2%	-	2.1%	1.1%	3.2%	1.1%	1.1%	1.1%	3.2%
disc	1.1%	4.3%	4.3%	9.7%	1.1%	3.2%	7.4%	11.7%	4.3%	5.3%	14.9%	24.5%
conc	7.5%	14%	23.7%	45.2%	5.3%	16%	20.2%	41.5%	11.7%	17%	21.3%	50%
conc tot	18.3%	12.9%	11.8%	43%	22.3%	10.6%	10.6%	43.6%	11.7%	8.5%	2.1%	22.3%
total	28%	32.3%	39.8%	100%	28.7%	31.9%	39.4%	100%	28.3%	31.9	39.4	100%
n=	26	30	37	93	27	30	37	94	27	30	37	94

Tabela 2: Questões 6, 9 e 11 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes às crenças de atributos, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.

CRENCAS DE ATRIBUTOS												
	Q.14 Em matemática não existe lugar para o jeito de cada um. Tudo o que eu faço, uma outra pessoa pode fazer; é tudo determinado previamente				Q.24 Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto.				Q.29 A matemática é uma coisa que a gente repete automaticamente, como uma máquina.			
	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total
disc tot	5.3%	2.1%	2.1%	9.6%	2.1%	1.1%	-	3.2%	3.2%	3.2%	2.1%	8.5%
disc	11.7%	5.3%	8.5%	25.5%	7.4%	4.3%	9.6%	21.3%	14.9%	8.5%	7.4%	30.9%
conc	8.5%	20.2%	21.3%	50%	10.6%	16%	24.5%	51.1%	8.5%	14.9%	26.6%	50%
conc tot	3.2%	4.3%	7.4%	14.9%	8.5%	10.6%	5.3%	24.5%	2.1%	5.3%	3.2%	10.6%
total	28.7%	31.9%	39.4%	100%	28.7%	31.9%	39.4%	100%	28.7%	31.9%	39.4%	100%
n=	27	30	37	94	27	30	37	94	27	30	37	94

Tabela 3: Questões 14, 24 e 29 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes às crenças de atributos, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.

Pode-se observar que também no grupo pesquisado é cultivada a imagem da matemática como “ginástica mental”, como atestam os 88,2% dos participantes que concebem a matemática como um meio de “fortificar” a mente (q. 6), visão esta extremamente difundida no universo do imaginário acerca da matemática.

Um percentual significativo de estudantes (85,1%) concorda que a matemática pertence ao âmbito das atividades que permitem ao indivíduo descobrir e criar (q.9). Por outro lado, nas duas questões que exploram a idéia da matemática como algo pré-determinado, que restringe as possibilidades de criação individual (q. 14 e 29), também houve um alto percentual de respostas aceitando esta condição (64,9% e 60,6% respectivamente), percentual este concentrado, com maior ênfase, na sétima série. A análise de variância apontou diferença entre as séries ( $p=0,24$ ), sendo concentrada entre a sétima e a terceira série para a questão 14 ( $p=.031$ ). Uma possível explicação para essa diferenciação da sétima série seria o fato de que, a essa altura da vida acadêmica, os alunos já estão sendo confrontados com a álgebra e com outros conteúdos que são, freqüentemente, trabalhados em sala de aula sem referência a situações concretas. Essa necessidade de abstração pode implicar, em alguns momentos, um distanciamento da motivação essencial do indivíduo, tornando vazio o trabalho com os símbolos matemáticos, isto é, desinvestido de uma significação pessoal aparente. Assim, apesar de contraditórios, podem os dois posicionamentos coexistir em um mesmo indivíduo, variando conforme a situação e tornando a atitude em relação à matemática, sob esse aspecto, ambivalente. Esse é, provavelmente, um dos fatores que contribuem para a queda na positividade das atitudes encontrada nos alunos das séries mais avançadas, quando comparados aos menores.

Quanto aos alunos que negam o caráter de impessoalidade da matemática afirmado nas questões 14 e 29, estes constituem de 35 a 40% da amostra, número que ultrapassa em muito os 14,9% dos sujeitos que assumem

claramente a impossibilidade de descobrir e criar ao se fazer matemática. Poder-se-ia suspeitar que o desejo dos indivíduos de encontrar um lugar para a expressão do “si-próprio” em meio à atividade matemática desempenha algum papel no sentido de tentar manter um bom nível de motivação em relação a ela, mesmo em meio a eventuais dificuldades.

Outra crença que carrega consigo um mecanismo interessante é a que se apresenta na questão 11, na qual os indivíduos atribuem à matemática a função de dar uma certa estabilidade à personalidade. Isto ocorreria supostamente através da introjeção de determinadas qualidades da matemática, tais como a precisão e a ordenação, por exemplo. Entre os estudantes pesquisados, 72,3% assumem tal possibilidade como real, o que denota uma aceitação considerável de que a matemática exerça, de fato, um papel regulatório na *psiqué* dos indivíduos. Diferenças entre as séries foram de .008, sendo, novamente, os alunos da sétima série os representantes máximos desta crença, diferenciando-se significativamente dos da terceira e quinta séries ( $p=.009$ ).

75,6% do grupo compartilham a idéia de que a matemática representa algo de absolutamente fundamental e imprescindível (q.24). Tal aspecto está em íntima conexão com as crenças de utilidade, embora se trate de uma afirmação mais extremista. Provavelmente por esse motivo não tenha atingido índices quase unânimes de concordância como o fizeram as crenças de utilidade.

Como se pôde observar, os efeitos de série foram marcantes, especialmente no que se refere às diferenças entre a terceira e a sétima série. Quando analisado o conjunto de crenças de atributos como um todo, .001 foi o valor obtido para  $p$ , valor este traduzido por diferenças radicais em cinco dos seis questões abordadas na escala. Entre a terceira e a quinta série, encontrou-se  $p=.020$ , entre a terceira e a sétima,  $p=.001$ , e entre a quinta e a sétima série as diferenças não foram estatisticamente importantes, tendo se destacado, na análise

detalhada das questões, somente a diferença concernente à questão 11.

No que se refere às *crenças de utilidade*, verificou-se uma concentração massiva de respostas que expressam aceitação da matemática como algo útil e importante para a vida atual e futura dos alunos da presente amostra. 94,7% dos alunos consideram a matemática como um assunto necessário e que vale a pena ser estudado, discordando que a dedicação a essa disciplina possa ser um desperdício de tempo. A maioria deles (91,5%) tem expectativa de que a matemática possa vir a se tornar ferramenta essencial para o seu trabalho no futuro.

A visão do grupo foi bastante positiva em relação à importância prática que a matemática possa ter em sua vida. Ao se analisar os sub-grupos definidos por série, encontrou-se  $p=.005$ , diferença esta que ficou, no entanto, diluída, não sendo apontado qualquer um dos grupos que apresentasse diferença marcante em relação aos demais. No que tange às diferenças de gênero, também não foram encontradas diferenças relevantes ( $p=.262$ ).

Faz-se interessante notar que a posição “intermediária” ocupada pela quinta série, entre os alunos da presente amostra não parece obedecer a uma métrica estrita, sob o ponto de vista de suas atitudes em relação à matemática. Apesar de se encontrar em um meio termo entre a terceira e a sétima, a atitude dos alunos desse nível tendeu a se aproximar mais da atitude dos estudantes mais velhos. Tal tendência foi observada na análise de ambas as sub-escalas, *Emocionalidade* e *Crenças*. Esse fato sugere que, talvez, algo de especial possa haver ocorrido no período que transcorreu entre a terceira e a quinta série, que ocasionou uma queda na positividade das atitudes. Na literatura tem sido comumente apontada a introdução à álgebra, que normalmente ocorre na sexta série, como algo que tende a desencadear novos sentimentos frente à matemática

nos estudantes, geralmente com nuances mais negativas. Entretanto, no grupo abordado pela presente pesquisa, tal processo parece ter ocorrido mais cedo, anteriormente à introdução à álgebra. Tais suposições poderiam ser melhor exploradas através de um estudo longitudinal, o qual possibilitaria verificar se: (1) os alunos que hoje freqüentam as séries mais avançadas também tinham uma atitude mais positiva quando estavam na terceira série e algo aconteceu para modificar isso; ou (2) se esses alunos que hoje freqüentam as séries mais avançadas já eram possuidores de uma atitude não tão positiva quanto os que agora se encontram na terceira série, por influência de outras variáveis (método de ensino, professor, família, características pessoais, por exemplo).

Pode-se ainda supor, com base nos resultados encontrados, que as crenças que atribuem à matemática um papel importante e útil para a vida contribuem para a formação de atitudes positivas em relação a essa disciplina, combinando com os resultados encontrados por Fenemma (1993).

Isso parece valer para a maioria dos alunos, pois se pôde perceber, em geral, um bom nível de coerência entre as questões relativas a crenças e a sentimentos (emocionalidade). Tal nível de relação pode ser também observado por meio das correlações (Pearson) encontradas entre cada um destes aspectos, conforme ilustrado a seguir<sup>2</sup>:

---

<sup>2</sup> A maneira utilizada nesse trabalho para representar as correlações, foi observada em Schumacker & Lomax (1996), p.21.



Figura 10: Diagramas representativos das correlações entre crenças e sentimentos (sub-escala *Emocionalidade*), e entre crenças de utilidade e de atributos (sub-escala *Crenças*) e sentimentos em relação à matemática.

As boas correlações encontradas deixam ainda, porém, margem para que se pense que a concordância não foi completa. De fato, foram detectados alguns casos em que o aluno atribuiu um papel importante à matemática, mas não possui bons sentimentos em relação a ela. Bom exemplo é o aluno 43, o qual, embora tenha obtido o escore 37 entre os 48 pontos possíveis em *Crenças* – sendo 20 destes em crenças de utilidade, atingiu somente 20 entre os 72 pontos possíveis na sub-escala *Emocionalidade*. Tal processo parece estar ligado à possibilidade do indivíduo, a despeito de sua crença na importância da matemática (aspecto cognitivo), deixar-se levar por sentimentos de insegurança relacionados ao lidar com a matemática, visto que esse aspecto tem um peso considerável na escala *Emocionalidade*. O aluno 23 é um dos alunos que vivenciam algo parecido, contudo com muito menor profundidade. Este aluno atingiu um escore razoavelmente alto na escala (113), tendo sido 40 destes pontos referentes a crenças e 55 referentes a emocionalidade. As questões em que este aluno obteve menor pontuação, foram, justamente, as que envolviam sentimentos de grande insegurança – por exemplo, sentir-se completamente sem saber como agir diante do novo (q.3) e derrotado ao não conseguir sucesso na resolução de um problema matemático (q.22). No entanto, este aluno parece ter um certo domínio dessa ansiedade nos momentos em que é necessário, pois atingiu um desempenho médio razoável na disciplina (7,5), o que já não aconteceu com o aluno 43 (5,0). Outros alunos também apresentam um perfil que se



assemelha ao do aluno 23. Faz-se interessante verificar em que medida esses sentimentos de ansiedade podem ser determinados por “falhas” no desenvolvimento do auto-conceito e da agência pessoal.

### **Demais aspectos abordados pelo instrumento: professor, gênero e auto-percepção de desempenho**

A escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações* abarcou ainda quatro questões relativas ao papel do professor, uma concernente ao gênero e uma referente à auto-percepção de desempenho do estudante.

#### **Professor**

As questões 4, 21 e 31 exploram o papel do professor enquanto agente motivador, não no sentido didático, em que o professor deve esforçar-se para apresentar os conteúdos de maneira interessante aos alunos, mas sim enquanto elemento capaz de atuar diretamente na auto-confiança do aluno, incentivando-o a se dedicar a essa disciplina, demonstrando interesse pelo seu progresso e levando-o a se perceber um indivíduo capaz em matemática. O item 12, por sua vez, envolve o aspecto da acessibilidade do professor, ou seja, o estudante sente ter no professor alguém com quem possa contar nos momentos em que sente necessidade.

Visto que não existe um escore final referente a essa parte da escala, por contar com apenas quatro questões, estas serão apresentadas na tabela abaixo, acompanhadas de sua frequência de respostas, já separada conforme a série dos respondentes:

PROFESSOR								
	Q.4 Meus professores sempre mostraram interesse pelo meu progresso em matemática				Q.21 Meus professores me incentivam a estudar matemática			
	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total
<i>disc tot</i>	-	1,1%	1,1%	2,1%	-	-	-	-
<i>disc</i>	1,1%	9,6%	9,6%	20,2%	3,2%	6,4%	4,3%	13,8%
<i>conc</i>	9,6%	14,9%	24,5%	48,9%	7,4%	12,8%	29,8%	50,0%
<i>conc tot</i>	18,1%	6,4%	4,3%	28,7%	18,1%	12,8%	5,3%	36,2%
<b>total</b>	<b>28,7%</b>	<b>31,9%</b>	<b>39,4%</b>	<b>100,0%</b>	<b>28,7%</b>	<b>31,9%</b>	<b>39,4%</b>	<b>100,0%</b>
<b>n=</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>94</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>94</b>
	Q.12 Eu tenho dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudem quando eu preciso				Q.31 Meus professores não me ajudam a sentir que eu tenho as habilidades necessárias para me sair bem em matemática			
	3.	5.	7.	total	3.	5.	7.	total
<i>disc tot</i>	13,8%	11,7%	9,6%	35,1%	14,9%	6,4%	8,5%	29,8%
<i>disc</i>	13,8%	14,9%	23,4%	52,1%	9,6%	14,9%	25,5%	50,0%
<i>conc</i>	-	4,3%	5,3%	9,6%	2,1%	3,2%	5,3%	10,6%
<i>conc tot</i>	1,1%	1,1%	1,1%	3,2%	2,1%	7,4%	-	9,6%
<b>total</b>	<b>28,7%</b>	<b>31,9%</b>	<b>39,4%</b>	<b>100,0%</b>	<b>28,7%</b>	<b>31,9%</b>	<b>39,4%</b>	<b>100,0%</b>
<b>n=</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>94</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>94</b>

Tabela 4: Questões 4, 12, 21 e 31 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, referentes à percepção do papel do *Professor*, com sua respectiva frequência percentual de respostas distribuída por séries.

Sumariando os resultados obtidos, pode-se destacar que a maioria dos alunos percebe os professores de matemática, com os quais têm tido contato, de maneira positiva, no que se refere à sua capacidade de conduzir os alunos à aquisição de uma atitude positiva frente à matemática.

Entretanto, uma parcela dos estudantes pesquisados demonstra uma percepção não tão boa assim dos seus professores. 20,2% dos respondentes discordam que seus professores acompanham o seu progresso, e também 20,2% assumem que os seus professores não têm auxiliado na formação de uma autoconfiança positiva em matemática. Uma porção de 13,8% não percebe seus professores como bons incentivadores e 12,8% assumem encontrar dificuldade para que o professor atenda às suas solicitações. Embora essa parcela não represente a maioria, expressa a necessidade dos professores refletirem sobre qual seria o melhor modo de ajudar a *todos* os alunos, desempenhando assim o seu papel de forma mais completa.

A percepção que os alunos têm de seus professores se diferenciou significativamente conforme a série em alguns aspectos. Um p-valor de .000 distinguiu a terceira série das demais, no que tange à sua apreciação do interesse do professor sobre o progresso dos alunos em matemática (questão 4). Já na questão 31, foi a quinta série que demonstrou uma percepção diferenciada ( $p = .013$ ) em relação à terceira e à sétima, parecendo ser esta a série que mais manifestou desagrado quanto à maneira do professor cultivar nos alunos a sensação de ser capaz ou não em matemática.

A percepção da disponibilidade (questão 12) do professor parece decrescer com a evolução das séries, pois a sétima aponta diferenças quanto a este aspecto em relação à terceira ( $p = .010$ ), e a quinta série se aproxima mais da sétima nesse ponto. Tendência similar foi observada no tocante à percepção do professor como bom incentivador no campo da matemática (questão 21), denunciada por um  $p$  de .014. Sabe-se que nas séries mais avançadas há um professor específico para cada matéria e que esse professor é responsável por várias turmas, geralmente maiores. Esses aspectos restringem naturalmente o tempo de contato com os alunos, ocasionando, freqüentemente, uma menor

atenção por parte do professor às necessidades de cada um.

Portanto, a percepção da pouca acessibilidade do professor é, possivelmente, real, principalmente para aqueles alunos mais tímidos, que não se encorajam a abordar o professor durante as aulas. Em um dos questionários avaliados, a aluna referiu-se a essa 'falta de contato' entre o professor e alguns alunos, escrevendo ao lado da questão 31: "*É difícil eu saber, porque a professora não fala nada*". A dificuldade de acesso ao professor ou a falta de demonstrações claras de sua parte que indiquem atenção e incentivo a cada um dos estudantes, acabam sendo interpretadas de maneira negativa, denegrindo a sua imagem perante alguns deles.

Não foram detectadas diferenças de gênero quanto aos aspectos relacionados ao professor, o que indica que, na amostra estudada, as meninas e os meninos percebem a abordagem do professor de maneira semelhante, ou seja, não se verificou a existência do fenômeno por vezes descrito na literatura, do professor interagir de modo diferente com os alunos e as alunas, modo este geralmente calcado em crenças relacionadas ao gênero e habilidade em matemática.

### **Gênero**

A questão 15 da escala diz respeito à crença quanto à influência do gênero sobre a competência dos indivíduos em lidar com a matemática. A afirmativa refere-se à condição feminina de igualdade à suposta capacidade masculina generalizada de se sair bem em matemática (a matemática sendo encarada como um domínio masculino). O diagrama de *box-plot* apresentado a seguir representa a distribuição do grupo, já seccionada por gênero:

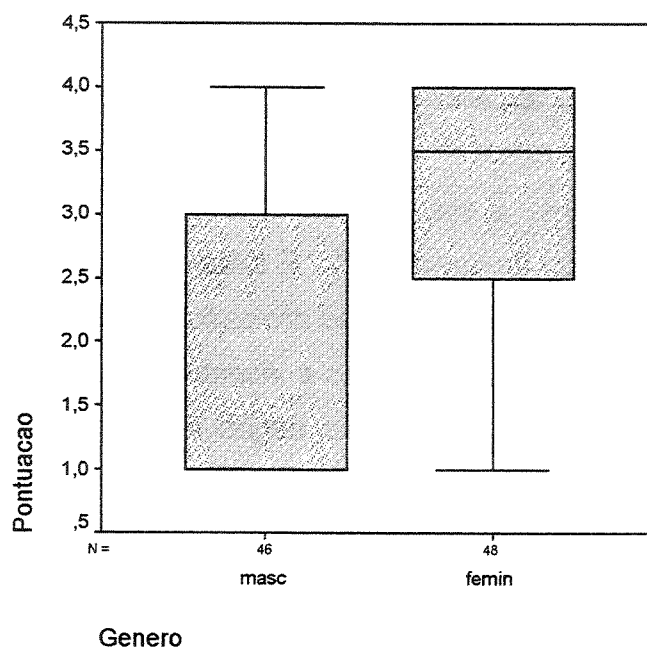


Figura 11: Distribuição frequencial do grupo, incluindo o efeito de gênero, na questão 15 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, a qual se refere à competência em matemática relativa ao gênero.

É interessante notar que esse foi o único aspecto da escala permeável aos efeitos de gênero. Observa-se que os alunos do gênero masculino situaram-se exclusivamente no intervalo 1-3 das alternativas de resposta, o que significa a ausência de meninos que “concordam totalmente” que as mulheres possam ser tão boas em matemática quanto os homens. Já com as meninas ocorreu o oposto, não havendo qualquer discordância quanto a essa possibilidade.

Essa “rivalidade” que parece caracterizar a amostra é significativamente expressa em termos estatísticos:  $p=.003$ , sendo que se mantém praticamente inalterada independente da série de origem do aluno.

Esta tendência dos meninos a considerarem a matemática como domínio masculino, em contraste com a concepção das meninas a respeito,

concorda com os resultados obtidos por Gonzalez (2000), também entre alunos do ensino fundamental.

### Percepção de desempenho

A indicação da percepção do próprio desempenho em matemática é solicitada na questão 28. Abaixo se pode visualizar como os subgrupos, definidos por série, se posicionaram em relação a esse aspecto:

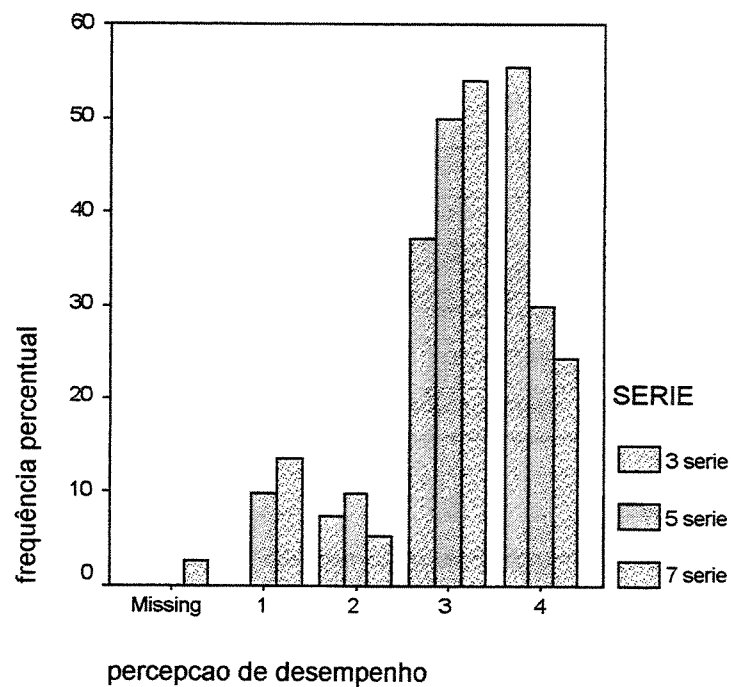


Figura 12: Distribuição frequencial do grupo, por série, na questão 28 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, a qual se refere à própria percepção de desempenho em matemática.

A maneira como os alunos definiram o próprio desempenho foi significativamente diferente de acordo com a série:  $p=.028$ , concentrando-se as diferenças entre os alunos mais novos e os mais velhos ( $p=.029$  entre terceira e sétima). Novamente, entre quinta e sétima não foi estatisticamente importante ( $p=.918$ ). Procedeu-se então à comparação da percepção do desempenho com o desempenho real obtido pelos alunos (notas escolares na disciplina de matemática em dois trimestres letivos), através do exame das correlações. Verificou-se que as correlações das séries mais avançadas apresentaram-se boas e significativas. Entretanto, os alunos da terceira série parecem não terem sido capazes de indicar uma percepção fiel de seu desempenho, como pode ser constatado na tabela a seguir. Isso parece explicar a discrepância da terceira série em relação às outras.

CORRELAÇÕES	
	<i>percepção de desempenho</i>
<i>desempenho (geral)</i>	.482**
<i>desempenho (3ª série)</i>	.077
<i>desempenho (5ª série)</i>	.583**
<i>desempenho (7ª série)</i>	.461**
<i>sub-escala crenças</i>	.476**
<i>sub-escala emocionalidade</i>	.737**

Tabela 5: Correlações entre percepção de desempenho (item 28 da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*) e o desempenho real, conforme a série dos alunos, bem como entre percepção de desempenho e as sub-escalas *Crenças* e *Emocionalidade*.

Na tentativa de encontrar uma justificativa para a correlação tão baixa obtida entre o desempenho percebido e o desempenho real da terceira série, se é tentado a pensar em algumas possibilidades: (a) falta de clareza com relação ao significado do termo “desempenho”, tendo em vista que o termo

aparece na proposição da questão e que se trata dos alunos mais novos do grupo;  
(b) interferência de algum mecanismo psicológico de auto-proteção.

Na tabela acima foram ainda acrescentados os valores das correlações entre a percepção de desempenho e as principais sub-escalas da escala de atitudes, os quais se mostraram significativos. Um valor de .737 entre emocionalidade e percepção de desempenho sugere implicações para a polêmica questão da relação entre atitude e desempenho. Ou seja, parece que um indivíduo que lida com a matemática com prazer e segurança seria, na maior parte das vezes, aquele que se vê obtendo sucesso em seus domínios. Da mesma forma, porém com menor intensidade, as crenças de utilidade e de relevância da matemática apareceram correlacionadas com uma percepção positiva de desempenho.

A percepção de desempenho dos alunos do grupo não recebeu qualquer influência de gênero ( $p=.785$ ).

## **2.1.2. CARACTERÍSTICAS PSICOMÉTRICAS DO INSTRUMENTO**

### **2.1.2.1. Considerações gerais acerca da análise das escalas**

Julga-se que a análise das propriedades psicométricas de cada uma das escalas utilizadas neste trabalho se faz importante tendo em vista procederem estas de situações diversas: (a) elaboradas especialmente para essa pesquisa, a partir de outras escalas já existentes (ex. *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*); (b) adaptadas a fim de atenderem aos objetivos específicos do estudo (ex. *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*); (c) a versão em português se encontrar em processo de aprimoramento (ex. *ICCAC – Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência*); ou ainda (d) traduzidos a partir do instrumento



original (ex. *Rosemberg – Escala de Auto-Estima*). Embora todos tenham sido testados em aplicações-piloto, a versão utilizada no presente estudo ainda não foi submetida aos procedimentos oficiais de validação, que obedece a critérios específicos (grande número de sujeitos, etc).

Para que se possa considerar válidos os resultados obtidos por meio de tais instrumentos, é importante que estes sejam analisados em termos de seus componentes e que demonstrem um nível razoável em alguns critérios normalmente utilizados para tal. Para tanto, a análise das características psicométricas das escalas consistiu na:

- (1) verificação do critério de validade conferido pelo Alfa de Cronbach;
- (2) construção de uma matriz de correlações para cada dimensão presente na escala;
- (3) análises fatoriais, que podem ser da escala integral, de suas principais dimensões ou sub-escalas, ou ambas, dependendo do caso, de forma que a ferramenta se torne a mais informativa possível.

À medida que os resultados empíricos referentes às escalas foram sendo apresentados, incluir-se-á também os resultados da análise das qualidades psicométricas de cada uma.

### **Alfa de Cronbach**

O critério de validade conferido pelo coeficiente Alfa de Cronbach

indica o grau de consistência interna do instrumento, sendo uma medida de sua fidedignidade. O valor mínimo do Alfa indicado para as escalas é de .80. Cabe lembrar, no entanto, que este valor é susceptível ao número de itens da escala, isto é, um número pequeno de itens tende a rebaixar o valor do Alfa.

### **Correlações entre os itens das sub-escalas**

Os coeficientes (Pearson) que aparecem na matriz de correlações revelam o grau de interrelação dos itens constantes em uma mesma dimensão, sendo que o valor máximo possível de ser obtido é 1.00, o qual significa uma identificação completa, isto é, a correlação de um item com ele mesmo. Conforme Cohen e Cohen (1983) e Rosenthal e Rubin (1982), coeficientes a partir de 0,20 já podem apresentar importantes implicações práticas tratando-se de ciências do comportamento. Rosenthal e Rubin (1982) argumentaram que uma correlação de 0,30 é equivalente a um incremento de 35 a 65% na taxa de sucesso em uma intervenção.

Visto que a correlação de Pearson indica o grau de relação *linear* entre duas variáveis, se duas variáveis possuem um tipo de relação não-linear, por exemplo, curvilínea, os coeficientes serão afetados. A extensão na qual uma ou ambas variáveis desviam de uma suposta relação linear entre elas se refletirá no tamanho do coeficiente.

Também há que ser considerado o nível de significância, geralmente expresso pelos asteriscos que acompanham o coeficiente. Os coeficientes que são acompanhados por um asterisco (\*) são aqueles em que a correlação é significativa ( $p < .05$ ) e os que são acompanhados de dois asteriscos (\*\*) são aqueles em que a correlação é muito significativa ( $p < .01$ ). Este nível de significância é uma estimativa de até que ponto essa relação pode ser

generalizada para a população, ou seja, reflete a probabilidade de que a relação entre as variáveis em questão venha a se repetir, pois é ocasionada por um efeito sistemático, e não devido ao acaso.

O significado das correlações depende ainda do tipo de variáveis que são utilizadas, e uma suposta relação entre determinadas variáveis depende, em última instância, da perspectiva teórica que está sendo empregada como referencial.

### **Análise fatorial**

As escalas foram submetidas à análise fatorial, do tipo *Análise de Componentes Principais*, com rotação *Varimax*. A análise fatorial é um instrumento que se destina a condensar informações de uma forma estruturada, simplificando um conjunto complexo de dados. A análise fatorial assume que as variáveis observadas (os itens de uma escala, por exemplo) são combinações lineares de algum *fator* subjacente (hipotético ou inobservável). Assim, um grupo de variáveis será representado por um fator, também chamado variável latente, que falará das relações subjacentes a esse grupo de variáveis. A análise fatorial tem como principal objetivo, portanto, gerar o menor número possível de variáveis latentes que possam servir como substitutos satisfatórios para um grande número de variáveis observadas.

A análise fatorial trabalha simplificando matrizes de correlação ou de covariância, sendo capaz de, através de um pequeno número de fatores, explicar um grande número de correlações. Para atingir esse objetivo, a *Análise de Componentes Principais* precisa encontrar a *equação característica da matriz*. Essa equação necessita de dois conjuntos de valores:

- (1) os vetores (uma linha ou coluna de números em uma matriz, que contém os pesos aplicáveis a cada variável);
- (2) as raízes (ou 'eigenvalues', que nos falam sobre quanto da

variância é explicada pelo conjunto de variáveis observadas que carregam cada fator).

Segundo o critério de Kaiser-Guttman, somente são significativos os 'eigenvalues' maiores que 1, pois explicam maior variância. Essa é a base da redução de variáveis.

Os vetores e as raízes são derivados de uma solução iterativa. Um vetor 'experimental' é produzido e testado com base em um *conjunto critério* de valores. Quando ele diverge do critério, iterações adicionais precisam ser implementadas: esse primeiro vetor é então modificado, dando origem a um segundo vetor, e assim por diante, até que a solução seja convergente (isto é, que sejam encontrados resultados idênticos). Uma vez que a solução tenha convergido, o 'eigenvalue' pode ser calculado a partir do vetor. Os vetores são produzidos um de cada vez. O mesmo método iterativo é usado para a produção de novos vetores.

Desse modo são extraídos os fatores. O segundo da mesma forma que o primeiro (usando sucessivas soluções iterativas), porém este já não é extraído da matriz original de correlações, mas de uma "matriz residual".

Um fator é operacionalmente definido por seu 'fator loading' (carga do fator), que representa a relação entre a variável e o fator. A carga dos fatores é computada na matriz fatorial, com valores que podem variar de -1.0 a +1.0. Considera-se normalmente como moderadamente altos se acima de 0.3 e altos quando acima de 0.6. O significado dos fatores, isto é, o que cada um representa no contexto da pesquisa, terá que ser deduzido a partir dos 'fator loadings'. Cabe então ao pesquisador, a partir disso, encontrar uma solução que defina cada fator, em nível conceitual (Comrey & Lee, 1992; Kline, 1996). O número de fatores a ser considerados para interpretação é normalmente definido pelo *scree-test*.

Vale lembrar que as respostas fornecidas pelos alunos em uma escala carregam em si a maneira como *eles* interpretaram as questões. Esta interpretação nem sempre coincide com a que o pesquisador tinha em mente ao

produzir e/ou utilizar a escala. Por meio da análise fatorial, as informações fornecidas pelos sujeitos são re-organizadas, dando origem às variáveis latentes. É um procedimento muito útil quando se deseja “limpar” a escala definida *a priori*, analisando-se, com base empírica, os itens que são de fato mais efetivos no acesso do que o pesquisador deseja investigar - por exemplo, no processo de elaboração ou de validação de uma escala.

Ao se elaborar uma escala, os itens que compõem cada dimensão são agrupados, conceitualmente, de acordo com um eixo principal. Porém quão homogênea ou heterogênea é cada sub-escala, pode ser estabelecido por meio de uma busca adicional também com auxílio da análise fatorial. As variáveis latentes trazidas à tona através da análise fatorial representam, dessa vez, as facetas que compõem cada categoria. A solução fatorial define operacionalmente a categoria – isto é, torna transparentes os principais aspectos que estão sendo levados em consideração.

#### **2.1.2.2. A escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações***

Segundo o critério de validade conferido pelo Alfa de Cronbach, pode-se considerar o referido instrumento bastante confiável para o acesso das atitudes dos alunos em relação à matemática, pois o valor obtido para a escala total foi  $\alpha=.93$ . Para as sub-escalas, quando avaliadas separadamente, tem-se *Emocionalidade*:  $\alpha=.95$  e *Crenças*:  $\alpha=.75$ .

Seguem-se os coeficientes de correlação entre os itens das sub-escalas *Emocionalidade* e *Crenças*. Após cada tabela, é apresentada a solução fatorial que define cada uma destas sub-escalas:

## EMOCIONALIDADE

	Q.1	Q.3	Q.5	Q.7	Q.10	Q.13	Q.16	Q.18	Q.20	Q.22	Q.23	Q.25	Q.27	Q.30	Q.32	Q.33	Q.34	Q.36	
Q.1	1.000																		
Q.3	.340**	1.000																	
Q.5	.472**	.494**	1.000																
Q.7	.400**	.367**	.272**	1.000															
Q.10	.445**	.520**	.276**	.425**	1.000														
Q.13	.461**	.393**	.300**	.580**	.509**	1.000													
Q.16	.509**	.513**	.544**	.535**	.503**	.538**	1.000												
Q.18	.507**	.488**	.423**	.500**	.560**	.634**	.602**	1.000											
Q.20	.339**	.403**	.360**	.482**	.429**	.443**	.526**	.499**	1.000										
Q.22	.408**	.572**	.513**	.344**	.588**	.505**	.602**	.691**	.458**	1.000									
Q.23	.507**	.477**	.255*	.381**	.558**	.595**	.505**	.632**	.515**	.518**	1.000								
Q.25	.549**	.470**	.486**	.495**	.469**	.420**	.576**	.623**	.551**	.604**	.490**	1.000							
Q.27	.502**	.484**	.364**	.465**	.553**	.562**	.539**	.538**	.540**	.541**	.682**	.542**	1.000						
Q.30	.592**	.453**	.351**	.651**	.591**	.742**	.609**	.652**	.486**	.505**	.682**	.504**	.604**	1.000					
Q.32	.462**	.537**	.467**	.466**	.506**	.515**	.615**	.661**	.582**	.601**	.582**	.672**	.668**	.645**	1.000				
Q.33	.472**	.332**	.296**	.727**	.421**	.657**	.472**	.456**	.545**	.401**	.488**	.452**	.480**	.774**	.521**	1.000			
Q.34	.368**	.223*	.393**	.197	.303**	.315**	.421**	.427**	.378**	.347**	.414**	.531**	.292**	.480**	.454**	.304**	1.000		
Q.36	.464**	.289**	.255*	.724**	.365**	.698**	.467**	.550**	.428**	.376**	.453**	.511**	.462**	.705**	.520**	.795**	.266**	1.000	

Tabela 6: Matriz de correlações entre os 18 itens da dimensão *Emocionalidade* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

Pode-se verificar que os itens referentes à sub-escala *Emocionalidade* estão bem inter-relacionados (exceção feita a apenas um par de itens – 7 e 34), o que indica um bom grau de coesão interna da sub-escala.

Conforme mencionado anteriormente, a análise fatorial pode também ser aplicada às sub-escalas de um instrumento, contribuindo para determinar o seu grau de homogeneidade. Assim, três principais componentes fatoriais foram destacados para a sub-escala *Emocionalidade*, os quais englobam 68,07% da variância explicada. O fator 1 reuniu dois aspectos: (1) gostar e ter interesse pela matemática; (2) apresentar bom desempenho. O fato da preocupação com o desempenho ter sido combinada ao interesse pela matemática na construção do fator corrobora a ligação entre ambos os eventos na amostra estudada, conforme já comentado anteriormente quando da análise da questão 28 em relação às escalas *Emocionalidade* e *Crenças*.

O fator 2 referiu-se à ansiedade ou sensação de incapacidade ao lidar com matemática. Já o fator 3 diz respeito à auto-confiança ou falta de auto-confiança. Observe-se que os dois últimos fatores tratam de aspectos concernentes ao sentimento de segurança no lidar com a matemática, o que atesta o grande peso na escala atribuído a esse tema.

Os resultados obtidos podem dar margem a algumas interpretações sobre as possíveis relações funcionais entre tais aspectos. Embora os aspectos gostar (ou não), sentir-se confiante (ou não) e se sentir ansioso (ou não) estejam intimamente relacionados (como podem comprovar os bons coeficientes de correlação), foram classificados separadamente, em fatores distintos, sugerindo que pode tratar-se de coisas funcionalmente diferentes.

Na tabela a seguir podem ser visualizadas as correlações entre as questões que compõem a sub-escala *Crenças*. Observe-se que as seis primeiras

referem-se a crenças de utilidade geral e pessoal da matemática (Q. 2, 8, 17, 19, 26 e 35), sendo que as demais são crenças de atributos (Q. 6, 9, 11, 14, 24 e 29):

*CRENÇAS*

	<i>Q2</i>	<i>Q8</i>	<i>Q17</i>	<i>Q19</i>	<i>Q26</i>	<i>Q35</i>	<i>Q6</i>	<i>Q9</i>	<i>Q11</i>	<i>Q14</i>	<i>Q24</i>	<i>Q29</i>
<i>Q2</i>	1.000											
<i>Q8</i>	.236*	1.000										
<i>Q17</i>	.257*	.294**	1.000									
<i>Q19</i>	.191	.311**	.364**	1.000								
<i>Q26</i>	.363**	.412**	.389**	.453**	1.000							
<i>Q35</i>	.523**	.326**	.282**	.294**	.331**	1.000						
<i>Q6</i>	.506**	.198	.367**	.247*	.386**	.314**	1.000					
<i>Q9</i>	.456**	.325**	.394**	.238*	.438**	.334**	.451**	1.000				
<i>Q11</i>	.284**	.306**	.433**	.370**	.350**	.277**	.368**	.513**	1.000			
<i>Q14</i>	-.155	.075	-.063	-.189	-.128	-.087	-.156	-.132	-.126	1.000		
<i>Q24</i>	.187	.125	.238*	.355**	.431**	.160	.186	.280**	.413**	-.235*	1.000	
<i>Q29</i>	-.024	.000	.106	-.195	-.007	.040	.096	.139	.035	.415**	-.211*	1.000

Tabela 7: Matriz de correlações entre os 12 itens da dimensão *Crenças* da escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*.

Pode-se observar que as crenças de utilidade se apresentam razoavelmente bem correlacionadas. Através das boas e significativas correlações encontradas entre as crenças de utilidade e especialmente as três primeiras crenças de atributos (questões 6, 9 e 11), confirma-se que a maneira como os alunos representam para si a matemática influencia o valor atribuído a ela.

Observa-se boa correlação entre as questões 14 e 29, que apresentam conteúdos semelhantes entre si, acerca da pressuposição de impessoalidade da matemática. Mas nas correlações inversas obtidas entre a



questão 14 e praticamente todas as outras crenças expressa-se a polêmica já discutida na seção anterior, ao se analisar a frequência de respostas na sub-escala *Crenças*.

As relações entre os pressupostos abordados pelos itens da sub-escala *Crenças* foram confirmadas por uma nova análise fatorial, dessa vez envolvendo somente as doze questões dessa sub-escala. Também nesse caso foi apontada uma solução trifatorial, que explica 56,83% da variância. Nos dois primeiros fatores mesclaram-se crenças de utilidade e de atributos, centrando-se ambos os fatores na necessidade e importância de se aprender matemática. As crenças de atributos que contribuíram para cada fator ajudam a se compreender o porque a matemática é considerada importante. Assim o fator 1 vem representar o caráter fundamental da matemática por (a) sua suposta capacidade de contribuir o equilíbrio da personalidade, ao mesmo tempo que (b) leva em conta sua possível utilidade prática no futuro. Já o fator 2 salienta as qualidades da matemática como facilitadora do desenvolvimento cognitivo, sendo necessária principalmente por exigir exercício mental e possibilitar oportunidades de se aprender a descobrir e criar, habilidades que são provavelmente úteis já na vida atual dos alunos, sem visar necessariamente um momento definido no futuro. O fator 3, por sua vez, reuniu os itens relacionados ao caráter de impessoalidade da matemática.

Levando-se em consideração as características do instrumento *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, como um todo, deve-se mencionar que, no caso de sua eventual re-utilização, determinadas questões devem sofrer um pequeno ajuste em sua formulação. Tal necessidade foi detectada com a ajuda de alguns pais que, por vezes, escreveram algum comentário ao lado da questão, deixando perceber que esta poderia não estar sendo interpretada da maneira como se previa. É o caso das afirmações que

possuem duas premissas em uma mesma frase, por exemplo, a questão 30 (“*Eu me sinto tranquilo em matemática e gosto muito dessa matéria*”) e a questão 7 (“*A matemática é um outro mundo, mas eu me sinto à vontade*”), formulações que abordam duas coisas diferentes, que podem não ser necessariamente compatíveis, em uma mesma sentença. Esse dado é confirmado por vários dos trabalhos do PSIEM, os quais utilizaram a escala de Brito (1998) – de onde foi retirada a referida questão, e também apontaram tal problema.

## **2.2. A Matemática e Você: Atitudes e Representações**

**(versão para os pais)**

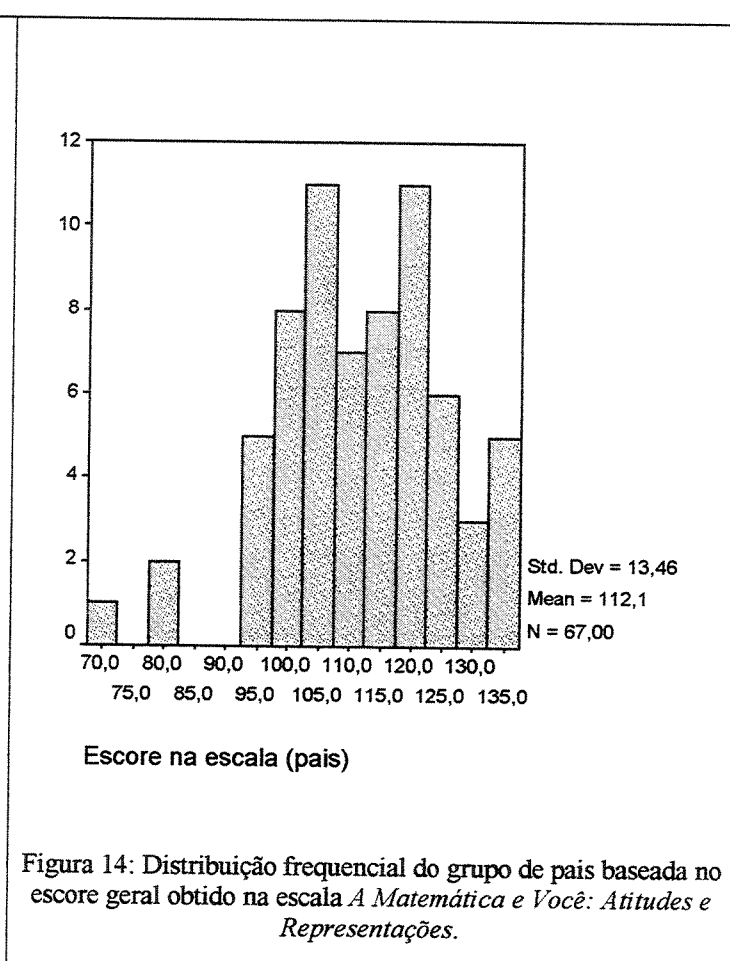
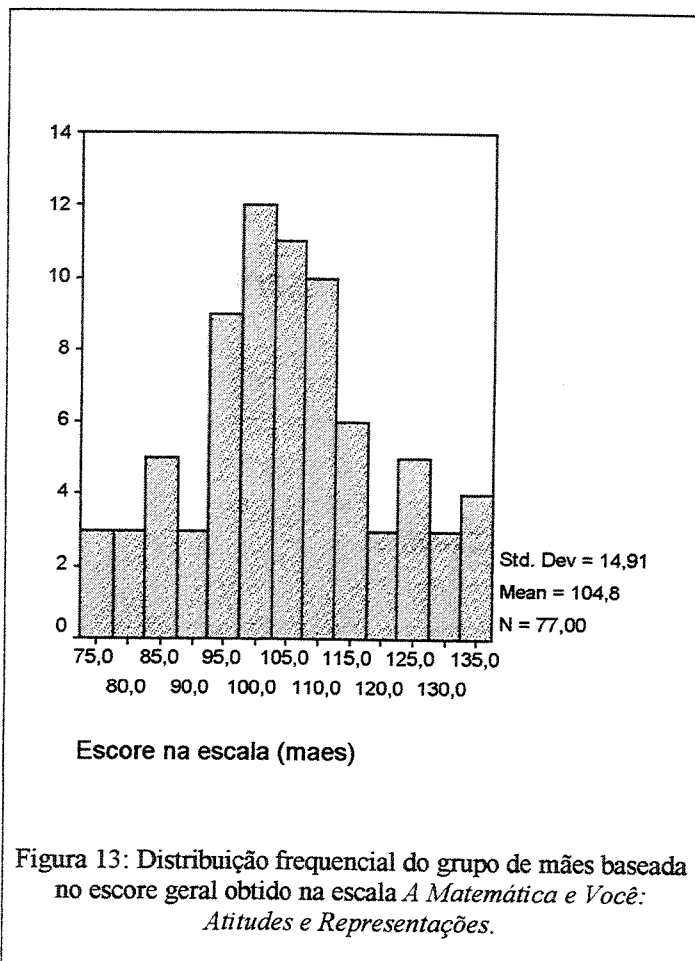
### **2.2.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os instrumentos endereçados aos pais foram respondidos por uma boa parcela de pais dos alunos participantes da pesquisa. Abaixo se pode visualizar a frequência de respondentes à escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações* (versão para os pais), considerando-se a série freqüentada pelos filhos, bem como a quantidade total de questionários obtidos:

	<i>3° SERIE</i>	<i>5° SERIE</i>	<i>7° SERIE</i>	<i>TOTAL</i>
<i>mães</i>	26	23	28	77 (81,9%)
<i>pais</i>	23	21	23	67 (71,3%)
				144 quest.

Tabela 8: Distribuição dos pais que responderam à escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações* (versão para os pais), por série.

Da referida escala, em sua versão modificada para ser aplicada aos pais, tem-se os seguintes resultados do que diz respeito à atitude destes em relação à matemática:



Pode-se observar que os pais dos alunos apresentaram, em geral, atitudes positivas em relação à matemática. Dos 144 pontos possíveis de se atingir na escala, entre as mães obteve-se um escore médio de 104,8 pontos (72,7%) e entre os pais de 112,1 pontos (77,85%), médias percentuais consideravelmente altas. O grupo de pais apresentou uma média superior ao de mães, atingindo uma diferença estatística de .000. Porém, como pode se

visualizar nos histogramas, a distribuição mostra-se mais irregular, enquanto as mães apresentaram uma curva mais próxima de uma distribuição normal. Nos gráficos acima se pode notar também, que uma quantidade relativamente grande de mães situa-se na extremidade esquerda da curva, indicando atitudes mais negativas, o que justifica a média mais rebaixada em relação aos pais. Tal tendência pôde também ser verificada ao se analisar os questionários, ocasião em que se constatou que na maioria das vezes, comparando-se a atitude da mãe com a do pai, esta tendia a ser mais negativa. Apesar dessas diferenças, as atitudes das mães e dos pais se correlacionam em alguma medida ( $r=245$ ;  $p=.05$ ).

Outras tendências observadas entre as respostas dos pais à escala, que merecem ser comentadas, se referem às questões do gênero e do professor. Quanto ao gênero, os homens tiveram, em geral, uma reação positiva. Seis pais foram exceção, discordando da afirmativa contida na questão 15 (*“As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática”*). Os outros 61 assinalaram “concordo” ou “concordo totalmente”, demonstrando que, para esse grupo de pais, a crença acerca da inferioridade das mulheres no campo da matemática parece já estar quase completamente superada. Surpreendentemente, algumas mães (quatro mães) assumiram acreditar na supremacia masculina, sendo uma delas a esposa de um dos pais que também acredita nisso. O filho desse casal também *discorda totalmente* que as mulheres possam ser tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática.

A importância do professor na formação de uma atitude positiva ou negativa diante da matemática parece ser um tema bastante polêmico para este grupo de pais. Observou-se a existência de quatro situações distintas: (1) pais e mães com atitudes positivas, associadas a boas experiências com matemática na

época de estudantes; (2) pais (predominantemente mães) com atitude negativa e que atribuem claramente a “culpa” aos professores que tiveram na escola; (3) pais (também predominantemente mães) que assumem não gostar de matemática, mas as respostas indicam não delegar aos antigos professores essa responsabilidade, ou até mesmo, conforme enfatizado por uma mãe em comentário deixado anexo a uma das questões, ter tido um *excelente professor de matemática*; (4) pais (predominantemente pais) que apontam no decorrer das respostas terem sentido falta de apoio e incentivo por parte dos professores, mas, apesar disso, hoje gostam e se sentem seguros no lidar com a matemática - esses pais demonstram vivenciar atualmente uma situação diferente da época em que eram estudantes: tinham atitude negativa em vários aspectos – não recebiam apoio do professor, não tinham bom desempenho, sentiam-se tensos durante as aulas, não estudavam matemática com vontade – mas hoje apreciam e se sentem tranquilos trabalhando nessa área.

Essas diferentes formas de lidar com situações envolvendo o objeto matemático parecem ter alguma nuance relacionada ao gênero. Talvez fossem os indivíduos do gênero masculino mais propensos a sobrepujar as eventuais dificuldades encontradas e apesar delas, se manterem mais “fiéis” a este objeto?! Os homens, aparentemente mais do que as mulheres, idealizam a matemática e introjetam suas qualidades positivas (ver Loos, 1998). Assim sendo, acabam por atribuir à matemática um maior valor - e algo que se valoriza não se quer perder. Essas diferenças entre o funcionamento psicológico dos dois gêneros, reforçadas pelos fatores sócio-culturais, podem conduzir os indivíduos a lidar de maneiras diversificadas com situações semelhantes.

No que concerne ao papel do professor, este não ficou bem definido na opinião dos pais: alguns o vêem como elemento responsável pela formação de atitudes favoráveis; já outros o eximem desse encargo, e a despeito de como

tenham agido os seus antigos professores, assumem por si próprios o fato de hoje gostarem ou não de matemática.

### **Pais x Filhos**

A média obtida pelos filhos na escala (113 pontos) foi bem próxima à dos pais (112,1), e mais distante da média das mães (104,8). Entre mães e filhos, o p-valor chegou a .000. Considerando-se a positividade que foi, em geral, observada na atitude dos filhos em relação à matemática e a positividade evidenciada na atitude dos pais, poder-se-ia pensar em uma influência direta pai-filho, como também em uma espécie de compensação na família, equilibrando as influências sobre a criança ou o adolescente – mesmo que a mãe não possua atitude tão favorável à matemática, o pai poderia servir como um bom modelo nesse sentido, influenciando positivamente a atitude do(a) filho(a). Entretanto, a análise de correlação não mostrou forte interação entre a atitude dos pais e a dos filhos ( $r=233$ ), a qual também não chegou a ser significativa.

O estudo de Gonzalez (2000) também verificou as mães apresentando escores inferiores na escala de atitudes, quando comparados com os dos filhos e com os dos pais. Há que se lembrar, no entanto, que as atitudes das mães do presente estudo, embora não tão altas quanto as dos pais e as dos filhos, ainda assim são positivas, pois a média obtida entre as mães corresponde a 72% do total da escala; já a média encontrada no estudo de Gonzalez equivale a 66%.

Essa autora não encontrou, do ponto de vista do grupo, relações significativas entre a atitude dos pais e a dos filhos. Encontrou, no entanto, uma correlação de .66, significativa ao nível de .05, entre as atitudes das mães e a dos filhos. Também, analisando casos isolados, nos quais foram levados em conta

outros aspectos, tais como o envolvimento da família com a vida escolar do filho, descobriu que estes aspectos estão, de alguma forma, interagindo.

É possível se pensar que a atitude da família tenha, sim, um efeito sobre a atitude dos filhos, mas que esse efeito seja, todavia, mediado por outros fatores; por essa razão, os efeitos não são tão visíveis diretamente.

### 2.3. Questionário dos Pais

#### 2.3.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por não se tratar de uma escala, as análises foram predominantemente descritivas e qualitativas, não sendo o exame das propriedades psicométricas, ao qual foram submetidas as escalas, adequado a este instrumento.

Abaixo se pode visualizar a quantidade de pais que responderam ao *Questionário dos Pais*, número este que foi ligeiramente inferior ao da escala:

	3° SERIE	5° SERIE	7° SERIE	TOTAL
<i>mães</i>	27	23	28	78 (83%)
<i>pais</i>	21	20	23	65 (69%)
				143 quest.

Tabela 9: Distribuição dos pais que responderam ao *Questionário dos Pais*, por série.

Os resultados a seguir serão apresentados respeitando-se a seqüência das questões, tendo sido analisadas cada uma separadamente. A análise realizada contempla dois tipos de possibilidades: nas questões fechadas (nas quais as categorias já estavam previamente definidas), a frequência de respostas por categoria, sendo as diferenças de percepção e expectativa entre

mães e pais apresentadas em gráficos distintos. Já nas questões abertas, foram criadas categorias para os variados tipos de respostas dados pelos pais, sendo estas apresentadas em forma de diagrama. A base para o cálculo da porcentagem que representa cada categoria em relação ao todo foi o total de *respostas* obtidas (e não a quantidade de respondentes), tendo sido cada fator citado considerado como uma resposta. Logo, obteve-se muito mais respostas para cada item do que a quantidade total de questionários.

**Questão1: Como os pais consideram o desempenho do(a) filho(a) na escola**

Mães: Percepção do Desempenho Geral

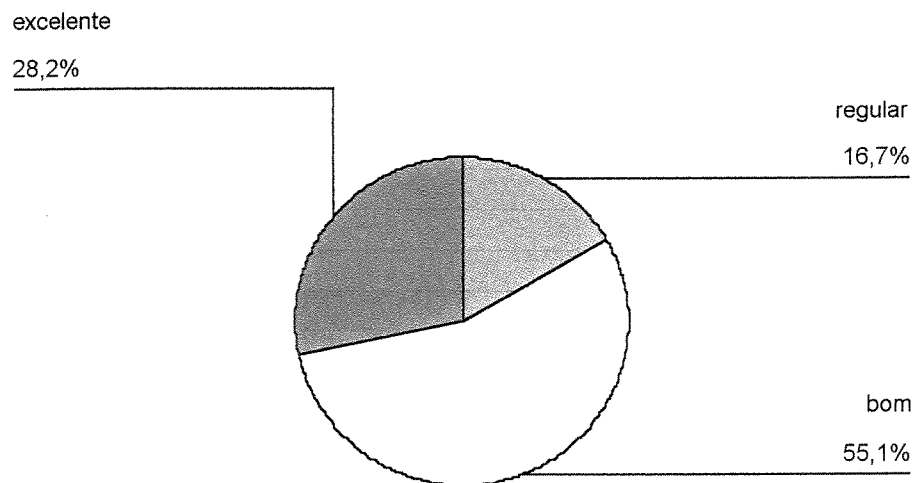


Figura 15: Distribuição frequencial de respostas das mães à questão 1 do “Questionário dos Pais”.



### Pais: Percepção do Desempenho Geral

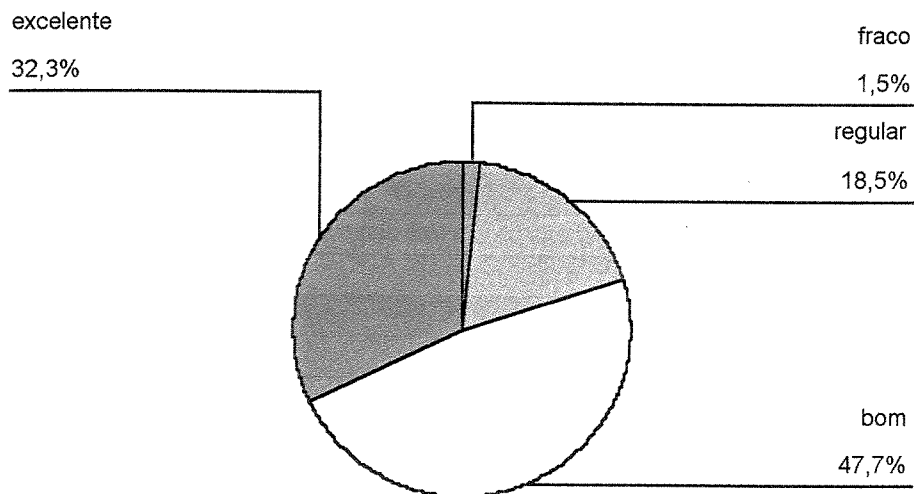


Figura 16: Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 1 do “Questionário dos Pais”.

#### **Questão 2: Fatores associados ao desempenho (geral) observado**

As respostas fornecidas pelos pais nesta questão foram classificadas primeiramente em fatores associados a desempenho bom/excelente por parte do seu filho, e desempenho regular/fraco. Os fatores citados referem-se ao aluno (mérito pessoal), ao ambiente escolar e ao ambiente familiar. O diagrama a seguir mostra, através de pequenos gráficos construídos para cada tipo de fator, que aspectos foram abordados nas respostas dos pais e como estas distribuíram-se frequencialmente. Cada cor representa um aspecto específico em cada caso (a legenda encontra-se na página seguinte ao diagrama), e os fatores representados somente por pequenos pontos são aqueles que foram citados por uma parcela muito pequena de pais (dois ou três casos).

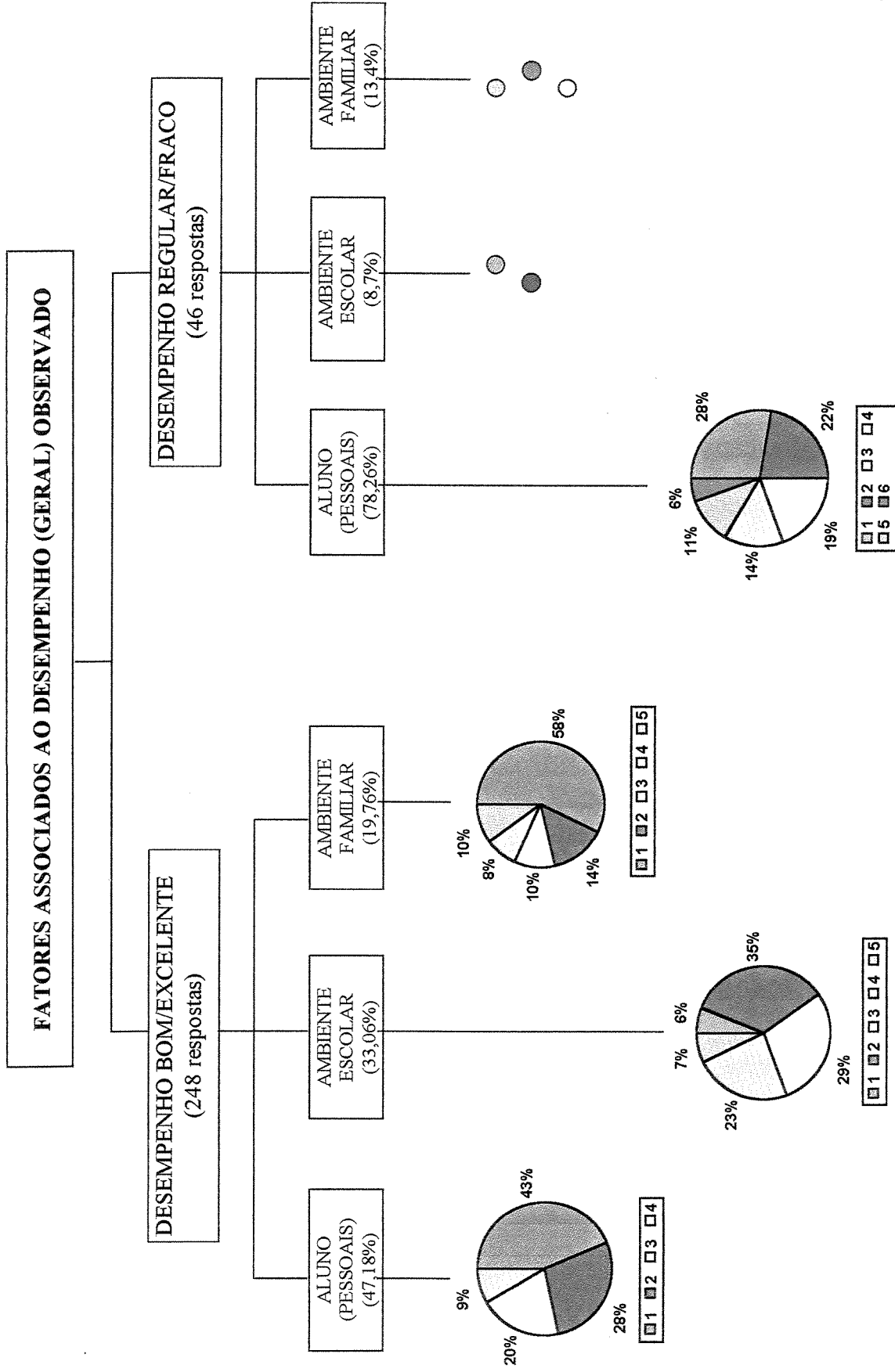


Figura 17: Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 2 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.

FATORES ASSOCIADOS A BOM/EXCELENTE DESEMPENHO:

**Relacionados ao aluno (características pessoais)**

1. Esforço, disciplina, dedicação, atenção às aulas
2. Interesse, motivação, vontade de aprender
3. Boa capacidade intelectual, facilidade em aprender, boa memória
4. Condições emocionais favoráveis: segurança, tranquilidade, autonomia, auto-confiança, maturidade

**Relacionados ao ambiente familiar**

1. Acompanhamento, apoio, incentivo, atenção e cobrança dos pais
2. Estrutura familiar favorável, bom relacionamento com os pais
3. Disponibilidade de fontes de informações e «estímulos» (tv, computador, livros, etc)
4. Cultivo de valores favoráveis (responsabilidade, importância do aprendizado para a vida)
5. Outros: (1) Bom grau de escolaridade dos pais e nível sócio-econômico da família; (2) Interação entre os pais e a escola (participação em reuniões, palestras, etc)

**Relacionados ao ambiente escolar**

1. Geral: ambiente escolar propício
2. Bons professores, bons métodos utilizado pelos professores

3. Boa adaptação da criança à escola, gostar da escola, boa interação com a turma e professores
4. Aspectos positivos da escola: estrutura, organização, linha pedagógica, “nível”, disponibilidade de recursos
5. Sólida base propiciada por aprendizados (escolares) realizados anteriormente

#### FATORES ASSOCIADOS A DESEMPENHO REGULAR/FRACO:

(algumas vezes também a “bom “ desempenho, justificando o porquê de não estar “excelente”)

#### **Relacionados ao aluno (características pessoais)**

1. Falta de interesse, desmotivação
2. Falta de atenção, concentração
3. Falta de esforço, “preguiça” de estudar, revisar, exercitar
4. Mudanças e dificuldades relacionadas ao ingresso na puberdade (novos interesses)
5. Aspectos emocionais desfavoráveis: personalidade “difícil”; timidez (falta de coragem de perguntar ao professor o que não entendeu); falta de maturidade
6. Outros: (1) Dificuldades específicas em alguma matéria ou área do aprendizado; (2) Situação extra-acadêmica que tem prejudicado o desempenho (problemas de saúde)

#### **Relacionados ao ambiente escolar**

- Assuntos monótonos, métodos não-criativos
- Quantidade insuficiente de exercícios de fixação

### Relacionados ao ambiente familiar

- Situação extra-acadêmica que tem prejudicado o desempenho (“problemas familiares”)
- Falta de acompanhamento adequado dos pais
- Excesso de atividades, “estímulos” extra-escolares (tv, computador, consumismo)

### Questão 3: Como os pais consideram o desempenho do(a) filho(a) em matemática

Mães: Percepção do Desempenho em Matemática

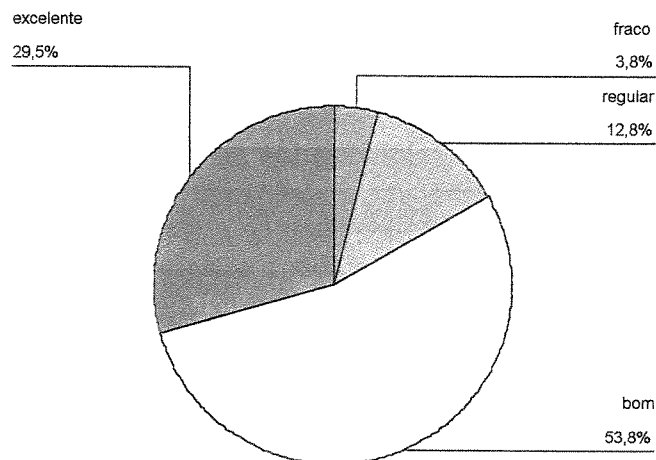


Figura 18: Distribuição freqüencial de respostas das mães à questão 3 do “Questionário dos Pais”.

Pais: Percepção do Desempenho em Matemática

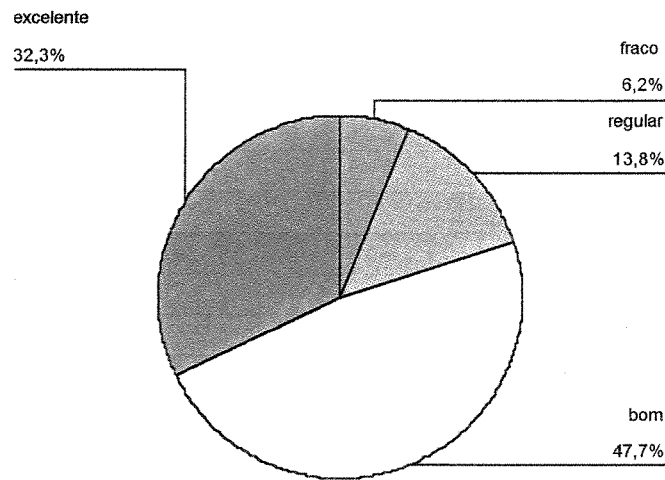


Figura 19: Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 3 do “Questionário dos Pais”.

**Questão 4: Como os pais percebem a evolução do desempenho em matemática**

A questão 4 divide-se em duas partes: a primeira conta com três alternativas a serem assinaladas indicando se, de acordo com a percepção dos pais, o(a) filho(a) tem melhorado com o passar do tempo, piorado ou se mantido mais ou menos igual, no tocante ao seu desempenho em matemática. Desta primeira parte da questão, tem-se que:

### Mães: Percepção da Evolução do Desempenho em Matemática

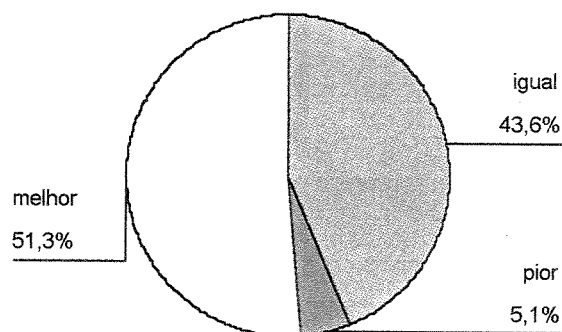


Figura 20: Distribuição frequencial de respostas das mães à questão 4 do "Questionário dos Pais".

### Pais: Percepção da Evolução do Desempenho em Matemática

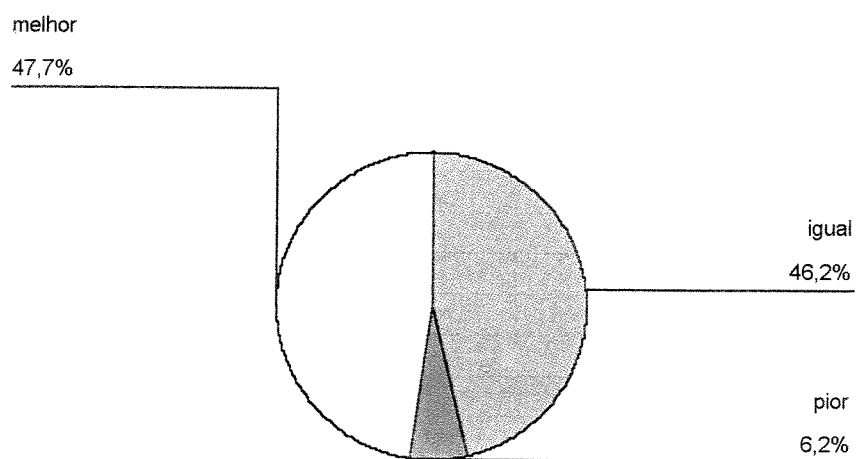


Figura 21: Distribuição frequencial de respostas dos pais à questão 4 do "Questionário dos Pais".

Já a segunda parte consiste em justificar, por escrito, a evolução do desempenho assinalada na primeira parte da questão. Assim, pôde-se observar as seguintes tendências de respostas, diagramadas a seguir:



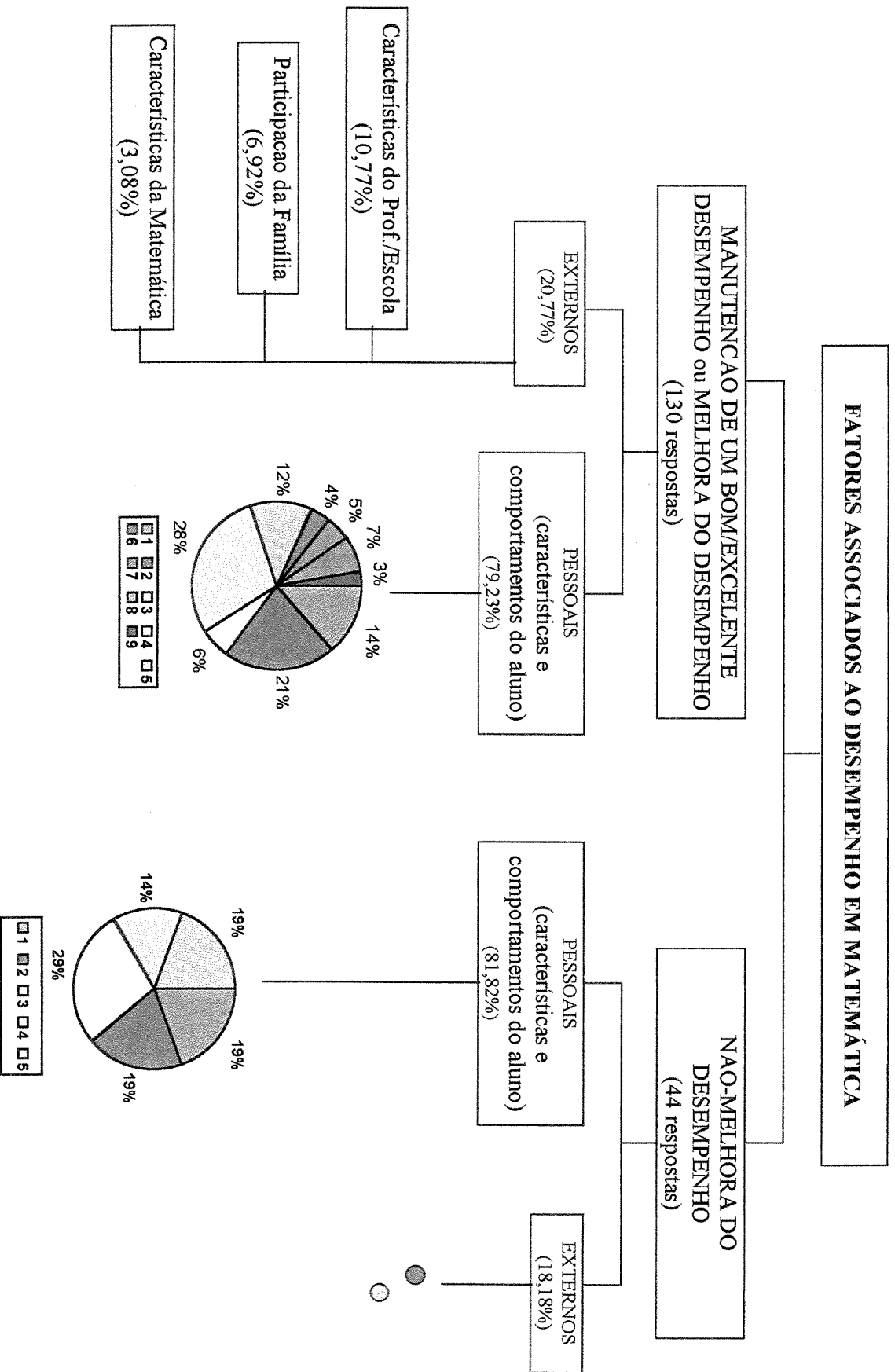


Figura 22: Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à segunda parte da questão 4 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.

**FATORES ASSOCIADOS À MANUTENÇÃO DE UM BOM/EXCELENTE DESEMPENHO EM MATEMÁTICA OU À MELHORA DESTA:**

**Características e comportamentos do aluno**

1. Esforço para acompanhar as aulas e entender a matéria
2. Ter bom raciocínio lógico, aptidão, habilidade para matemática
3. Desejo de aprender coisas novas, resolver problemas, buscar respostas para os desafios
4. Motivação, interesse, prazer em estudar matemática, gostar de números
5. Aquisição de maturidade e aperfeiçoamento do raciocínio como consequência natural do desenvolvimento humano
6. Sólida base propiciada por aprendizados (escolares) realizados anteriormente
7. Condições emocionais favoráveis: segurança e autonomia (apesar da eventual confrontação com adversidades)
8. Exercitar e sanar dúvidas
9. Maior familiaridade com a matéria, acúmulo de conhecimento

**Características do professor ou da escola**

- Boa metodologia de ensino
- Melhora no acompanhamento individual

**Participação da família**

- Maior acompanhamento, atenção especial, “estimulação”, cobrança dos pais

### **Características da própria Matemática**

- Objetividade
- Possibilita o uso prático, tem efeitos na vida diária

## **FATORES ASSOCIADOS À NÃO-MELHORA DO DESEMPENHO**

### **Características e comportamentos do aluno**

1. Falta de interesse
2. Falta de atenção e concentração, impulsividade
3. Falta de esforço, de estudo, de exercício
4. Dificuldade no entendimento, no uso de algumas habilidades requeridas pela matemática (ex. analisar, abstrair)
5. Outros: (1) “Personalidade”, ritmo próprio; (2) Dificuldades relacionadas a assuntos estudados anteriormente, não bem processados; (3) Falta de clareza quanto à importância e aplicabilidade da matemática; (4) Mudanças e dificuldades relacionadas ao ingresso na puberdade (novos interesses)

### **Externos**

- Falta de “estimulação” e apoio adequado para o aprendizado da matéria

(não claro se por parte da escola, da família, ou ambos)

- Outros: Situação extra-acadêmica que tem prejudicado o desempenho

***Questão 5: Expectativas dos pais em relação à vida escolar (em geral) do(a) filho(a)***

Quando perguntados acerca da expectativa que os pais têm em relação à vida escolar do(a) filho(a), a maioria de das respostas referiu-se a um nível bom ou ótimo de expectativa, mas alguns mencionaram também um nível regular de expectativa. Boa parte das respostas foi acompanhada de justificativas e/ou da menção de metas específicas (“Que o aluno possa...”); no caso de expectativa em nível regular, a maioria dos pais mencionaram condições para uma possível melhora (“... mas pode melhorar se...”). Observe-se o diagrama a seguir:

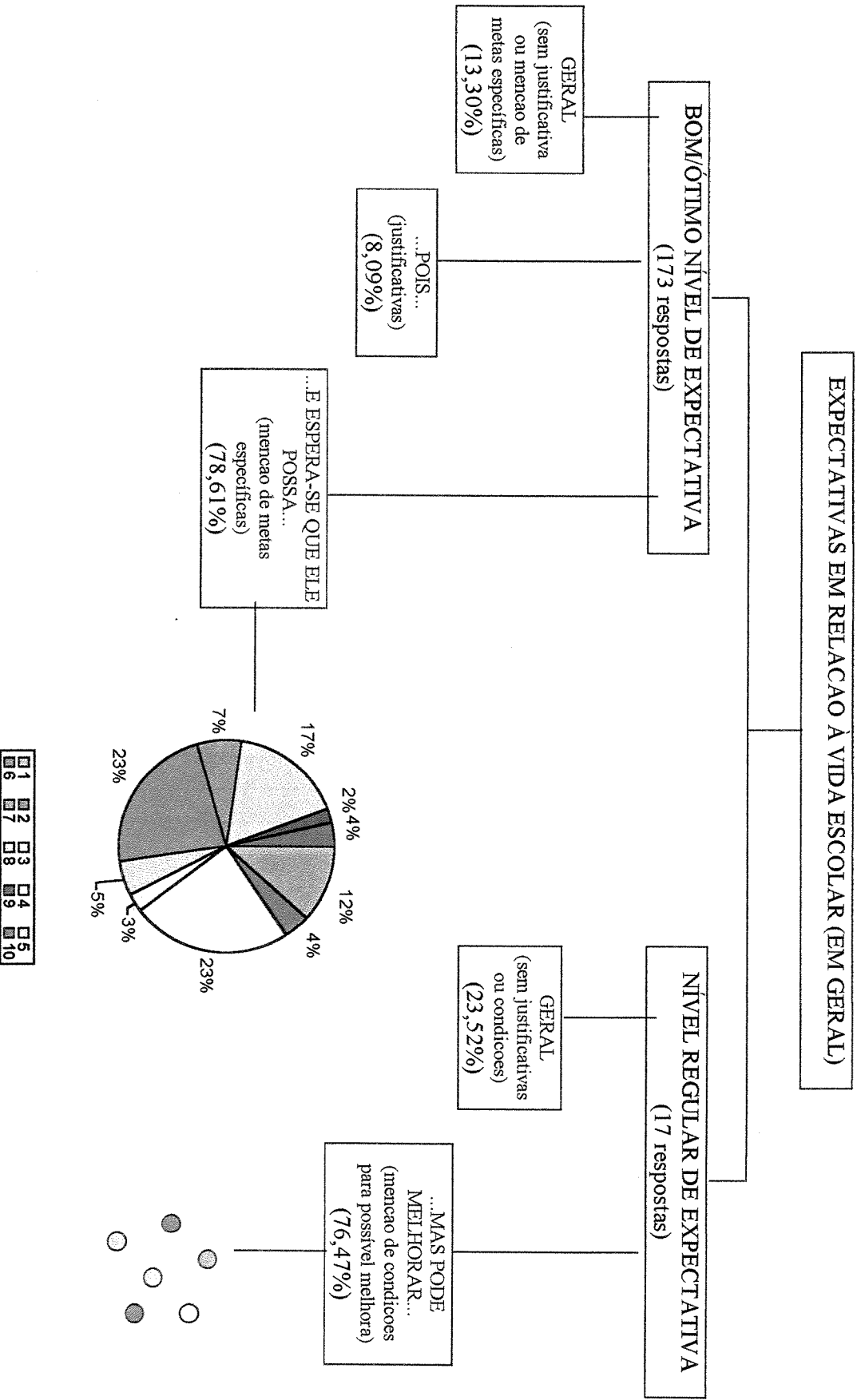


Figura 23: Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 5 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.

## BOM / ÓTIMO NÍVEL DE EXPECTATIVA

### **... pois...**

- ... o(a) aluno(a) é esforçado, interessado, tem bom desempenho
- ... o(a) aluno(a) está feliz, bem adaptado ao ambiente escolar
- ... o(a) aluno(a) tem acesso a variados recursos que complementam a sua educação escolar

### **... e espera-se que ele(a) possa...**

1. ... ser bom aluno, sair-se bem nas matérias, acompanhar bem as séries; passar sempre de ano
2. ... integrar-se bem ao ambiente escolar, ter um bom relacionamento com colegas e professores
3. ... ter uma boa preparação, visando uma profissão, formação em nível superior
4. ... ter uma vida escolar proveitosa, ter aprendizados constantes, manter (ou ter mais) interesse em aprender
5. ... desenvolver boas qualidades cognitivas, acadêmicas (raciocínio lógico, capacidade de análise, leitura, senso crítico)
6. ... aproveitar bem os ensinamentos na escola na vida cotidiana
7. ... se desenvolver como pessoa, adquirir bons valores humanos, ser um indivíduo sadio psicossocialmente
8. ... atuar na sociedade, exercer a cidadania, entender os problemas nacionais
9. ... enfrentar um mundo competitivo
10. ... alcançar seus objetivos

## NÍVEL REGULAR DE EXPECTATIVA

**... mas pode melhorar ...**

- ... se motivado por métodos interessantes e criativos
  
- ... se se esforçar mais
  
- ... se entender a importância do estudo
  
- ... com o amadurecimento
  
- ... com maior apoio da família
  
- ... com o auxílio de profissional especializado em problemas psico-pedagógicos / professor particular

### ***Questão 6: Expectativas dos pais em relação ao(à) filho(a) quanto ao estudo da matemática***

A análise da questão 6 seguiu basicamente o mesmo roteiro da questão anterior, visto que as respostas dos pais também se referiram a um nível bom ou ótimo de expectativa, e pouquíssimos pais (somente 5) manifestaram um nível regular de expectativa quanto aos estudos de matemática do(a) filho(a). Parte das respostas foram acompanhadas de justificativas (“...pois...”), quando o aluno parece preencher completamente as expectativas dos pais; já, outras vezes, acompanhada de uma condição, atrelando o bom nível de expectativa dos pais à uma melhoria específica por parte do aluno ou do professor. Também foram mencionadas metas específicas relacionadas ao estudo da matemática (“...e espera-se que...”). Tais respostas encontram-se diagramadas a seguir:

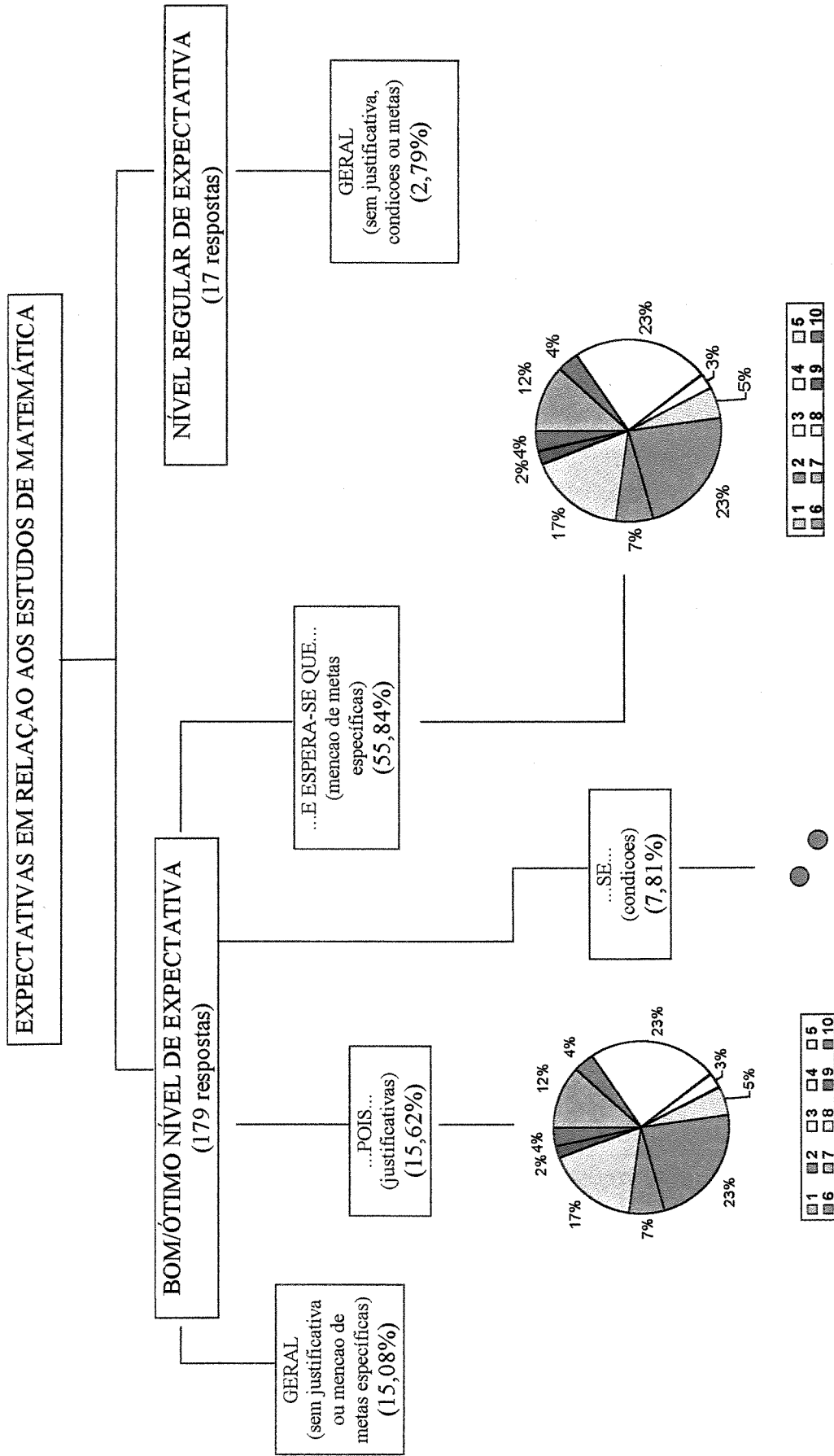


Figura 24: Diagrama representativo das categorias abarcadas pelas respostas dos pais à questão 6 do *Questionário dos Pais*, com suas respectivas frequências de ocorrência.



## BOM / ÓTIMO NÍVEL DE EXPECTATIVA

### **... pois...**

1. ... o(a) aluno(a) tem apresentado ótimo (ou bom) desempenho; boa evolução
2. ... o(a) aluno(a) tem facilidade em aprender matemática; tem afinidade com a matéria
3. ... o(a) aluno(a) é esforçado
4. ... o professor “sabe” ensinar matemática

### **... se...**

- ... o(a) aluno(a) se dedicar; melhorar; estudar mais; tiver mais atenção
- ... a matéria for trabalhada de forma adequada (interessante, desenvolvendo o raciocínio)

### **... e espera-se que...**

1. ... o(a) aluno(a) possa entender a matéria; aumentar os seus conhecimentos; dominar os requisitos necessários para o sucesso na disciplina (fórmulas e conceitos)
2. ... o(a) aluno(a) possa aprender matemática com tranquilidade, segurança, motivação

3. ... o aprendizado possa ser aplicado em situações práticas; ajude a compreender, representar e transformar a sua realidade
4. ... o aprendizado possa promover o raciocínio lógico do(a) aluno(a)
5. ... a matemática possa ajudar na escolha e no exercício da profissão (seguindo carreira ligada à matemática ou não)

***Questão 7: Relação entre o desempenho em matemática e a utilidade da matemática para o(a) filho(a) no futuro***

A tabela a seguir apresenta as respostas dos pais a cada alternativa do item 7 do *Questionário dos Pais*, o qual busca explorar a opinião destes sobre a necessidade de que o(a) filho(a) desempenhe bem na disciplina de matemática, em relação à possível utilidade que essa venha a lhe trazer no futuro.

<i>SOBRE A RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO EM MATEMÁTICA DO SEU(SUA) FILHO(A) E A UTILIDADE DA MATEMÁTICA PARA ELE NO FUTURO. O QUE VOCE ACHA?</i>								
	<i>3ª SERIE</i>		<i>5ª SERIE</i>		<i>7ª SERIE</i>		<i>TOTAL</i>	
	<i>mãe</i>	<i>pai</i>	<i>mãe</i>	<i>pai</i>	<i>mãe</i>	<i>pai</i>	<i>total mães</i>	<i>total pais</i>
<i>Ele(a) deve ir bem em matemática, pois a matemática será importante para o seu futuro.</i>	24,7%	26,6%	19,5%	17,2%	28,6%	26,6%	72,7%	70,3%
<i>Ele(a) deve ir bem em matemática, mas é possível que ele(a) não precise muito da matemática no futuro.</i>	6,5%	4,7%	7,8%	12,5%	7,8%	9,4%	22,1%	26,6%
<i>Não é preciso que ele(a) vá bem em matemática, pois ele(a) certamente não usará a matemática no futuro.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Não me importo muito se ele vai bem ou mal em matemática. Deixo que ele faça o que pode. Quanto ao futuro, só o tempo poderá dizer.</i>	2,6%	1,6%	2,6%	1,6%	-	-	5,2%	3,1%
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>33,8%</b>	<b>32,8%</b>	<b>29,9%</b>	<b>31,3%</b>	<b>36,4%</b>	<b>35,9%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 10: Frequência percentual de respostas à questão 7 do Questionário dos Pais.

### Análises adicionais

Os itens quantificáveis do *Questionário dos Pais* (questões 1, 3, 4 e 7) possibilitaram algumas análises de cunho estatístico, que foram centradas na comparação entre as percepções do pai e da mãe, entre as percepções dos pais dos alunos das diferentes séries, entre as percepções dos pais de meninos e meninas, entre o desempenho geral e o desempenho em matemática (percebido pelos pais) e entre o desempenho percebido e o observado.

Não houve diferenças consideradas significativas entre a percepção dos pais e das mães quanto ao desempenho em geral (q.1), quanto ao desempenho em matemática (q.3), quanto à evolução do desempenho em matemática (q.4) e quanto à relação entre o desempenho e a possível utilidade da

matemática no futuro (q.7). Ao contrário, as percepções dos pais e das mães foram congruentes, mostrando boas correlações:

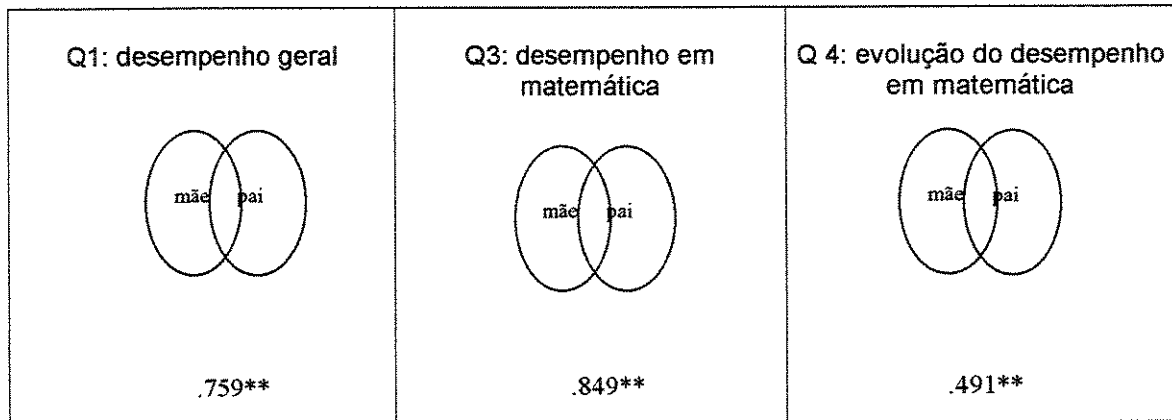


Figura 25: Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães nas questões 1, 3 e 4 do Questionário dos Pais.

O mesmo ocorreu, pelo que se pôde observar, com relação à percepção do desempenho geral com o desempenho em matemática:

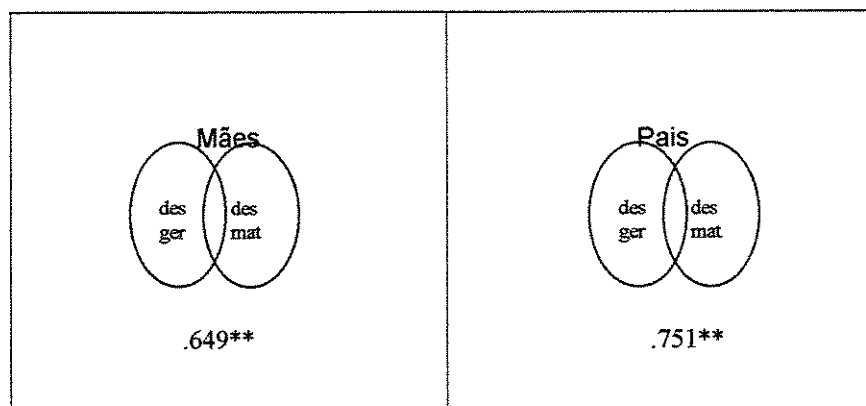


Figura 26: Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães acerca do desempenho geral e em matemática.

Quando as respostas às referidas questões foram comparadas por série, detectou-se diferenças somente no que diz respeito à percepção do desempenho em matemática. Mães da terceira e da quinta série vêem o desempenho de seus filhos de forma significativamente diferente ( $p=.038$ ), como também o fazem os pais das crianças destas mesmas séries ( $p=.029$ ).

Parece que estes pais estão percebendo o desempenho de seus filhos de forma acurada, pois o desempenho percebido e o real mostraram-se bem correlacionados, tanto na visão das mães, como na dos pais:

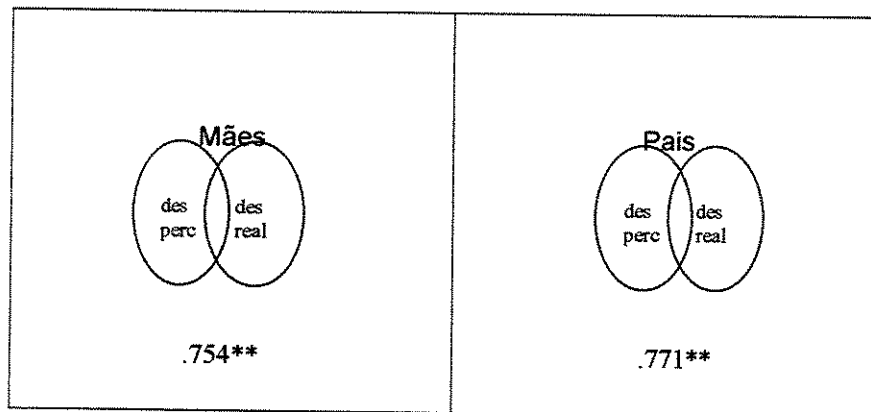


Figura 27: Diagrama representativo das correlações entre as percepções dos pais e das mães acerca do desempenho em matemática e o desempenho real observado.

Além disso, pode-se também atestar a favor da boa percepção dos pais dos alunos de terceira e quinta séries, pois, conforme confirma a coleta realizada neste estudo, as notas em matemática de fato caem, quando comparada a turma de terceira à de quinta série.

Foi ainda verificado em que medida diferem as percepções dos pais de meninos e meninas da presente amostra. Observou-se que na questão referente ao desempenho geral, as meninas foram melhor avaliadas, tanto pelos

pais quanto pelas mães. Considerando-se a opinião dos pais, a diferença ficou em .034, e na das mães, em .013. No desempenho em matemática sob o ponto de vista dos pais, não se observou diferenças importantes.

Ao longo das análises, se pôde notar algumas tendências que merecem ser comentadas. Em geral, os pais foram receptivos, respondendo detalhadamente ao instrumento. Houve baixa ocorrência de respostas evasivas (simplesmente “sim” ou “não”, ou “não sei”).

Desempenhos percebidos bons e excelentes, tanto geral, quanto em matemática, foram predominantes, sobrepunhando em grande medida os desempenhos regulares ou fracos. Considerando-se o grupo como um todo, os fatores fornecidos pelos pais como justificativas para o desempenho percebido cobriram uma ampla gama de aspectos, como pode ser observado nas legendas dos diagramas. Envolveu preocupação com aspectos presentes e futuros, afetivos e sociais, contextuais e gerais. As expectativas dos pais também foram bem detalhadas, sendo que a menção de metas ou condições não foi exigida pela tarefa, mas citada por iniciativa dos próprios pais. Tem-se assim um indicador positivo do nível sócio-cultural do grupo.

Observou-se um relativo equilíbrio dos fatores relacionados ao próprio aluno, ao ambiente escolar e ao ambiente familiar, no caso dos desempenhos bom e excelente. Quando do desempenho regular e fraco, porém, as causas foram notoriamente direcionadas a características e comportamentos do aluno, com menção reduzida dos aspectos voltados à família ou à escola. O mesmo ocorreu ao serem levantadas as possíveis causas relacionadas à evolução do desempenho em matemática. Essa é, na verdade, uma tendência generalizada ao se abordar o problema do fracasso escolar, tendendo a “culpa” a recair com mais ênfase no aluno.

Esse grupo de pais apresenta expectativas predominantemente

positivas quanto aos estudos dos filhos, tanto em geral, como em matemática. As expectativas dos pais abrangeram também metas de longo prazo, relacionadas à profissão e à futura contribuição para a sociedade, e também, ao desenvolvimento de capacidades cognitivas e sócio-afetivas.

Conforme pode ser observado na tabela referente à questão 7, pais e mães da sétima série foram unânimes em afirmar que os filhos devem, sim, estudar matemática com afinco, considerando, a maioria deles, que a matemática será importante para o futuro dos(as) filhos(as). Tal preocupação parece justificada pela tendência observada entre os pais dos alunos desta série a considerar a matemática como algo essencial (questão 24 da escala de matemática: *“Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto”*). Talvez, também, a aproximação do final do ensino fundamental gere nos pais uma maior preocupação com o futuro dos(as) filhos(as).

Observou-se ainda que as expectativas, em geral, superam eventuais percepções negativas, ou seja, mesmo que o aluno não esteja atingindo um certo padrão esperado, lhe é transmitida a idéia de que ele é capaz de melhorar, de conseguir coisas boas, o que é altamente desejável.

## ***2.4. Pier-Harris – Escala de auto-conceito – “O que eu percebo sobre mim mesmo”***

### **2.4.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Como se trata de uma escala do tipo sim/não, a cada item foi atribuído 0 ou 1 ponto. Procedeu-se à somatória de todas as questões a fim de se obter um escore geral para cada aluno, representando este o seu auto-conceito geral. Quanto mais alta a pontuação, mais positivo é o seu auto-conceito,

atingindo um máximo de 45 pontos. No histograma abaixo se pode observar de que forma o grupo se comportou no que diz respeito a esse instrumento:

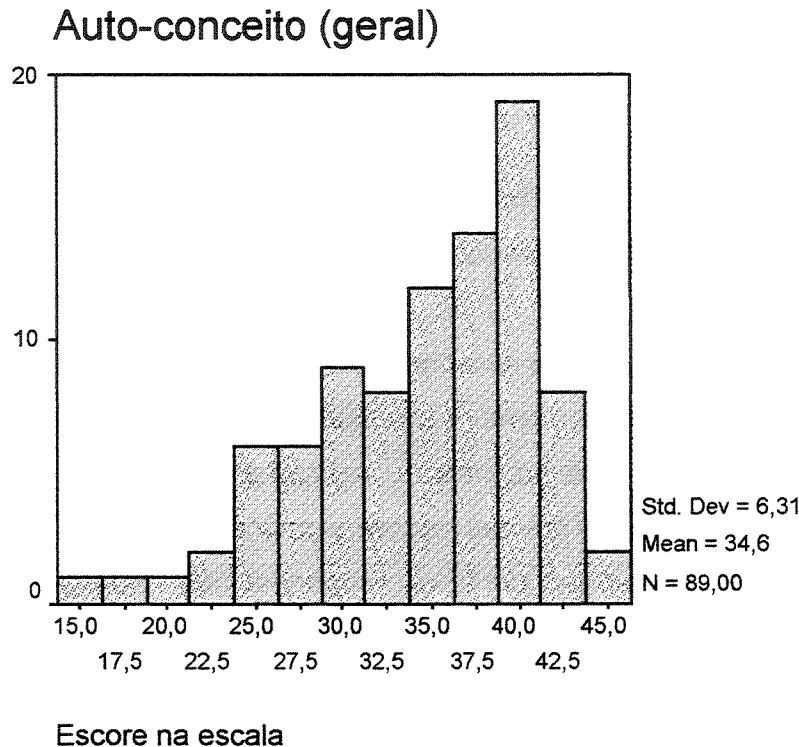


Figura 28: Distribuição frequencial do grupo baseada no escore geral obtido na *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*

Pode-se observar que o grupo, em geral, apresentou um auto-conceito positivo. A média do grupo foi de 34,6 pontos (que representa 77% do total), sendo que boa parte dos alunos situa-se acima do escore médio e a distribuição tem seu ponto alto em torno do escore 40. Cerca de um terço dos participantes localiza-se abaixo da média do grupo, mas considerando-se que a média foi bastante alta, são poucos os alunos que apresentam de fato um auto-conceito geral negativo.

Sendo a *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito* um instrumento



multidimensional, faz-se necessário também observar de que forma se distribuiu o grupo em cada uma das dimensões avaliadas pela escala. A quantidade de itens delimita o escore máximo a ser atingido pelo estudante em cada dimensão, a saber:

- (1) *Comportamento*: 12 pontos;
- (2) *Ansiedade*: 13 pontos;
- (3) *Felicidade e satisfação*: 8 pontos;
- (4) *Status intelectual e acadêmico*: 13 pontos.

Como os itens negativos recebem pontuação invertida, alto escore em qualquer uma das dimensões tem sempre um significado positivo. Tal informação é útil principalmente ao levarmos em conta a categoria *ansiedade*, onde o leitor poderia ser levado a pensar que um alto escore significa alto nível de ansiedade. Na realidade, o aluno ganhava um ponto ao responder que *não* fica nervoso ao ser chamado pela professora, outro ponto ao dizer que *não* chora facilmente, e assim por diante. Portanto, alta pontuação refere-se à baixa ansiedade e vice-versa. Os gráficos a seguir representam a distribuição da amostra por dimensão:

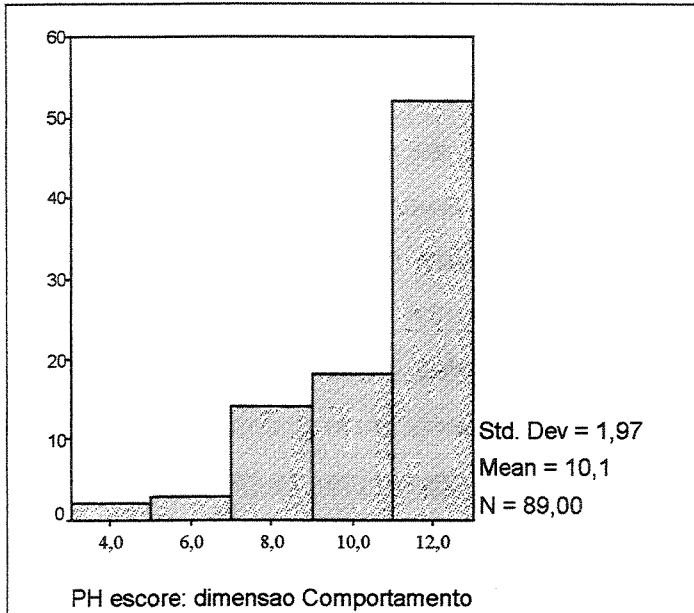


Figura 29: Distribuição frequencial do grupo na dimensão *comportamento* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*

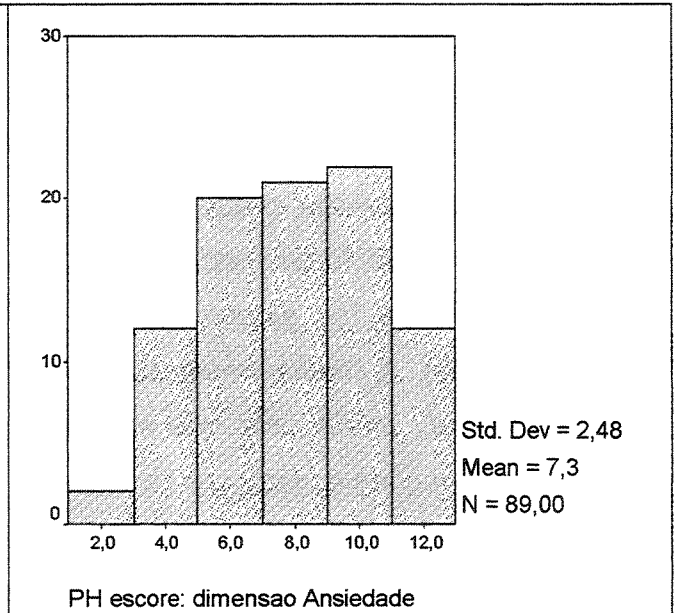


Figura 30: Distribuição frequencial do grupo na dimensão *ansiedade* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*

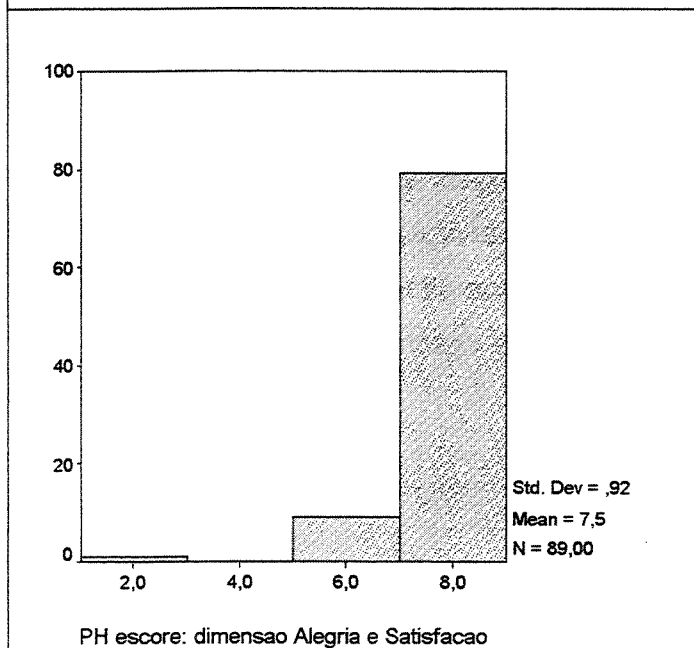


Figura 31: Distribuição frequencial do grupo na dimensão *alegria e satisfação* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*

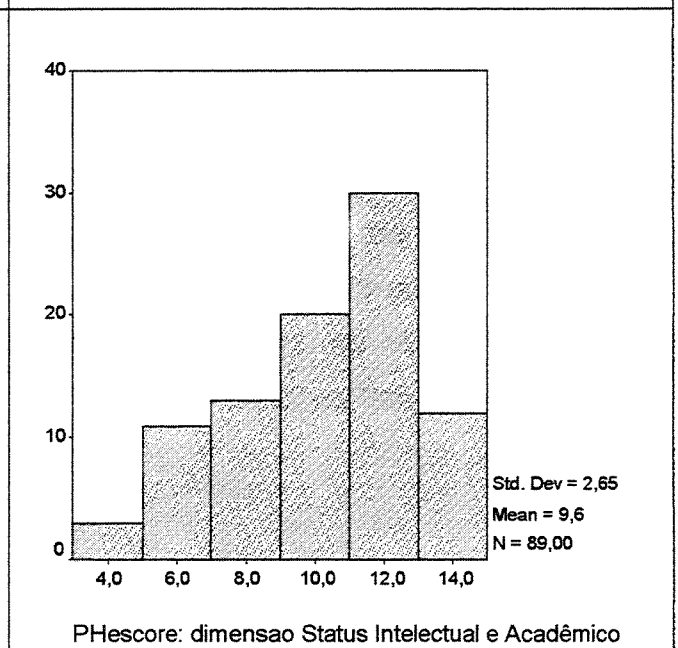
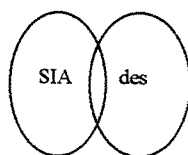


Figura 32: Distribuição frequencial do grupo na dimensão *status intelectual e acadêmico* da *Pier Harris - Escala de Auto-Conceito*

A auto-avaliação realizada pelos alunos no que diz respeito ao seu grau de alegria e satisfação foi altamente positiva, tendo se mostrado também predominantemente positiva no que se refere ao seu comportamento.

Já na dimensão *Ansiedade*, observou-se uma amplitude maior de escores obtidos, o que aponta para a ocorrência de diversos níveis de ansiedade, porém não foram encontrados casos que indicassem completa inexistência de ansiedade (os alunos atingiram no máximo 12, entre 13 pontos possíveis na escala). A média nesta sub-escala foi a menor entre todas as dimensões (7,3 pontos), média esta que sugere certo grau de ansiedade no grupo. Através das informações constantes na tabela a seguir se pode determinar se há algum efeito de série ou gênero envolvido, e mais adiante, na análise fatorial explicativa da sub-escala, se pode verificar que elementos compõem essa ansiedade.

Quanto à percepção dos alunos sobre o seu status intelectual e acadêmico, a média também não se mostrou muito alta (9,6 pontos, entre 13 possíveis). A distribuição atingiu seu pico em torno do escore 12, indicando, porém, uma concentração razoável de alunos que avalia positivamente o seu potencial intelectual e acadêmico. No entanto, o gráfico deixa ver que uma parcela dos alunos questionados tende a se avaliar negativamente. Assim, decidiu-se verificar em que grau se dá a correlação desta avaliação com o desempenho real em matemática, considerando-se que essa disciplina recebe comumente a conotação de uma espécie de “termômetro”, que detecta se o aluno é, de fato, “inteligente” ou “bom” na escola.



.343\*\*

Figura 33: Diagrama representativo da correlação entre a sub-escala *Status intelectual e acadêmico* (SIA) e o desempenho (nota escolar) em matemática.

Encontrou-se, como pode ser observado no diagrama acima, uma correlação tendendo a moderada, porém significativa, no que diz respeito à ligação entre esses dois aspectos.

Há que se destacar também que o status intelectual e acadêmico, enquanto variável componente de uma escala de auto-conceito, sofre grande interferência do âmbito social. Como se sabe, o auto-conceito é, em grande medida, forjado socialmente, e a formação desse status se dá em comparação com os demais membros do grupo social. Assim, para o aluno se perceber como inteligente, não basta que tenha boas idéias, mas que suas idéias sejam aceitas pelos pares e também pelos adultos (pais e professores). Tal influência do componente social nessa dimensão foi comprovada pela análise fatorial, conforme explicação na sessão correspondente.

A seguir, pode ser verificado como se apresentou a distribuição quando o grupo foi seccionado por séries, considerando-se simultaneamente as diferenças de gêneros:

	3. SÉRIE						5. SÉRIE						7. SÉRIE					
	masc		fem		total		masc		fem		total		masc		fem		total	
	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.	M	d.p.
<b>Comportamento</b>	11	1.4	10.7	1.4	10.8	1.4	10.1	2.4	11.1	1.4	10.5	2	8.4	2	10.4	1.4	9.3	2
<b>Ansiedade</b>	8.1	2.1	6.7	2.5	7.3	2.4	7.7	2.7	8.3	2.7	8	2.7	6.8	2.3	6.9	2.3	6.8	2.3
<b>Felicit e satisf</b>	7.7	0.5	7.6	0.7	7.6	0.6	7.2	1	7.4	1.7	7.3	1.3	7.5	0.7	7.6	0.6	7.5	0.7
<b>Status intelec/academ</b>	10.2	2.6	10.1	2.7	10.1	2.6	9.1	2.7	10.6	1.9	9.8	2.5	8	3	10.3	1.8	9.1	2.8
<b>Escore geral</b>	37	5.6	35	5.8	35.8	5.7	34.2	7.1	37.4	6.4	35.7	6.9	30.5	6	35.3	4.8	32.6	5.9

Tabela 11: Escore médio obtido pelo grupo seccionado por série e gênero nas dimensões avaliadas pela Pier-Harris – Escala de auto-conceito.

Levando-se em consideração o escore geral obtido na escala, observa-se que a sétima série diferenciou-se das demais, apresentando um auto-conceito mais negativo. Essa diferença reside especialmente na sub-escala *Comportamento*, na qual os escores obtidos pelos estudantes das diferentes séries diferenciaram-se significativamente ( $p=.003$ ). Entre sétima e quinta série, obteve-se  $.021$  e entre sétima e terceira,  $p=.006$ . Tal resultado expressa que os alunos da sétima série avaliaram o seu comportamento de maneira mais negativa do que as crianças menores.

Na categoria *Ansiedade*, observou-se uma tendência ao gradativo aumento do nível de ansiedade de acordo com o avanço nas séries escolares, o qual pôde ser visualizado, inclusive, no histograma referente a esta dimensão. Tais diferenças não foram, no entanto, apontadas como relevantes em termos estatísticos. Também não foram destacadas diferenças estatisticamente significativas nas demais sub-escalas no que diz respeito à série dos estudantes avaliados.

Efeitos de gênero foram encontrados, tendo aparecido entre os alunos da sétima série. No escore geral, meninos e meninas se diferenciaram entre si ( $p=.014$ ), diferenças estas concentradas nas categorias *Comportamento* ( $p=.002$ ) e *Status intelectual e acadêmico* ( $p=.009$ ). As garotas da presente amostra avaliaram seu comportamento e seu status acadêmico mais positivamente do que os rapazes, o que as levou a atingir um auto-conceito geral mais positivo. As diferenças encontradas na sétima série contribuíram para que os efeitos de gênero, no grande grupo, tenham sido considerados significantes:  $p=.006$  na sub-escala *Comportamento* e  $p=.009$  na sub-escala *Status intelectual e acadêmico*, e tendencial ( $p=.056$ ) no escore final.

#### **2.4.2. CARACTERÍSTICAS PSICOMÉTRICAS DO INSTRUMENTO**

Na análise da validade da versão adaptada da escala, buscou-se

determinar o valor do coeficiente Alfa, tanto para a escala global, como para as suas respectivas dimensões.  $\alpha=.85$  foi obtido para a escala, o que indica um bom grau de confiabilidade.

Os quatro fatores encontrados por meio da análise fatorial foram consistentes com o *design* do instrumento proposto *a priori*. A solução correspondente à análise fatorial realizada em cada uma das dimensões da escala será apresentada a seguir, juntamente com a matriz de correlação correspondente a cada dimensão.

São apresentados ainda os valores Alfa encontrados para cada sub-escala. Convém lembrar mais uma vez que esse valor é em parte dependente da quantidade de itens que compõem a escala, tendendo a tornar-se mais baixo quando a escala é decomposta em suas correspondentes sub-escalas, tendo em vista que o número de itens é muito menor.

É interessante notar que há uma boa concordância entre as análises de correlação e fatorial, isto é, as questões que apresentam as mais altas e significativas correlações são geralmente as que apresentam forte contribuição para os fatores encontrados na análise fatorial. Isso comprova a íntima relação entre ambas as análises, já que, conforme anteriormente enfatizado, a análise fatorial trabalha a partir das matrizes de correlação.

Dimensão 1) Comportamento

	<i>Q8</i>	<i>Q12</i>	<i>Q13</i>	<i>Q15</i>	<i>Q20</i>	<i>Q28</i>	<i>Q31</i>	<i>Q33</i>	<i>Q37</i>	<i>Q39</i>	<i>Q42</i>	<i>Q43</i>
<i>Q8</i>	1.000											
<i>Q12</i>	.033	1.000										
<i>Q13</i>	.064	.064	1.000									
<i>Q15</i>	.260*	.182	.068	1.000								
<i>Q20</i>	.149	.149	.324**	.276**	1.000							
<i>Q28</i>	.460**	.078	.052	.166	.304**	1,00						
<i>Q31</i>	-.085	.063	.042	.101	.139	-.098	1.000					
<i>Q33</i>	.102	-.014	-.087	-.096	-.087	.093	-.105	1.000				
<i>Q37</i>	-.057	.143	.160	.007	.160	.032	.103	.110	1.000			
<i>Q39</i>	.236*	.174	.196	.218*	.359**	.292**	.097	.190	.114	1.000		
<i>Q42</i>	.259*	.338**	.171	.325**	.171	.164	.008	.046	.250*	.367**	1.000	
<i>Q43</i>	.064	.235*	.099	.172	-.014	.220*	-.056	.068	.293**	.278**	.484**	1.000

Tabela 12: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Comportamento* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

Para a sub-escala *Comportamento* ( $\alpha=.66$ ), encontrou-se uma solução para a análise fatorial que explica 47% da variância, a qual abarca três componentes:

- (1) impulsividade (ex. lidar com os objetos descuidadamente);
- (2) comportamento/atitude em relação à escola (ex. se comportar bem na escola);
- (3) comportamento evasivo (ex. desistir facilmente das coisas; ficar “no mundo da lua”)

Dimensão 2) Ansiedade

	<i>Q2</i>	<i>Q4</i>	<i>Q7</i>	<i>Q9</i>	<i>Q18</i>	<i>Q22</i>	<i>Q23</i>	<i>Q25</i>	<i>Q34</i>	<i>Q38</i>	<i>Q41</i>	<i>Q44</i>
<i>Q2</i>	1.000											
<i>Q4</i>	.026	1.000										
<i>Q7</i>	.386**	.156	1.000									
<i>Q9</i>	.171	-.173	-.147	1.000								
<i>Q18</i>	.365**	.099	.306**	.223*	1.000							
<i>Q22</i>	.252*	.153	.410**	.030	.314**	1.000						
<i>Q23</i>	-.010	-.049	.066	-.204	.028	-.143	1.000					
<i>Q25</i>	-.011	.184	.153	.162	.223*	.059	-.204	1.000				
<i>Q34</i>	.176	.184	.135	.274**	.292**	.225*	.179	.201	1.000			
<i>Q38</i>	.157	.036	.004	.368**	.486**	.189	-.095	.125	.193	1.000		
<i>Q41</i>	.093	.130	.129	.080	.066	.293**	-.108	.142	.153	.259*	1.000	
<i>Q44</i>	.228*	.180	.268*	-.057	.171	.421**	-.133	.100	.053	.072	.277**	1.000

Tabela 13: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Ansiedade* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

Na segunda dimensão ( $\alpha=.67$ ), os itens de maior relevância distribuíram-se em cinco fatores, que abarcam 67% da variância explicada:

- (1) ansiedade na escola (frente a situações em que é cobrado – ex. provas ou perguntas do professor);
- (2) ansiedade no lidar com situações cotidianas (ex. não ter paciência; as coisas darem errado);
- (3) falta de controle da ansiedade (ex. ter medo sempre; chorar facilmente);
- (4) ansiedade na relação com o grupo social (ex. timidez; sentir-se “por fora”);
- (5) ansiedade frente às expectativas dos outros (ex. dos pais).



Dimensão 3) Felicidade e satisfação

	<i>Q1</i>	<i>Q3</i>	<i>Q6</i>	<i>Q24</i>	<i>Q27</i>	<i>Q30</i>	<i>Q40</i>
<i>Q1</i>	1.000						
<i>Q3</i>	.365**	1.000					
<i>Q6</i>	.258*	.233*	1.000				
<i>Q24</i>	-.023	.137	-.092	1.000			
<i>Q27</i>	.284**	.144	.230*	.247	1.000		
<i>Q30</i>	.571**	.408**	.098	-.041	.119	1.000	
<i>Q40</i>	.571**	.198	.097	-.041	.118	.310**	1.000

Tabela 14: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Felicidade e satisfação* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

A questão 45, embora seja um item que participa dessa dimensão, foi excluída do quadro acima. Os valores das correlações não podem ser calculados, pois a variável manteve-se constante, isto é, não apresentou variância.

Através de uma solução trifatorial, que explica 68% da variância, podem ser observados para a sub-escala *Felicidade e satisfação* ( $\alpha=.57$ ) os seguintes componentes:

- (1) fator que diz respeito à condição de ser feliz (enquanto qualificativo, característica pessoal);
- (2) satisfação consigo próprio (ex. gostar de ser do jeito que é);
- (3) freqüência com que experimenta estados de tristeza.

Dimensão 4) Status intelectual e acadêmico

	Q5	Q10	Q11	Q14	Q16	Q17	Q19	Q21	Q26	Q29	Q32	Q35	Q36
Q5	1.000												
Q10	.246*	1.000											
Q11	.277**	.117	1.000										
Q14	.121	.386**	.025	1.000									
Q16	.047	.185	-.036	.429**	1.000								
Q17	.192	.183	.308**	.209	.303**	1.000							
Q19	.294**	.179	.072	.111	.113	.238*	1.000						
Q21	.158	.369**	.120	.175	.167	.222*	.201	1.000					
Q26	.182	.163	.131	.254*	.136	.258*	.141	.005	1.000				
Q29	.127	.410**	.048	.173	.132	.171	.197	.653**	.116	1.000			
Q32	.053	-.088	-.147	.041	.352**	.085	.263*	.160	.135	.083	1.000		
Q35	.259*	.249*	.007	.220*	.301**	.091	.411**	.394**	.167	.351**	.178	1.000	
Q36	-.116	.034	-.113	.173	.162	.076	.189	.102	.008	.077	.208	.256*	1.000

Tabela 15: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *Status intelectual e acadêmico* da *Pier-Harris – Escala de Auto-Conceito*.

O componente social mostrou-se um elemento de grande importância na sub-escala *Status intelectual e acadêmico* ( $\alpha=.72$ ), sugerindo que a auto-imagem intelectual é para este grupo amplamente forjada pelo ambiente social.

Uma solução de quatro fatores foi encontrada para esta dimensão, abrangendo 58% da variância explicada:

- (1) ser inteligente/criativo (ex. ter boas idéias; os outros aceitarem bem suas idéias);
- (2) ser alguém “de projeção” (na classe, na família, na sociedade);
- (3) ser capaz de atingir um certo ideal intelectual (imposto externamente; ex. não saber coisas que deveria saber; esquecer

facilmente as coisas);

(4) desempenhar bem nos trabalhos escolares (ex. ser bom, ser rápido nas tarefas escolares).

## **2.5. Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência (ICCAC) – Domínio Acadêmico**

### **2.5.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os 60 itens do ICCAC, referentes às crenças de controle, agência e competência, distribuem-se eqüitativamente entre os dez subgrupos de crenças acessados pela escala. As afirmações relacionadas a eventos negativos, classificadas como sendo de expectativa de controle ou de agência (que abordam eventos pessoais, isto é, são orientadas ao self), receberam pontuação na ordem inversa, com a finalidade de igualar a direção da crença.

Tendo em vista que a escala envolve três tipos diferentes de crenças, bem como explora a utilidade ou poder causal de eventos de natureza diferente, optou-se por não atribuir a cada aluno um escore geral, baseado no somatório de todos os itens da escala. Cada aluno obteve então um escore médio em cada uma das dimensões, que varia dentro da amplitude de 1 a 4 (intervalos mínimo e máximo de resposta possíveis em cada item). Trata-se de uma média aritmética conseguida pela soma de suas pontuações dividida pelo número de questões incluídas neste subgrupo (não foi considerada, na média, a questão em que o aluno eventualmente deixou de responder). Quanto mais próximos os valores do 4,0, mais forte a crença.

Avaliou-se que um diagrama de box-plot fosse uma maneira rápida e sumária de visualizar os resultados obtidos, dado o caráter multidimensional do instrumento:

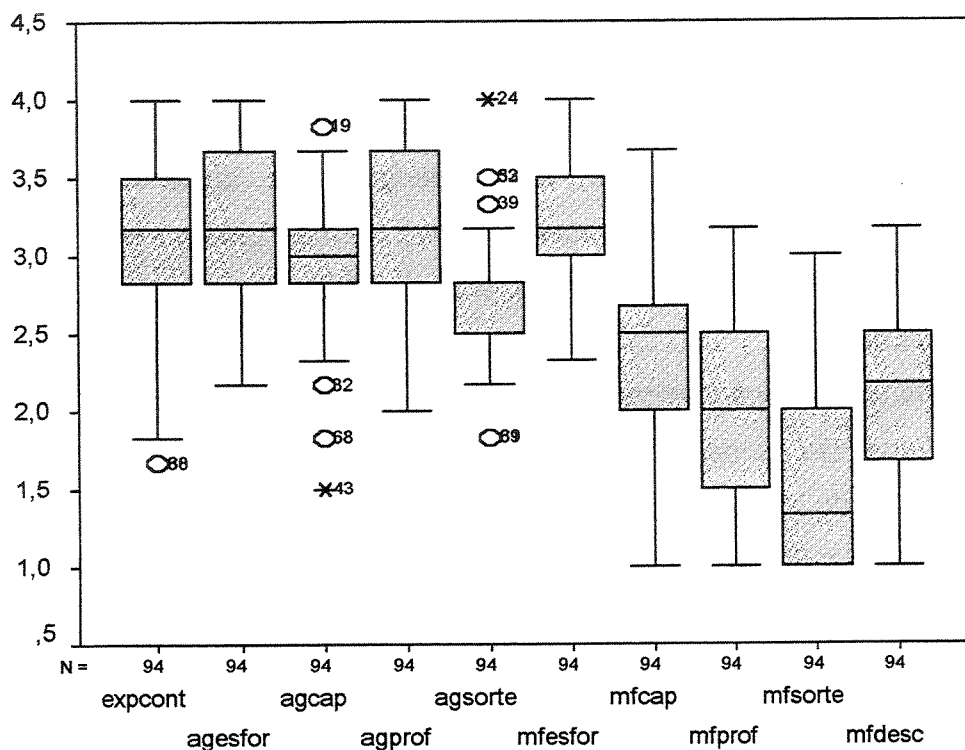


Figura 34: Diagrama representativo da distribuição frequencial da amostra, por médias, das dimensões de controle avaliadas pelo ICCAC.

No que diz respeito às expectativas de controle, crenças estas que apontam para uma estimativa geral de sucesso sem referência a qualquer causa específica, os alunos da presente amostra situam-se em torno do escore médio 3,10, distribuindo-se a maior parte dos restantes até o 4,0, o que parece um bom grau de expectativa de controle.

As crenças de agência indicam em que medida uma pessoa se sente confiante, percebendo que tem acesso e pode acionar determinados meios para atingir um fim. As dimensões de agência referentes ao esforço e ao professor apresentaram-se similares em termos de distribuição, apresentando valores médios de 3,19 e 3,21 respectivamente. As respostas fornecidas pelos participantes sugerem que eles acreditam em uma mesma medida no poder do

seu esforço e na ajuda que podem receber de seus professores, valorizando tais meios para atingir o sucesso na escola. Já as crenças de agência capacidade e sorte foram as mais homogêneas, levando-se em consideração o perfil das respostas. No caso da agência capacidade, as respostas se concentraram maciçamente no valor 3,0 ( $m=2,99$ ), e da agência sorte, aproximadamente 2,5 ( $m=2,64$ ). Em consequência disso, apresentaram no diagrama a menor amplitude interquartilica, e também, o maior número de *outliers* (casos afastados da distribuição média).

Os resultados indicam que os alunos se vêem como capazes e inteligentes, mas não excessivamente, tendo em vista a diminuição da frequência após o valor 3,25 do intervalo e a ausência de respostas a partir de 3,75. Agência sorte, por sua vez, contando com baixos escores, revela que a maioria dos estudantes, ou não se considera sortudo, ou não percebe o elemento sorte como determinante. Uma parcela menor situa-se em torno do escore 3,00, significando que, para alguns alunos, a sorte pode influenciar “às vezes”.

Lembrando que as crenças de meios-fins (ou de estratégia) expressam expectativas dos indivíduos sobre a utilidade ou o poder causal de certos meios para se atingir um fim, entende-se que este grupo valoriza, predominantemente, o papel do esforço ( $m=3,26$ ) em detrimento dos demais recursos sugeridos pela escala, no que diz respeito à área acadêmica. Os recursos cognitivos ficam em segundo lugar ( $m=2,35$ ), indicando que os alunos da presente amostra, embora se considerem suficientemente inteligentes, não atribuem à capacidade cognitiva um papel preponderante. Processo semelhante parece ocorrer com os meios-fins professor ( $m=1,96$ ), quando contrapostos os resultados aos encontrados em agência professor ( $m=3,21$ ). Apesar de sua suposta capacidade de se manter em bom contato com o professor, de tê-lo ao seu alcance quando necessário, os respondentes parecem julgar que isso não seja estritamente essencial para o progresso na escola.

Por meio dos dados obtidos em meios-fins sorte, supõe-se que o fator sorte não seja realmente muito importante para o grupo ( $m=1,56$ ). E, finalmente, a

possibilidade de que agentes desconhecidos possam interferir no sucesso ou fracasso acadêmico também apareceu entre os respondentes, embora não com muita força ( $m=2,14$ ). Cabe aqui mencionar que, de acordo com os comentários que surgiram entre os alunos no momento da aplicação da escala, “agentes desconhecidos” parece também ter sido interpretado como uma combinação de fatores, ou seja, quando em alguma situação o agente causador não foi único, mas sim, vários elementos concorrendo para a configuração de um fenômeno.

O esforço foi, entretanto, o caminho eleito pelos respondentes como legítimo determinante do sucesso escolar, pois de todas as dimensões meios-fins, meios-fins esforço foi a única a apresentar altos escores. Tal constatação vai também ao encontro do que se observou junto à amostra participante do estudo piloto, embora o perfil tenha se mostrado ligeiramente diferenciado em outros aspectos, diferenças que podem ter sido influenciadas pelo fator idade. Mas a importância do esforço tem sido demonstrada também em outros estudos disponíveis na literatura internacional que fazem uso do mesmo instrumento (o original CAMI), ou de outras escalas que permitem o acesso à representação desta fonte de controle para o âmbito acadêmico, presente entre estudantes. O esforço é um aspecto que depende de um *locus* de controle predominantemente interno, sendo, ao mesmo tempo, uma característica não muito estável - o que o torna, portanto, controlável por parte do indivíduo.

Seria possível comparar o perfil de crenças da amostra estudada com o perfil “ideal” de controle percebido proposto por Skinner (1995). Em primeiro lugar, é importante salientar que as relações entre as crenças de estratégia e agência não são estritamente lineares. Um ótimo perfil, segundo a autora, do tipo que conduz a uma grande auto-confiança e permite a efetiva promoção do engajamento, incluiria: alta expectativa de controle (“*Eu posso produzir sucesso e prevenir falhas*”), alto meios-fins esforço e alta agência esforço (“*Esforço é uma causa efetiva e eu sou capaz de me esforçar*”), baixo meios-fins habilidade e alta agência habilidade (“*Ter habilidade não é o ponto crítico, mas eu sou esperto*”),

baixo meios-fins professor e alta agência professor (“*Eu consigo fazer com que meus professores gostem de mim, apesar disso não ser estritamente necessário para o meu sucesso*”), baixo meios-fins sorte e alta agência sorte (“*Sorte não é essencial para o sucesso, mas eu sou sortudo*”) e baixo meios-fins agentes desconhecidos (“*Eu conheço as causas que conduzem ao sucesso ou fracasso*”) (Skinner, 1995, p. 39).

Pôde-se observar que o grupo que originou os presentes dados se comportou de forma bastante similar à descrita pela autora. O principal ponto de divergência refere-se à agência sorte – no entanto, parece tratar-se de um aspecto que provavelmente não prejudica a formação de um “perfil auto-confiante”, já que sorte não foi considerada uma estratégia efetiva para o sucesso.

Os gráficos a seguir apresentam os efeitos de série e gênero considerando-se cada sub-grupo de questões avaliadas pelo ICCAC:

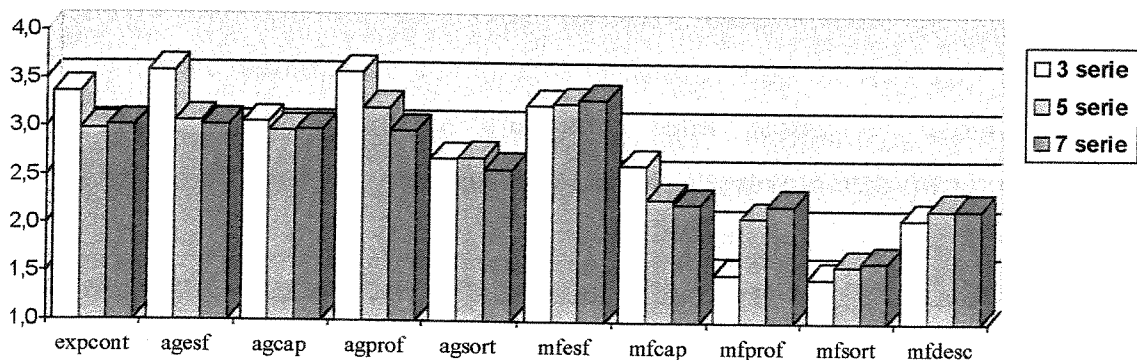


Figura 35: Escore médio obtido pelos alunos, comparados por série, em cada uma das dimensões avaliadas pelo ICCAC.

Através do gráfico se pode visualizar os efeitos de série, que foram particularmente expressivos entre os alunos da terceira série, comparando-se com as demais turmas. Estes efeitos foram confirmados pela análise de variância, que

apontou as seguintes diferenças estatisticamente significativas:

<b>DIMENSOES</b>	<b>3. série x 5. série</b>	<b>3. série x 7. série</b>	<b>5. série x 7. série</b>
exp. controle	.009	.012	-
ag. esforço	.000	.000	-
ag. professor	.010	.000	-
mf capacidade	.030	.006	-
mf professor	.000	.000	-

Tabela 16: Diferenças estatisticamente significativas entre os sub-grupos determinados por série nas dimensões acessadas pelo ICCAC.

Observa-se que as crianças da terceira série apresentaram crenças de controle mais altas e se vêem mais capazes de se esforçar, bem como de ter o professor ao seu alcance, do que os estudantes das séries mais avançadas. Foi, no entanto, a série que mais se distanciou do referencial do professor como meio de sucesso. Estes alunos atribuíram também à inteligência um papel importante. Considerando-se o perfil geral do grupo de alunos da terceira série, com exceção deste último quesito, foi a série que mais se aproximou do perfil “ideal” de controle mencionado por Skinner (1995).

Novamente se repete a tendência da quinta série a se mostrar mais próxima da sétima série em termos de perfil de respostas, mostrando diferença em apenas uma das sub-escalas.

Quanto ao gênero, a amostra foi assim distribuída:



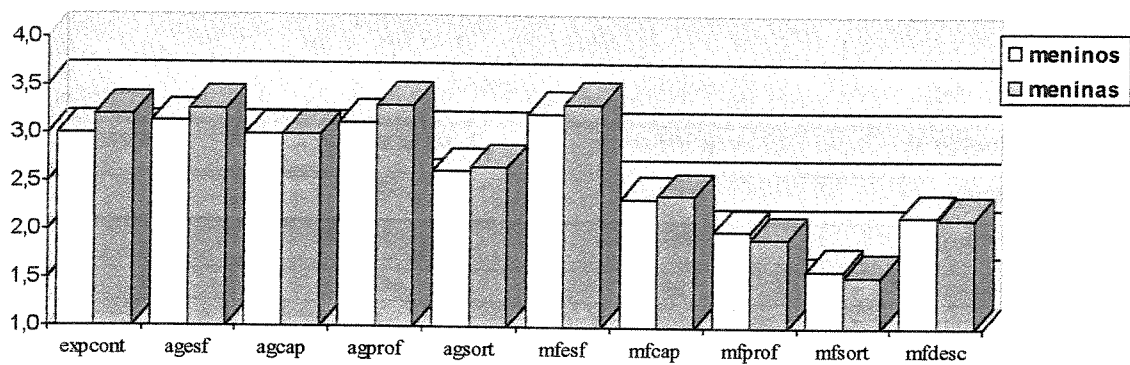


Figura 36: Escore médio obtido pelos alunos, comparados por gênero, em cada uma das dimensões avaliadas pelo ICCAC.

Quanto às dimensões avaliadas pelo ICCAC, os alunos da presente amostra não se distinguiram significativamente quanto ao gênero. Foi verificada, entretanto, uma tendência de diferenciação na dimensão expectativa de controle (.055) que, como se pode visualizar no gráfico, conta a favor das garotas.

As correlações entre as dimensões também podem ser uma fonte interessante de informações, pois falam acerca de como estas diferentes fontes de controle se interrelacionam para os indivíduos que compõem a amostra:

	EXPCONT	AGESF	AGCAP	AGPROF	AGSORT	MEFINESF	MEFINCAP	MEFINPROF	MEFINSORT	MEFINDI
EXPCONT	1,000									
AGESF	0,469**	1,000								
AGCAP	0,615**	0,353**	1,000							
AGPROF	0,378**	0,467**	0,223*	1,000						
AGSORT	-0,056	-0,064	-0,252*	0,067	1,000					
MEFINESF	0,095	0,197	0,055	0,163	-0,025	1,000				
MEFINCAP	-0,014	0,090	0,012	-0,011	-0,025	0,099	1,000			
MEFINPROF	-0,262*	-0,423**	-0,059	-0,357**	0,122	-0,055	0,050	1,000		
MEFINSORT	-0,449**	-0,312**	-0,276**	-0,332*	0,245**	-0,185	0,195	0,477**	1,000	
MEFINDESC	-0,322**	-0,253*	-0,253*	-0,263*	-0,051	-0,166*	0,231*	0,157	0,439**	1,000

Tabela 17: Matriz de correlações entre as dimensões do ICCAC.

Supõe-se que algumas das relações que norteiam o grupo em termos de suas crenças de competência podem ser expressas da seguinte maneira:

Os alunos que acreditam ser inteligentes, capazes de se esforçar e de manter uma boa relação com os professores são aqueles que possuem maior expectativa de controle dos eventos. Além disso, essas três dimensões de agência (esforço, capacidade e professor) estão bem correlacionadas entre si. Em contrapartida, meios-fins sorte, professor e fatores desconhecidos não funcionam como agentes promotores do sucesso escolar, pois se correlacionam negativamente com expectativa de controle e com as dimensões de agência mencionadas.

Conforme esperado, a crença no esforço como estratégia efetiva de sucesso se correlacionou fracamente a meios-fins capacidade e negativamente às demais dimensões meios-fins, embora os valores tenham sido bastante baixos. Surpreendentemente, a crença na estratégia não se ligou fortemente à crença em sua própria capacidade de se esforçar.

Possivelmente por representarem elementos de caráter externo ao indivíduo, meios-fins sorte liga-se a meios-fins professor e, também, a agentes desconhecidos - sorte e fatores desconhecidos constituem-se, ambos, elementos não palpáveis e distantes. E, interessantemente, a crença na sorte enquanto estratégia mostrou-se inversamente correlacionada à expectativa de controle, bem como também, às demais dimensões centradas em elementos fora do controle direto do indivíduo.

### **2.5.2. CARACTERÍSTICAS PSICOMÉTRICAS DO INSTRUMENTO**

A presente versão da escala ICCAC, ao ser avaliada globalmente, contou com um Alfa de .84, valor este que aponta o instrumento como confiável para o acesso dos constructos os quais se dispõe a medir. Optou-se por não

avaliar separadamente as dez dimensões que compõem a escala, por cada uma possuir uma quantidade muito pequena de itens. O valor obtido seria artificialmente rebaixado, tornando-se, portanto, uma informação sem grande utilidade para a análise da escala.

### EXPECTATIVA DE CONTROLE

	<i>Q17</i>	<i>Q13</i>	<i>Q19</i>	<i>Q7</i>	<i>Q55</i>	<i>Q46</i>
<i>Q17</i>	1,000					
<i>Q13</i>	0,234*	1,000				
<i>Q19</i>	0,301**	0,432**	1,000			
<i>Q7</i>	0,282**	0,159	0,300**	1,000		
<i>Q55</i>	0,128	-0,044	-0,003	0,238*	1,000	
<i>Q46</i>	0,083	0,180	0,393**	0,389**	0,082	1,000

Tabela 18: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *expectativa de controle* do ICCAC.

### AGÊNCIA ESFORÇO

	<i>Q14</i>	<i>Q1</i>	<i>Q32</i>	<i>Q39</i>	<i>Q6</i>	<i>Q16</i>
<i>Q19</i>	1,000					
<i>Q1</i>	0,315**	1,000				
<i>Q32</i>	0,122	0,133	1,000			
<i>Q39</i>	0,237*	0,207*	0,193	1,000		
<i>Q6</i>	0,433**	0,501**	0,180	0,358**	1,000	
<i>Q16</i>	0,093	0,107	-0,211**	0,085*	0,232*	1,000

Tabela 19: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência esforço* do ICCAC.

## AGÊNCIA CAPACIDADE

	<i>Q33</i>	<i>Q58</i>	<i>Q57</i>	<i>Q56</i>	<i>Q43</i>	<i>Q10</i>
<i>Q33</i>	1,000					
<i>Q58</i>	0,154	1,000				
<i>Q57</i>	-0,035	0,021	1,000			
<i>Q56</i>	0,230*	-0,120	0,034	1,000		
<i>Q43</i>	0,164	-0,204	0,024	0,329**	1,000	
<i>Q10</i>	-0,005	0,077	-0,323**	0,152	0,208*	1,000

Tabela 20: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência capacidade* do ICCAC.

## AGÊNCIA PROFESSOR

	<i>Q5</i>	<i>Q20</i>	<i>Q51</i>	<i>Q52</i>	<i>Q3</i>	<i>Q49</i>
<i>Q5</i>	1,000					
<i>Q20</i>	0,288**	1,000				
<i>Q51</i>	0,113	0,232*	1,000			
<i>Q52</i>	0,176	0,209*	0,220*	1,000		
<i>Q3</i>	0,276**	0,444**	0,259*	0,168	1,000	
<i>Q49</i>	0,146	0,318**	0,201	0,382**	0,303**	1,000

Tabela 21: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência professor* do ICCAC.

## AGÊNCIA SORTE

	<i>Q34</i>	<i>Q45</i>	<i>Q50</i>	<i>Q8</i>	<i>Q18</i>	<i>Q42</i>
<i>Q34</i>	1,000					
<i>Q45</i>	0,606**	1,000				
<i>Q50</i>	0,679**	0,600**	1,000			
<i>Q8</i>	-0,319**	-0,292**	-0,187	1,000		
<i>Q18</i>	-0,370	-0,403**	-0,369**	0,584**	1,000	
<i>Q42</i>	-0,384	-0,365**	-0,406**	0,275**	0,435**	1,000

Tabela 22: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *agência sorte* do ICCAC.

## MEIOS-FINS ESFORÇO

	<i>Q24</i>	<i>Q31</i>	<i>Q54</i>	<i>Q23</i>	<i>Q28</i>	<i>Q37</i>
<i>Q24</i>	1,000					
<i>Q31</i>	0,423**	1,000				
<i>Q54</i>	0,311**	0,291**	1,000			
<i>Q23</i>	0,148	0,113	-0,001	1,000		
<i>Q28</i>	0,252*	0,303**	0,075	0,310**	1,000	
<i>Q37</i>	-0,062	0,043	0,004	0,148*	0,106*	1,000

Tabela 23: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins esforço* do ICCAC.

## MEIOS-FINS CAPACIDADE

	<i>Q26</i>	<i>Q4</i>	<i>Q27</i>	<i>Q21</i>	<i>Q09</i>	<i>Q25</i>
<i>Q26</i>	1,000					
<i>Q4</i>	0,370**	1,000				
<i>Q27</i>	0,653**	0,396**	1,000			
<i>Q21</i>	0,064	0,232*	0,053	1,000		
<i>Q09</i>	0,131	0,271**	0,183	0,323**	1,000	
<i>Q25</i>	0,132	0,208*	0,115	0,401**	0,385**	1,000

Tabela 24: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins capacidade* do ICCAC.

## MEIOS-FINS PROFESSOR

	<i>Q35</i>	<i>Q41</i>	<i>Q38</i>	<i>Q47</i>	<i>Q44</i>	<i>Q22</i>
<i>Q35</i>	1,000					
<i>Q41</i>	0,413**	1,000				
<i>Q38</i>	0,286**	0,307**	1,000			
<i>Q47</i>	0,189	0,329**	0,066	1,000		
<i>Q44</i>	0,338**	0,521**	0,236*	0,403**	1,000	
<i>Q22</i>	0,251*	0,353**	0,111	0,506**	0,471**	1,000

Tabela 25: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins professor* do ICCAC.

## MEIOS-FINS SORTE

	<i>Q2</i>	<i>Q36</i>	<i>Q48</i>	<i>Q15</i>	<i>Q11</i>	<i>Q53</i>
<i>Q2</i>	1,000					
<i>Q36</i>	0,327**	1,000				
<i>Q48</i>	0,514**	0,525**	1,000			
<i>Q15</i>	0,429**	0,486**	0,114	1,000		
<i>Q11</i>	0,465**	0,438**	0,307**	0,528**	1,000	
<i>Q53</i>	0,475**	0,541**	0,407**	0,483**	0,566**	1,000

Tabela 26: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins sorte* do ICCAC.

## MEIOS-FINS AGENTES DESCONHECIDOS

	<i>Q29</i>	<i>Q12</i>	<i>Q40</i>	<i>Q30</i>	<i>Q59</i>	<i>Q60</i>
<i>Q29</i>	1,000					
<i>Q12</i>	0,209**	1,000				
<i>Q40</i>	0,287**	0,390**	1,000			
<i>Q30</i>	0,112	0,078	-0,024	1,000		
<i>Q59</i>	0,377**	0,211*	0,234*	0,310**	1,000	
<i>Q60</i>	0,235*	0,305**	0,450**	0,208*	0,531**	1,000

Tabela 27: Matriz de correlações entre os itens da dimensão *meios-fins agentes desconhecidos* do ICCAC.

Observa-se que algumas dimensões mostram maior coesão interna do que outras. Meios-fins sorte mostra muito melhores correlações do que agência capacidade. por exemplo. Por meio de uma análise fatorial da escala, pôde-se verificar como os itens se agruparam empiricamente:

*Fator 1:* Sorte (incluindo questões de agência e meios-fins);

*Fator 2:* Meios-fins desconhecidos;

*Fator 3:* Expectativa de controle;

*Fator 4:* Agrupou itens que fazem referência a elementos do contexto de sala de aula, como agência e meios-fins professor, capacidade de prestar atenção à aula e conteúdo dado (“*matéria difícil*”);

*Fator 5:* Capacidade (misturando questões de agência e meios-fins);

*Fator 6:* Esforço (também não diferenciando entre agência e meios-fins).

Faz-se importante lembrar que quando da produção da versão reduzida da escala que se utilizou nesta pesquisa, as dez sub-escalas foram mantidas, de acordo com a classificação que consta no instrumento original.

Os seis componentes considerados importantes para a solução fatorial abarcam 46% da variância e se agrupam prioritariamente pela natureza do evento ao qual é atribuído um poder causal (sorte, capacidade, esforço, etc). Quanto ao tipo de crença, distinguiu-se particularmente a expectativa de controle, sendo que itens referentes à agência e a meios-fins aparecem indiferenciadamente. Quanto ao Fator 4, este agrupou questões de agência e meios-fins professor, mas incluiu alguns itens originalmente classificados como agência esforço – somente os relacionados à capacidade de prestar atenção nas aulas e de se empenhar quando a matéria é difícil. Tal fato sugere que para os alunos, o elemento mais importante subjacente a tais questões foi o contexto de sala de aula, que engloba, também, a relação com o professor.

Observou-se também que, quando algum item pertencente a alguma dimensão diferente daquela que estava prevalecendo na análise do fator aparecia, uma nova e cuidadosa leitura do enunciado do item revelava que a formulação da questão permite, de fato, uma interpretação congruente com o tema predominante no fator. Um exemplo ilustrativo é o da questão 55 (“Tirar notas boas não depende de mim”), item que foi originalmente classificado como expectativa de controle, tendo surgido, porém, junto aos meios-fins desconhecidos - o que parece, em última análise, perfeitamente viável. Isso comprova que a interpretação dada às questões pelos sujeitos do estudo nem sempre condiz exatamente com o que o pesquisador estava esperando.



## 2.6. Rosemberg – Escala de auto-estima

### 2.6.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A escala de Rosemberg, unidimensional, composta por dez itens, foi utilizada no presente estudo a fim de se ter acesso à auto-estima dos estudantes. Os quatro pontos da escala tipo Likert possibilitam que seja atingido um escore máximo de 40 pontos. Nesse caso, a pontuação também foi atribuída inversamente nas afirmações relacionadas a eventos negativos.

O grupo, quanto aos resultados nesse instrumento, apresentou-se como se segue:

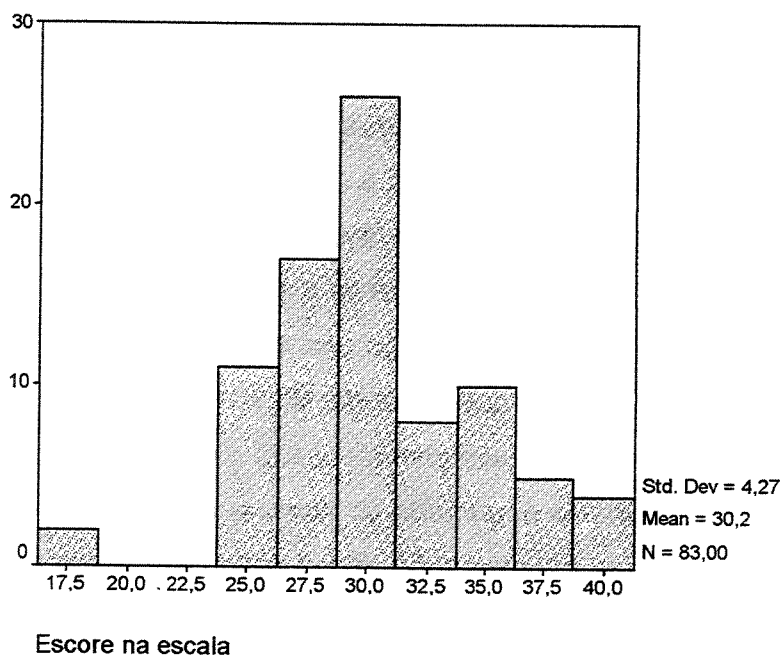


Figura 37: Distribuição freqüencial do grupo na *Escala Rosemberg de Auto-Estima*.

A distribuição tem seu ponto alto no escore 30, que corresponde à média obtida (30,2), ou seja, 75,5%. Observa-se que uma parcela dos alunos

situou-se abaixo da média do grupo, tendendo a uma auto-estima negativa, e uma parcela equivalente concentrou-se no intervalo mais alto da escala (30-40), sendo estes possuidores de uma auto-estima positiva.

Pouca diferenciação se encontrou subdividindo-se o grupo em séries e gêneros distintos, como se pode verificar na tabela abaixo:

	<i>média</i>	<i>d.p.</i>	<i>diferença (p)</i>	
<i>3ª série</i>	31,70	4,6	<i>3ª x 5ª</i>	.253
<i>5ª série</i>	29,77	4,5	<i>3ª x 7ª</i>	.043
<i>7ª série</i>	29,41	3,7	<i>5ª x 7ª</i>	.943
<i>meninos</i>	29,53	4,1	<i>meninos x meninas</i>	.171
<i>meninas</i>	30,83	4,3		

Tabela 28: Médias alcançadas pelo grupo seccionado por série e gênero na *Escala Rosemberg de Auto-Estima*, e diferenças entre as médias.

Diferença considerada significativa do ponto de vista estatístico foi obtida somente comparando-se a terceira com a sétima série. Todos os outros sub-grupos mantiveram-se equiparados, tendo sido a média da terceira ligeiramente superior às das demais classes, bem como dos participantes do gênero feminino em relação aos do gênero masculino. Tal constatação acompanha a tendência geral que vem sendo observada ao longo do estudo.

Faz-se interessante observar de que forma a auto-estima está correlacionada aos demais constructos auto-referenciados na presente amostra. Cruzou-se auto-estima com auto-conceito global e com as suas respectivas dimensões: comportamento (AC-comp), ansiedade (AC-ans), alegria e satisfação (AC-ale) e status intelectual e acadêmico (AC-SIA). Na segunda coluna, observa-se auto-estima e suas correlações com as sub-escalas do ICCAC, nas dimensões orientadas ao *self* (expectativa de controle e agência):

	<i>auto-estima</i>		<i>auto-estima</i>
<i>auto-conceito</i>	539**	<i>exp.cont</i>	329**
<i>AC-comp</i>	446**	<i>ag. esf</i>	373**
<i>AC-ans</i>	306**	<i>ag. cap</i>	363**
<i>AC-aleg</i>	329**	<i>ag. prof</i>	260*
<i>AC-SLA</i>	557**	<i>ag. sort</i>	.047

Tabela 29: Correlações entre auto-estima e as dimensões referentes ao auto-conceito, bem como com as dimensões orientadas ao *self* das crenças de controle.

Verifica-se a auto-estima razoavelmente bem correlacionada com todas as dimensões do auto-conceito, e também com as crenças de controle, excetuando-se agência sorte - o que parece corroborar a idéia de que um *locus* interno de controle esteja associado à manutenção da positividade das crenças auto-referenciadas.

## 2.6.2. CARACTERÍSTICAS PSICOMÉTRICAS DO INSTRUMENTO

Embora a *Escala Rosenberg de auto-estima* seja, em princípio, unidimensional, uma análise fatorial demonstra que vários aspectos compõem a escala, ou seja, ela não é exatamente unidimensional. Três fatores, os quais se propõem a explicar 62% da variância, foram extraídos, que agrupam os seguintes elementos:

- (1) sensação de incompetência (se sentir inútil, um fracasso, não tão capaz quanto deveria ser);
- (2) grau de satisfação consigo próprio, tendo porém um referencial social para comparação (ser tão “bom” quanto os outros);

- (3) grau do quanto o indivíduo se respeita e se gosta (por ter qualidades).

O instrumento conta com um Alfa de .72, que não é tão baixo considerando-se que somente dez quesitos o compõem. A análise do grau de confiabilidade fornecida pelo SPSS disponibiliza uma opção que apresenta o valor do Alfa de Cronbach para a escala, caso cada item fosse suprimido. A análise sugere que o coeficiente subiria para .75 se a questão 8 fosse retirada. Os estudantes podem se deparar, de fato, com alguma dificuldade de interpretação frente a esta questão, particularmente os menores. A questão 1 também possui uma formulação que pode gerar alguma dúvida: se o indivíduo marcar que discorda completamente da afirmação “Eu acho que tenho tanto valor quanto outras pessoas que eu conheço”, ele pode estar se subestimando (que seria a interpretação dada pelo pesquisador), e recebe conseqüentemente apenas um ponto. Mas pode, eventualmente, estar discordando por avaliar que tem *mais* valor do que as outras pessoas que conhece – estaria, nesse caso, se superestimando e, ainda assim, ganhando somente um ponto, o que alteraria indevidamente o seu escore final.

Tais dificuldades em se formular questões que sejam inequívocas quando da elaboração de escalas devem ser um desafio a ser gradativamente superado pelos pesquisadores.

A construção da matriz de correlações é um instrumento que auxilia a análise da coesão entre as questões da escala. A seguir pode-se visualizar a referida matriz:

	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Q5</i>	<i>Q6</i>	<i>Q7</i>	<i>Q8</i>	<i>Q9</i>	<i>Q10</i>
<i>Q1</i>	1,000									
<i>Q2</i>	0,185	1,000								
<i>Q3</i>	-0,050	0,237*	1,000							
<i>Q4</i>	0,599**	0,400**	0,183	1,000						
<i>Q5</i>	0,065	0,351**	0,260*	0,262*	1,000					
<i>Q6</i>	0,327**	0,469**	0,301**	0,298**	0,342**	1,000				
<i>Q7</i>	0,257**	0,333**	0,149	0,400**	0,114	0,332**	1,000			
<i>Q8</i>	0,009	-0,207	0,094	-0,60	0,104	-0,119	-0,074	1,000		
<i>Q9</i>	-0,85	0,171	0,630**	0,069	0,222*	0,346**	0,163	0,143	1,000	
<i>Q10</i>	0,094	0,026	0,427**	0,186	0,361**	0,346**	0,269*	0,181	0,541**	1,000

Tabela 30: Matriz de correlações entre os itens da *Escala Rosemberg de Auto-Estima*.

Pôde-se constatar mais uma vez que as melhores correlações foram, justamente, entre os itens que se agruparam na análise fatorial. A questão 8, que teve dificuldade de ser encaixada na análise fatorial, tendo sua supressão sugerida na análise do Alfa, teve também baixas correlações com os demais quesitos. É possível, assim, se perceber a interrelação e a coerência entre as diversas análises.

## **2.7. Você, suas Emoções e a Aprendizagem da Matemática**

### **2.7.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Como o quadro proposto possibilitava a inserção de diversos acontecimentos, tendo sido deixado livres para que mencionassem quantos desejassem, os 94 estudantes que compõem a amostra geraram 275 respostas.

A primeira coluna do quadro, que se refere à época em que o acontecimento se deu, foi preenchida quase sempre fazendo referência à série em que ao aluno se encontrava (ex.: 2ª série). Alguns poucos citaram o ano (1999), ou “há uns 2 anos atrás”, ou ainda, quando queriam se referir à mesma coisa que vivenciaram diversas vezes, “várias vezes”.

Os eventos citados na segunda coluna, que descrevem o acontecimento, bem como o sentimento/emoção que o acompanhou, descrito na terceira coluna, foram agrupados em categorias que serão descritas a seguir, com suas respectivas freqüências de respostas (sempre tomando, como base para o cálculo da freqüência, o total de eventos mencionados pelo grupo). Quando, para um mesmo evento, sentimentos/emoções diferentes foram mencionados, os mesmos foram igualmente considerados.

### ***Tipo de evento***

1) Dominar com sucesso ou ter dificuldade para dominar conteúdos específicos da matemática escolar (ex.: multiplicação, fração, fatoração).

2) Relacionado à avaliação do desempenho: ter conseguido uma nota ótima (ou melhorar as notas) ou ter tirado uma nota ruim (ou baixado a nota em comparação ao normal).

3) Ter ficado em recuperação ou ter sido reprovado.

4) Experiência com um professor de matemática, boa ou ruim.

5) Outros (citados eventualmente, por poucos sujeitos):

- relacionado ao grupo: (1) ter tido dificuldade para realizar uma tarefa e por causa disso os colegas caçoarem; (2) dominar certo conteúdo antes do restante da turma; (3) ter sido solicitado que explicasse determinado conteúdo

na lousa para os colegas;

- relacionado ao comportamento: (1) não ter feito a tarefa devidamente; (2) ter sido expulso da aula;

- ter tido a oportunidade de utilizar os conhecimentos de matemática fora da escola;

- ter sentido muita insegurança na prova ou na aula;

- perceber sua própria competência em matemática (se sair muito bem em matemática, melhor do que nas outras matérias);

- nunca ter sido reprovado;

- ter recebido uma recompensa por ter conseguido dominar uma tarefa difícil.

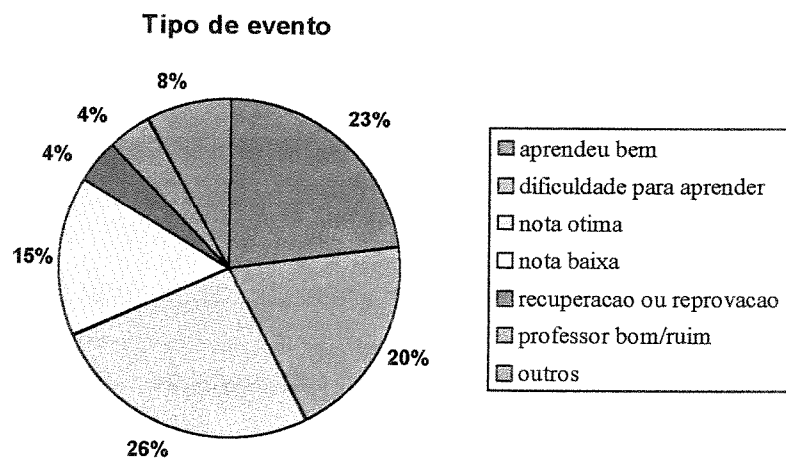


Figura 38: Gráfico representativo dos tipos de evento considerados pelos alunos marcantes na relação com a matemática escolar, com sua respectiva frequência de ocorrência.

***Sentimento/emoção evocados***

1) Sentimentos positivos:

- felicidade, alegria, satisfação, empolgação;
- sensação de competência: sentir-se mais inteligente, confiante;

2) Sentimentos negativos:

- tristeza, desânimo;
- insegurança, medo, angústia;
- vergonha, humilhação, sensação de fracasso;
- raiva, aborrecimento;

3) Outros (citados eventualmente, por poucos sujeitos):

- envolvendo referência à estratégia de ação: (1) sensação de que precisava fazer algo para mudar a situação (por exemplo, estudar mais); (2) com vontade de continuar fazendo aquilo que causou a satisfação;

- outros sentimentos: (1) orgulho; (2) culpa; (3) espanto; (4) sentir-se deslocado do restante da turma;

- o peso do castigo;

- com vergonha de se expor (ter que explicar o assunto na lousa);

- nada de especial, não sei.



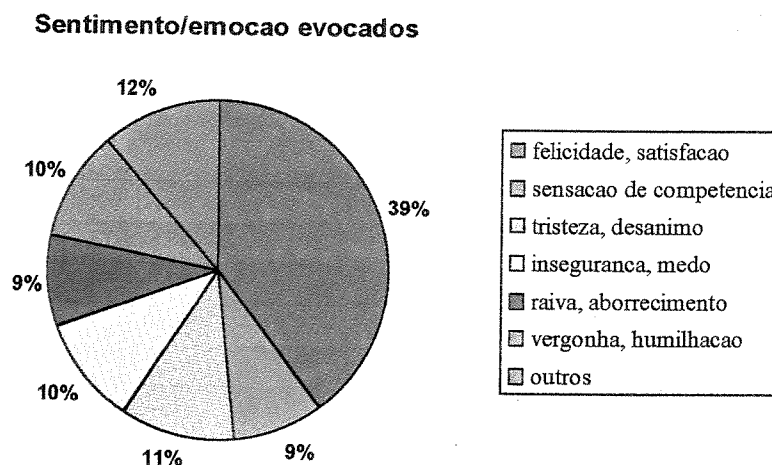


Figura 39: Gráfico representativo dos sentimentos/emoções relacionados aos eventos marcantes na relação com a matemática escolar, com sua respectiva freqüência de ocorrência.

A quarta coluna do instrumento solicitava uma breve descrição do comportamento que se seguiu ao evento e/ou sentimento/emoção vivenciado. Verificou-se que em situações envolvendo dificuldade para aprender ou notas baixas, os comportamentos mencionados variaram entre reações imediatas diretamente ligadas à situação, como chorar, esconder a prova ou, ao contrário, mostrá-la aos pais, e estratégias envolvendo tentativas de superar o problema, tais como estudar, ter mais atenção, se esforçar mais para melhorar as notas, ou pedir ajuda aos pais ou professores. Em situações que envolveram o recebimento de boas notas, a reação mais citada foi mostrar ou contar aos pais e/ou amigos e, em segundo lugar, comemorar. Foi ainda freqüentemente relatado que, quando o aluno dominava um novo conteúdo, se punha a realizar atividades ligadas ao novo aprendizado.

Pode-se observar que os sentimentos positivos e os negativos experienciados pelo grupo em sua trajetória com a matemática escolar mostraram-se mais ou menos equilibrados em termos de freqüência. Quando da ocorrência

de eventos negativos, no entanto, a reação de desconforto decorrente era, na maior parte das vezes, seguida da implementação de estratégias que permitiam que o problema fosse, de alguma maneira, solucionado, revertendo assim a situação. Provavelmente esse processo de reparação seja imprescindível para a manutenção da atitude positiva frente à matemática, bem como para o cultivo de positivas crenças auto-referenciadas, já que acreditando que podem melhorar o desempenho após uma situação de fracasso, demonstram ter maior controle sobre o próprio comportamento.

Alguns alunos mencionaram eventos relacionados ao professor, isto é, relatando terem tido contato com um professor “legal”, o qual, conforme relatado por uma das alunas, a fez “sentir que iria aprender matemática rapidinho”. Já outros, particularmente da quinta série, mencionaram terem sido ensinados por um “professor ruim” de matemática no ano anterior, fato que talvez sirva como elemento para ajudar a explicar a queda de atitude verificada entre os alunos da quinta série.

## ***2.8. Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral***

### **2.8.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Buscou-se através do uso deste instrumento, investigar a capacidade de raciocínio dos participantes do estudo, já que o raciocínio é reconhecido como uma das principais habilidades que compõem a inteligência dos indivíduos, além do que, constitui uma habilidade fundamental no lidar com sucesso com a matemática.

O escore total corresponde ao número de acertos (máximo de 60), sendo que os resultados permitem que cada respondente seja classificado em um determinado nível. Como se trata de um teste aplicável a diversas faixas de idade,

a quantidade de acertos é interpretada relativamente ao potencial demonstrado por indivíduos da mesma faixa etária. Assim, lança-se mão do uso de tabelas que foram produzidas quando da validação do teste para o Brasil, a fim de se classificar cada aluno.

Os níveis classificatórios constantes no manual sugerem graus de inteligência que vão desde o nível 1 ("inteligência superior", escores que se situam no percentil igual ou superior a 95) até o 5 ("deficiência mental", percentil igual ou inferior a 5), sendo que os níveis 2 e 3 apresentam alguns sub-níveis.

No presente estudo utilizou-se a classificação sugerida, tendo sido obtida a seguinte distribuição:

<i>níveis</i>	<i>freqüência (n)</i>	<i>%</i>	<i>% acumulada válida</i>
1	28	29,8	30,4
2 <sup>+</sup>	11	11,7	42,4
2	20	21,3	64,1
3 <sup>+</sup>	9	9,6	73,9
3	14	14,3	89,1
3 <sup>-</sup>	7	7,4	96,7
4	3	3,2	100,0
<i>casos omissos</i>	2	2,1	
<i>total</i>	94	100,0	

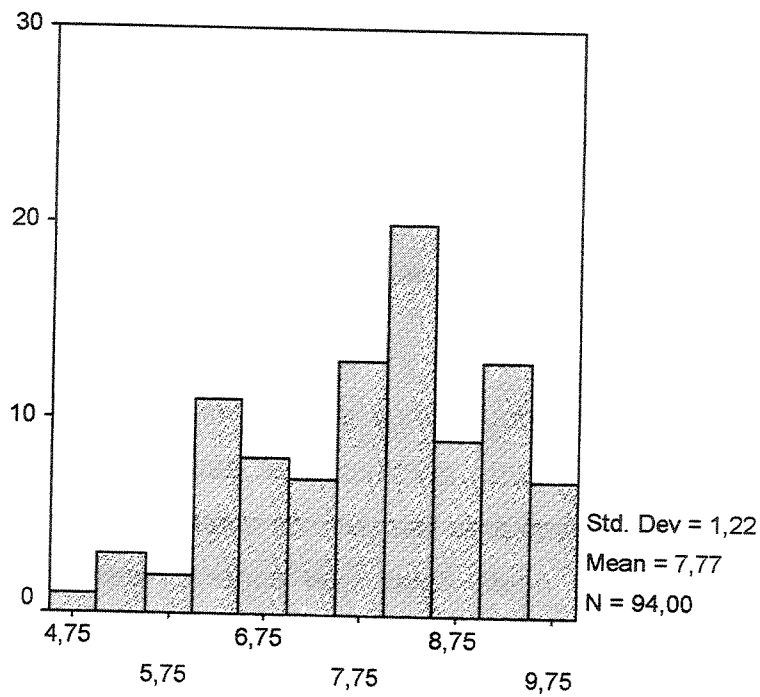
Tabela 31: Distribuição frequencial dos alunos de acordo com o nível de desenvolvimento intelectual obtido no *Teste de Raven*.

Tal informação será acrescentada nas análises relacionais que se seguem, com o objetivo de se avaliar a interdependência dos fenômenos aqui tomados para estudo.

## **2.9. Coleta das notas em Matemática**

Objetivou-se com esta coleta dispor de uma medida de desempenho dos sujeitos da amostra - que funciona também, de certa forma, como um indicador do domínio cognitivo, a qual foi utilizada como instrumento para diversas análises.

As notas escolares dos alunos em matemática aqui apresentadas correspondem às notas dos dois primeiros trimestres do ano letivo (a periodicidade das avaliações escolares formais, na instituição em que os dados foram coletados, é trimestral), notas estas que podem variar de 0 a 10. No histograma abaixo, apresenta-se a distribuição baseada nas notas 'brutas', como também na tabela referente às médias dos sub-grupos (separados por série e gênero). Para fins das demais análises, as notas foram categorizadas, conforme se pode observar na tabela a seguir, que detalha a frequência da distribuição:



Nota em matemática

Figura 40: Distribuição frequencial do desempenho escolar dos alunos em matemática.

<i>categorias</i>	<i>freqüência (n)</i>	<i>%</i>	<i>% acumulada</i>
100-90	20	21,3	21,3
89-80	29	30,9	52,1
79-70	20	21,3	73,4
69-60	19	20,2	93,6
59-50	5	5,3	98,9
49-40	1	1,1	100,0
<i>total</i>	94	100,0	

Tabela 32: Distribuição frequencial do desempenho escolar dos alunos em matemática (*n* e percentuais).

As notas dos alunos em matemática podem também ser comparadas, a fim de se determinar efeitos de série e gênero:

	<i>média</i>	<i>d.p.</i>	<i>diferença (p)</i>	
<i>3ª série</i>	8,49	1,05	<i>3ª x 5ª</i>	.004
<i>5ª série</i>	7,49	1,17	<i>3ª x 7ª</i>	.001
<i>7ª série</i>	7,45	1,18	<i>5ª x 7ª</i>	.986
<i>meninos</i>	7,47	1,22	<i>meninos x meninas</i>	.023
<i>meninas</i>	8,04	1,17		

Tabela 33: Diferenças de desempenho em matemática por série e gênero.

Pode-se verificar na tabela acima, que existem diferenças decorrentes de série, como também de gênero. O desempenho cai com o decorrer das séries, mostrando uma diferença altamente significativa entre a terceira série e as demais. Quanto ao gênero, as meninas apresentam desempenho superior ao dos meninos, diferenciando-se significativamente destes ( $p=.023$ ), constatação que apresenta elementos contra a tradicional "superioridade" masculina em matemática.

### 3. ANÁLISES RELACIONAIS

O objetivo desta seção é apresentar algumas análises, nas quais foram cruzadas informações oriundas de diversas fontes, com o fim de se avaliar as possíveis formas pelas quais se ligam as variáveis tomadas em consideração, dentro da assim chamada *dinâmica* da relação com a matemática.

Algumas variáveis-chave foram selecionadas para integrar tais

análises, visando-se satisfazer as questões presentes nos objetivos do estudo. Buscou-se que tais variáveis pudessem resumir os principais resultados obtidos por meio do correspondente instrumento. Três medidas representam a atitude em relação à matemática, a variável alvo do estudo: o escore global obtido na escala (doravante denominado simplesmente 'atitude'), e a pontuação de cada uma das sub-escalas *Emocionalidade* ('emocionalidade') e *Crenças* ('crenças matemática'). As crenças auto-referenciadas são representadas pelo escore global das escalas *Pier-Harris* ('auto-conceito') e *Rosemberg* ('auto-estima'), bem como pelo escore médio obtido na dimensão *expectativa de controle* do *ICCAC* ('expectativa de controle'), que passa a ser representativa das crenças de controle (ou auto-confiança). 'Recursos cognitivos' traduz o nível alcançado no *Teste de Raven* e 'desempenho', o desempenho escolar (notas) em matemática. A experiência com matemática não foi incluída aqui, por não ter sido encontrada uma forma satisfatória de quantificar a variável, a qual foi, no estudo, trabalhada de forma categórica. Quanto às variáveis familiares, decidiu-se por considerar, prioritariamente, as atitudes e expectativas da *mãe* dos alunos, por dois motivos: (1) um número maior de mães respondeu aos instrumentos; evitar-se-ia assim uma perda maior de sujeitos; (2) a mãe tem, normalmente um contato maior com os filhos (ajuda nas tarefas escolares, etc); assim sendo, supõe-se que sua atitude e expectativa atuem mais diretamente sobre o(a) filho(a). Tem-se então a 'atitude da família' e a 'expectativa da família', esta última referindo-se à expectativa das mães sobre a vida escolar em geral e em matemática dos(as) filhos(as) (questões 5 e 6 do *Questionário dos Pais*), que foi quantificada, isto é, teve suas respostas enquadradas nas categorias (1) regular; (2) bom; (3) ótimo; e somadas.

### **3.1. Relação entre atitude e desempenho**

Optou-se por apresentar a relação entre a atitude e o desempenho

dos alunos da presente amostra por intermédio de um diagrama tipo *scatter-plot*, o qual ilustra a maneira pela qual essas variáveis interagem, considerando-se simultaneamente o efeito de série:

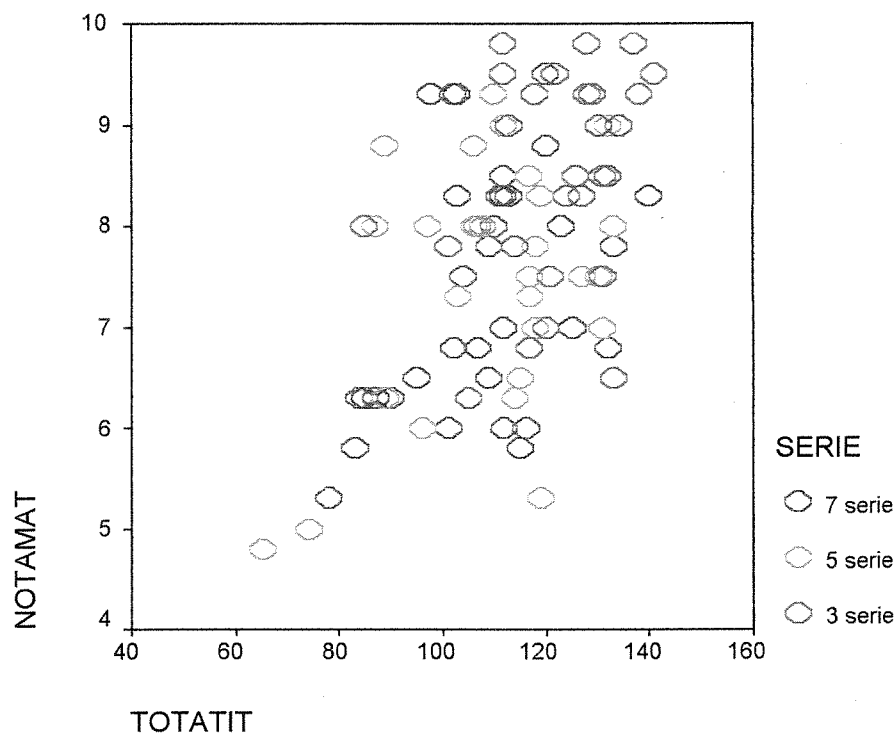


Figura 41: Diagrama representativo da interação entre atitude e desempenho em matemática, por série.

No eixo das abscissas observa-se a atitude e no das ordenadas, o desempenho (notas brutas em matemática). A nuvem de pontos localizada no quadrante superior direito, que significa atitudes positivas e bom ou ótimo desempenho, concentra estudantes de todas as séries, mas, predominantemente, da terceira. Os alunos das demais séries mostram-se mais dispersos, expressando vários tipos de relações entre atitude e desempenho. Por exemplo, no quadrante inferior direito reúnem-se os estudantes que também têm atitudes positivas, mas apresentam um desempenho mediano ou tendendo a baixo. No



emocionalidade do aluno ligada à essa disciplina. Assim sendo, ao menos esta está sendo indiretamente contemplada.

O modelo também reflete o papel mediacional da atitude com relação ao desempenho, mas observa-se que o poder preditivo da atitude em relação ao desempenho (expresso pelo coeficiente encontrado, que não foi muito alto), quando se focaliza concomitantemente diversas variáveis pertencentes a essa dinâmica, pode ser menor que o esperado. De qualquer maneira, tal suposição foi sendo despertada no decorrer do trabalho, quando se observou, por exemplo, a presença de alunos que não gostam de matemática mas que, mesmo assim, possuem bom desempenho (em especial aqueles que não tem medo dela). Obviamente, o apreço e o interesse pela disciplina facilitam e garantem o envolvimento do indivíduo, com menor esforço e ansiedade, mas parecem não ser condição essencial para a manutenção de resultados satisfatórios em relação à matemática escolar. Outros elementos agem diretamente sobre o desempenho, significando que um bom rendimento nessa disciplina pode preencher também outros interesses e necessidades psicológicas subjacentes, mesmo que estes mecanismos não estejam conscientemente acessíveis ao indivíduo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo dedicou-se a investigar alguns aspectos que podem ser determinantes na relação dos indivíduos com a matemática, procurando não perder de vista a perspectiva holística, segundo a qual os fenômenos são resultado de uma complexa interação entre fatores diversos. As variáveis escolhidas para análise desempenham um papel importante, mas são por sua vez também dependentes de outras que, embora tenham sido por vezes mencionadas, não foram devidamente contempladas por não terem constituído o foco do trabalho. Assim, destaca-se a importância do aspecto cumulativo do conhecimento científico, em que inúmeros esforços se somam a fim de buscar clarificar um determinado fenômeno.

Por outro lado, essa natural limitação presente em cada estudo e em cada teoria acarreta uma compartimentalização, maior do que se desejaria, do conhecimento advindo de tais esforços, a qual não é facilmente superada, devido à complexidade da tarefa de integração dos resultados. Marsh (1990) também ressalta tal ponto, referindo-se ao estudo do *self*. *Uma importante tarefa que não tem sido perseguida suficientemente é a de integrar os diferentes constructos relacionados ao self em uma teoria unificada* (p.97). No entanto, os trabalhos de Ajzen (2001) e Eccles e Wigfield (2002) parecem dar um grande passo no sentido de rever, descrever e relacionar parte da pesquisa empírica e da teoria produzida nos últimos anos, no que diz respeito ao estudo das atitudes e da motivação em geral.

Espera-se que as pequenas reflexões aqui geradas possam ser integradas, de alguma maneira, ao conhecimento já existente. Buscou-se com este estudo contribuir para as investigações concernentes ao papel dos recursos relacionados ao *self*, bem como à influência de alguns aspectos familiares, na

dinâmica da relação do indivíduo com a matemática escolar. Para atingir tal objetivo, manejou-se variáveis tais como (1) a atitude em relação à matemática, em seus aspectos emocional-afetivo e cognitivo, tanto dos alunos, quanto dos pais; (2) o desempenho escolar em matemática; (3) as crenças auto-referenciadas dos alunos – auto-conceito, auto-estima e crenças de controle no domínio acadêmico; (4) as expectativas dos pais em relação à vida acadêmica dos filhos; (5) as experiências emocionais prévias eventualmente relevantes dos alunos com a matemática; e (6) uma medida intelectual (obtida pelo teste de Raven), como controle. Essas variáveis foram consideradas tendo-se ainda em vista, como pano de fundo, as características gerais do ambiente no qual se desenvolviam, no momento da coleta de dados, as atividades relacionadas à matemática escolar.

Embora a idéia central do estudo tenha nascido praticamente pronta, a revisão de parte da teoria relacionada ao tema e de diversos estudos disponíveis na literatura que, embora não tenham contado com *design* semelhante, tiveram algumas preocupações em comum, tendo ajudado a delimitar o problema e a determinar o rumo tomado pelo trabalho. As análises uni e multidimensionais realizadas com os dados recolhidos, que culminaram com o teste de um modelo sugestivo das possíveis relações entre as principais variáveis contempladas pelo estudo, fornecem alguns elementos empíricos que, ressalvadas suas limitações, relacionadas especialmente ao tamanho e origem da amostra, podem eventualmente contribuir para fomentar discussões teóricas.

Poderia ser argumentado que uma das limitações do estudo estaria também relacionada a alguns dos instrumentos que, apesar de terem apresentado boas características psicométricas, sua elaboração ou adaptação especificamente para esta pesquisa apresentam como desvantagem a impossibilidade de terem sido previa e adequadamente validados. É o caso, por exemplo, do instrumento proposto para o acesso das atitudes em relação à matemática.

Aceitou-se o risco mediante a perspectiva de que, por meio do novo instrumento, se pudesse explorar mais amplamente o lado cognitivo da atitude. A literatura sobre atitudes enfatiza o papel do conteúdo informacional, das crenças que se tem sobre um objeto (Klausmeier, 1977; Feather, 1982; Ajzen, 2001) no mecanismo subjacente à atitude, que envolve a avaliação sumária do objeto, a qual é acompanhada de um determinado grau de ativação, bem como de valência afetiva. Assim justifica-se a opção pela possibilidade de englobar simultaneamente o aspecto emocional-afetivo e as crenças sobre a matemática, não somente de utilidade e gênero, mas também de atributos.

Assim, os dois principais fatores da referida escala, o emocional-afetivo e as crenças, foram considerados enquanto variáveis preditivas da atitude global – encarada enquanto disposição comportamental responsável pela orientação aproximação-evitamento em relação à matemática, na organização do modelo submetido à *path-analysis*. Observou-se que no modelo empírico a emocionalidade contribuiu mais para a atitude global do que as crenças (coeficientes .761 contra .310, respectivamente). Tal resultado poderia ter duas explicações: (1) a existência de mais itens na sub-escala *Emocionalidade* (18) do que na sub-escala *Crenças* (12), o que poderia fazê-la ter um peso maior no modelo, ou (2) o poder preditivo da variável foi independente da quantidade de itens das sub-escalas e o resultado se mostrou consistente com outros estudos que procuram compreender como se comportam os componentes afetivo e cognitivo das atitudes. Lavine *et al* (1998), por exemplo, concluíram que quando sentimentos e crenças são concordantes, ambos tendem a contribuir de forma equilibrada, sendo igualmente importantes como preditores. Entretanto, quando crenças e sentimentos referentes a um objeto de atitude têm valência oposta – as chamadas atitudes ambivalentes, os sentimentos tendem a ser predominantes. Dessa forma, contribuíram provavelmente para esse resultado aqueles casos, presentes na amostra, em que o indivíduo crê na utilidade e importância da matemática, mas assim mesmo, não tem apreço por dela.

De qualquer maneira, em uma eventual revisão da escala, uma boa medida seria tornar equivalente o número de itens de ambas as sub-escalas, de forma a se poder checar melhor esses aspectos.

Outro tópico que mereceria ser investigado mais a fundo refere-se à relação do interesse e apreço pela matemática com a ansiedade, com o objetivo de se compreender o mecanismo psicológico que permite que certos alunos, embora não gostando de matemática, possuam um bom desempenho nessa disciplina, pelo simples fato de não ter medo dela. Para tanto, uma revisão no instrumento far-se-ia também necessária, buscando-se equalizar os pesos das questões referentes à ansiedade e ao gostar, propriamente dito, da matéria. Resultados provenientes de tais especulações teriam certamente implicações não só para a discussão sobre a relação entre atitude e desempenho, como também para a questão dos fatores que efetivamente concorrem para promover o engajamento do indivíduo na ação.

A decisão sobre a investigação da influência dos recursos pessoais ligados ao *self* (operacionalizados no presente trabalho como crenças auto-referenciadas), sobre a atitude e o desempenho escolar também encontra suporte, tanto na literatura, quanto na reflexão baseada na prática dos professores. A pesquisa sobre atitudes tem demonstrado que fatores pessoais e contextuais se combinam para aumentar ou diminuir a acessibilidade aos diversos tipos de crenças, com potencialmente importantes ramificações para julgamentos avaliativos e decisões comportamentais (Ajzen, 2001). Aí entram em cena, dentre outros aspectos, as crenças de controle, o auto-conceito e a auto-estima. De acordo com Marsh (1990), que revisou muitos estudos sobre auto-conceito, o auto-conceito acadêmico tem se mostrado pelo menos moderadamente correlacionado com o desempenho – neste estudo, encontrou-se .414\*\* na correlação entre auto-conceito geral e desempenho em matemática, .343\*\* entre a

sub-escala status intelectual e acadêmico da escala de auto-conceito e o desempenho em matemática, e .457\*\* entre auto-conceito geral e atitude em relação à matemática. Também as crenças de controle percebido têm sido alvo de diversas teorizações, bem como de expressiva investigação empírica, que procura descrever como tais crenças se relacionam, entre outras coisas, ao desempenho escolar em geral e em matemática. O papel das crenças de controle é mencionado freqüentemente pelos professores de matemática, ao se referirem à grande importância da auto-confiança na aprendizagem da matemática. Uma das professoras participantes do presente estudo também se reportou à questão das diferenças individuais nos processos de aprendizagem, ao afirmar que muitos alunos desistem facilmente quando a tarefa apresenta alguma dificuldade, enquanto outros aceitam de bom grado os desafios.

Conforme explicado anteriormente, quando se mencionou a teoria do comportamento planejado (Ajzen, 1991), as pessoas agem de acordo com as suas intenções e percepções do controle que podem ter sobre o seu comportamento. Essas intenções são, por sua vez, preditas pelas atitudes, pelas normas subjetivas e também pelas percepções de controle. Pintrich e De Groot (1990) observaram que as crenças de controle e de eficácia dos estudantes podem agir como facilitadoras tanto do engajamento, quanto do desempenho.

Assim, as intenções são os primeiros determinantes da ação. Intenção implica escolhas, definição de metas e comportamento voltado para a obtenção dessas metas. Assim, o indivíduo passa da intenção para a ação, se engajando em uma determinada atividade e mantendo um nível tal de engajamento que o permita atingir o alvo.

Se as atitudes e as crenças de controle agem como preditoras tanto das intenções (que possibilitam o engajamento), como do desempenho, estão ambas interligadas no seu papel de orientar o comportamento, especialmente por causa da valência afetiva das metas.

As crenças de controle parecem, assim, ter um papel fundamental na motivação dos indivíduos. Conforme o modelo de Skinner (1995), as crenças de controle subdividem-se em expectativas generalizadas de controle, crenças de agência e crenças de meios-fins. Essas últimas, no entanto, participam basicamente na função interpretativa das crenças, enquanto as expectativas de controle são as crenças que atuam mais diretamente, exercendo um papel regulador sobre a ação. Esse é o principal motivo pelo qual se optou pela expectativa de controle como variável representativa das crenças de controle no modelo submetido à *path-analysis*.

Pode-se observar no diagrama que, conforme o previsto pela teoria, tanto a expectativa de controle quanto a atitude foram preditoras do desempenho. A expectativa de controle foi ainda preditiva, em uma boa medida, sobre as variáveis que compõem a atitude (aspecto afetivo-emocional e crenças).

No que se refere aos efeitos de gênero, entretanto, a maioria dos resultados obtidos pela presente investigação contrariam muitas das pesquisas sobre atitudes e desempenho em matemática, e sobre crenças auto-referenciadas, as quais geralmente apontam para resultados inferiores ou mais negativos entre os sujeitos do sexo feminino (Drew 1992, em Sax, 1994; Pajares & Miller, 1994, entre outros). A amostra em questão demonstrou crenças mais positivas entre as meninas: escores ligeiramente maiores na escala geral de auto-conceito, e significativamente maiores nas dimensões *Comportamento e Status intelectual e acadêmico* da escala de auto-conceito. Quanto à expectativa de controle também foi verificada uma diferença tendencial a favor das alunas.

Já em sua auto-estima, os estudantes não se diferenciaram – as meninas aparentemente não “se gostam” mais do que os garotos, mesmo se percebendo melhores em alguns aspectos.

No que se refere às variáveis relacionadas diretamente à matemática, ausência de diferenciação entre os gêneros foi obtida na escala de atitudes, mas foi encontrada diferença significativa no desempenho, sendo a



diferença novamente a favor das meninas.

Entretanto, apesar de apresentarem melhor desempenho em matemática, as alunas não se diferenciaram dos garotos na q.28 da escala, que trata especificamente da auto-percepção do desempenho matemático. Então, elas demonstraram se perceber como melhores academicamente do que os meninos, conforme indicado pelo resultado na escala de auto-conceito, porém somente no desempenho geral, não especificamente em matemática. Elas não se perceberam melhor em matemática, mesmo tendo como referência o seu desempenho real nessa disciplina, estando esse resultado em consonância com os observados na literatura (Reyes, 1984; Meyer & Fennema, 1988). Aspectos relacionados ao contexto cultural, principalmente quanto à representação social da matemática como domínio masculino, podem ajudar a explicar essa questão.

Embora a escala não tenha demonstrado diferença significativa entre os gêneros que pudesse apontar para atitudes em relação à matemática mais positiva entre meninos ou meninas, o item da escala que explora a questão do gênero (q.15) – matemática enquanto domínio masculino, foi permeável ao efeito de gênero. Já entre os pais dos alunos, não se observou qualquer tendência em especial. Uma das questões a ser levantada aqui seria: tal resultado reflete genuinamente a crença dos alunos? Ou poderia se tratar somente de uma rivalidade, decorrente da idade?

Assinalaram Jones e Wheatley (1988) que as percepções negativas sobre o desempenho, as atitudes, a auto-confiança matemática e ainda, a menor procura pela área de exatas entre as mulheres estariam em relação com a expectativa de pais e professores, com o desempenho de papéis de acordo com modelos pré-estabelecidos, e ainda, com o desenvolvimento diferenciado de aspectos tais como independência, agressividade, auto-confiança e competitividade.

Segundo informações obtidas no *Questionário dos pais*, acerca das

percepções e expectativas dos pais em relação aos filhos, os pais e mães participantes da pesquisa foram capazes de perceber as diferenças de desempenho entre filhos e filhas, porém, igualmente, somente o desempenho geral, não especificamente em matemática.

No entanto, no que diz respeito às expectativas dos pais, tendo em vista a vida acadêmica dos filhos e filhas, tanto em geral como em matemática, não se detectou qualquer diferença de gênero: para ambos as expectativas foram quase sempre boas.

No modelo analisado pela *path-analysis* pode-se observar que a expectativa da família foi preditiva do auto-conceito, das crenças em matemática e do desempenho. Assim, expectativas igualitárias podem ter concorrido para a manifestação de um auto-conceito positivo por parte das meninas e ter também, diretamente, influenciado o seu desempenho.

Apesar da atitude em relação à matemática ter sido predominantemente positiva para esse grupo, os efeitos de série observados ao longo do estudo confirmaram a tendência de rebaixamento da atitude em relação à matemática com o avanço da escolaridade. A introdução à álgebra tem sido o momento mais freqüentemente caracterizado como responsável pelo declínio das atitudes no ensino fundamental. Embora as dificuldades desse período tenham sido mencionadas por alguns dos alunos da presente amostra, a álgebra não pode ser, nesse caso específico, unicamente responsabilizada pelo declínio das atitudes, visto que as atitudes mostraram-se mais negativas já antes da introdução desse conteúdo.

Verificou-se, porém, que não só as atitudes em relação à matemática, mas também outras características aproximaram os dois grupos de idade maior, mostrando os alunos de quinta e sétima série muitas similaridades entre si, distanciando-se do perfil encontrado entre os alunos da terceira série. A dispersão e agitação observada na sala de aula quando tarefa não era

suficientemente envolvente e as diferenças nas crenças auto-referenciadas são exemplos de que os efeitos da aproximação da adolescência já estavam se fazendo sentir.

Martini (1999), ao estudar as atribuições de causalidade ao sucesso e fracasso escolar entre crianças brasileiras, percebeu uma redução da motivação intrínseca e um aumento da motivação extrínseca com o avanço da escolaridade. Entre os alunos que compuseram a amostra no presente estudo também se observou as crianças menores sendo mais motivadas pelo esforço e pela inteligência, fatores internos, do que as maiores.

Verificou-se que os vários fatores previamente hipotetizados como potenciais contribuidores para a relação com a matemática, concorreram de fato para tal, e acredita-se que a predominante positividade desses aspectos concorreu para que relação com a matemática entre os alunos pesquisados fosse predominantemente positiva, apesar das especificidades relacionadas à série e ao gênero. Podem ser mencionados, entre todos os aspectos explorados no decorrer do trabalho, os seguintes: (1) o “clima” observado nas aulas de matemática, decorrente de características predominantemente positivas presentes no processo ensino-aprendizagem entre esses alunos; (2) a frequência com que os alunos vivenciaram, ao longo dos anos, experiências emocionais positivas com a matemática (conforme relatos coletados no instrumento destinado para esse fim) – dentre estas vivências, merece destaque a satisfação experienciada ao *aprender*, ao dominar os desafios que foram sendo propostos ao aluno no decorrer do período em que tem tido contato com matemática escolar. Avalia-se, entretanto, negativamente o impacto que os métodos de avaliação do aproveitamento escolar correntemente utilizados têm sobre o lado afetivo-emocional dos alunos, que experienciam fortes sentimentos de fracasso, vergonha e tristeza, por exemplo, quando não atingem as expectativas impostas pelo sistema, já internalizadas por eles; (3) as crenças predominantemente construtivas em relação à matemática às quais os alunos têm tido acesso, veiculadas, entre outros meios, por seus pais,

que demonstraram ter também atitudes predominantemente positivas; (4) a expectativas positivas dos pais em relação aos filhos, aspecto que, conforme demonstrado pelos resultados encontrados e apoiado pela literatura, parece afetar o desenvolvimento dos recursos pessoais ligados ao *self*; (5) a potencial positividade desses recursos entre os alunos da presente amostra, expressos por crenças auto-referenciadas predominantemente positivas.

Há que se destacar que, sendo o grupo pesquisado oriundo de uma escola particular, apresenta certas especificidades, relacionadas, entre outros fatores, ao nível sócio-econômico das famílias e das características da escola. Poder-se-ia tentar especular acerca dos resultados que seriam obtidos se a pesquisa fosse replicada com alunos da escola pública brasileira. Considerando-se as características que têm sido detectadas em tal população, como por exemplo, aquelas observadas nas pesquisas realizadas pelo grupo de Psicologia da Educação Matemática (PSIEM) da UNICAMP, as atitudes em relação à matemática seriam, talvez, não tão positivas e o nível de desempenho possivelmente inferior. O nível de envolvimento parental na vida escolar dos filhos é, em geral, menor entre os alunos de escolas públicas, o que poderia interferir nas percepções dos pais sobre a vida acadêmica dos filhos, como também, em suas expectativas. Essas expectativas poderiam também sofrer influência direta do nível sócio econômico, pois se sabe que as oportunidades educacionais para as populações de baixa renda são muito mais restritas. De qualquer forma, possivelmente a dinâmica geral das relações entre as variáveis, expressa no modelo empírico poderia ser mantida, pois, se as relações hipotetizadas estiverem corretas, teríamos, grosso modo, níveis inferiores de expectativa dos pais, associados a crenças auto-referenciadas não tão positivas, estando estas, por sua vez, relacionadas a níveis mais negativos de atitude e desempenho em matemática. Porém, os níveis mais comprometidos na atitude e no desempenho em matemática seriam, provavelmente em uma medida maior que no caso das escolas privadas, dependentes das características do ambiente ensino-

aprendizagem.

Enfatiza-se aqui, ainda, a importância da instituição escolar estimular a formação de atitudes positivas em relação à matemática não somente através de recursos exclusivamente informacionais, mas, acima de tudo, buscar propiciar experiências pessoais agradáveis com a matemática. Os professores constantemente se reportam à importância de aprender matemática, mas frequentemente não motivam os alunos suficientemente para que o aprender seja uma experiência intrinsecamente frutífera. Foi destacado que se as crenças em relação a um determinado objeto estiverem em discordância com os sentimentos dirigidos a ele, a atitude torna-se ambivalente e os sentimentos tendem a predominar, contribuindo para a negativização da atitude. E é um processo que tende a se tornar crônico, devido ao fato do indivíduo desenvolver uma resistência cada vez maior à comunicação persuasiva, como argumenta Ajzen (2001) – assim, tornam-se vãos os esforços dos professores em tentar convencer os alunos de que aprender matemática é importante. Em consequência, os alunos, ou vão decair em seu aproveitamento nessa disciplina, ou vão procurar manter o rendimento habitual, motivados, todavia, por outros fatores, estranhos ao prazer de aprender matemática. E com um custo emocional muito maior.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiken, L.R. (1970) Nonintellective variables and mathematics achievement: directions for research. *Journal of School Psychology*, 8, 1, 28-36.
- Aiken, L.R. (1976) Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 46, 293-311.
- Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Org. Behav. Hum. Decis. Process.* 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2001) Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Ajzen, I.; Fishbein, M. (2000) Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic processes. In: *European Review of Social Psychology*. W. Stroebe & M. Hewstone (Eds). Chichester, England: Wiley.
- Anderson, A. (1991) Learning mathematics at home: a case study. *Canadian Children*, 16, 2, 47-58.
- Anderson, A. (1997) Families and mathematics: a study of parent-child interactions. *Journal of Educational Psychology*, 28, 4, 484-511.
- Anttonen, R.G. (1969) A longitudinal study in mathematics attitude, *Journal of Educational Research*, 62, 467-471.
- Austin, S.; Wadlington, E. (1992) Effect of beliefs about mathematics on math anxiety and math self-concept in elementary teachers. *Education*, 112, 3, 390-397.
- Auzmendi, E. (1992) *Las actitudes hacia la matematica-estadistica en las enseñanzas medias y universitaria*, Dpto. de Investigación y Evaluación Educativa de la Universidad de Deusto: Ediciones Mensajero.
- Bachelard, G. (1957) *La Formation de l'Esprit Scientifique*. Paris: Librairie Philosophique.
- Baltes, M. M.; Baltes, P.B. (1986) *The Psychology of Control and Aging*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Bandura, A. (1982) Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.
- Bandura, A. (1986) *Social Foundations of Thought and Action*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997) *Self-efficacy : The Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman.
- Bargh, J. A.; Chaiken, S.; Raymond, P; Hymes; C. (1996) The automatic evaluation effect: Unconditional automatic attitude activation with a pronunciation task. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 32, 104-128.
- Bargh, J. A.; Chartrand, T. L. (1999) The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54, 462-479.
- Bassarear, T. (1989) *The dynamic interaction of cognitive and non-cognitive factors in learning mathematics*. Paper presented at the annual conference of the New England Educational Research Organization. Portsmouth, NH.
- Beane A.; Lipka, R.P. (1980) Self concept and self esteem: a construct differentiation. *Child Study Journal*, 10, 1-6.
- Bentler, P. M. (1995) *EQS Structural Equations Program Manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc.
- Bentler, P. M.; Wu, E. J. C. (1995) *EQS for Windows User's Guide*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc.
- Bessant, K. C. (1995) Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal for Research in Mathematics Educacion*, 26, 4,327-345.
- Boekaerts, M.; Pintrich, P. R. & Zeidner, M. H. (2000) *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Boruchovitch, E. (1994) As variáveis psicológicas e o processo de aprendizagem: uma contribuição para a Psicologia Escolar. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 10, 1, 129-139.
- Blascovich J.; Tomaka, J. (1991) Measures of self-esteem. In: *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes*. John Robinson, Philip Shaver & Lawrence Wrightsman (Eds.). Vol I. California: Academic Press.
- Bloom, B.S.; Broder, L.J. (1950) *Problem solving processes of college students*. Chicago: University of Chicago Press.



- Brito, M. R. F. (1996) *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre Docência, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Brito, M. R. F. (1998) Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*, 6, 9, 109-162.
- Brito, M.R.F.; Gonzalez, M.H.C.C.; Vendramini, C.M. (1999) Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Resumos da XXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Campinas (SP), p. 153-154.
- Brousseau; G. (1983) Les obstacles epistemologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4, 2, 165-198.
- Brousseau; G. (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7, 2, 33-115.
- Brown, S.I.; Walter, M. (1983) *The art of problem posing*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Buxton, L. (1981) *Do you panic about maths?* London: Heinemann.
- Byrne, B. M. (1986) Self-concept/academic achievement relations: An investigation of dimensionality, stability and causality. *Canadian Journal Behavioral Sciences*, 18, 173-186.
- Byrne, B. M. (1994) *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows: Basic Concepts, Applications and Programming*. Thousand Oaks: Sage.
- Capra, F. (1982) *O Ponto de Mutação*. São Paulo: Circulo do Livro.
- Campbell, J.D.; Fehr, B. (1990) Self-esteem and perceptions of conveyed impressions: Is negative affectivity associated with greater realism? *Journal of Personality and Social Psychology*. 58, 122-133.
- Chen, M.; Bargh, J. A. (1999) Consequences of automatic evaluation: Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus. *Pers. Soc. Psychol. Bulletin*, 25, 215-224.
- Clark-Meeks, L.F.; Quisenberry, N.L.; Mouw, J. T. (1982) A look at mathematics attitudes of prospective teachers in four concentration areas. *School Science and Mathematics*, 82, 317-320.
- Cohen, J.; Cohen, P. (1983) *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis in Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Comrey, A. L.; Lee, H. B. (1992) *A First Course in Factor Analysis*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Connell, J.P.; Wellborn, J.G. (1991) Competence, autonomy and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In: M. Gunnar & A. Stroufe (Eds.) *Minnesota Symposium on Child Psychology*, p. 43-77. Chicago: University of Chicago Press.
- Coopersmith, S. (1967) *The antecedents of self-esteem*. San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Correa, J.; MacLean, M. (1999) Era uma vez... um vilão chamado matemática: Um estudo intercultural da dificuldade atribuída à matemática. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 12, 1, 173-193.
- D'andrade, R.G. (1981) The cultural part of cognition. *Cognitive Science*, 5, 179-195.
- Da Rocha Falcão, J. T. (1993) A álgebra como ferramenta de representação e resolução de problemas. In: *Estudos de Psicologia da Educação Matemática*. Spinillo, A. & Dias, M. G. B. B. Recife: Editora da UFPE.
- Deci, E. L.; Ryan, R. M. (1985) *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L.; Koestner, R.; Ryan, R. M. (1999) A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125, 627-668.
- Dornbusch, S.M.; Ritter, P.L.; Leiderman, P.H.; Roberts, D.F.; Fraleigh, M.J. (1987) The relation of parenting style to adolescent school performance. *Child Development*, 58, 1244-1257.
- Dossey, J. A.; Mullis, I.V.S.; Lindquist, M.M.; Chambers, D.L. (1988) *The Mathematics Report Cards: Trends and Achievement based on the 1986 National Assessment*. Princeton: Educational Testing Service.
- Eagly, A. H.; Chaiken, S. (1998) Attitude, structure and function. In: *The Handbook of Social Psychology*. D. T. Gilbert & S. T. Fiske (Eds.) vol. 2, 269-322. Boston: McGraw-Hill.
- Eccles, J. S.; Wigfield, A. (2002) Motivational beliefs, values and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Feather, N. T. (1982) *Expectations and Actions: Expectancy-Value Models in Psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Fennema, E.; Peterson, P. (1985) Autonomous learning behavior: a possible explanation of gender-relation differences in mathematics. In: L.C. Wilkinson & C. Marrett (Eds.), *Gender Influences in Classroom Interaction*, 17-35. Orlando: Academic Press.
- Fennema-Sherman (1993) Modified Fennema-Sherman Attitude Scales. In: Woodrow Wilson Gender Equity in Mathematics and Science Congress. New Jersey.
- Fishbein, M.; Ajzen, I. (1975) *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Forsyth, D.R.; Mc Millan, J.H. (1981) Attributions, affect and expectations: A test of Weiner's three-dimensional model. *Journal of Educational Psychology*, 73, 3, 393-403.
- Frost, L.A.; Hyde, J.S.; Fennema, E. (1994) Gender, mathematics performance, and mathematics-related attitudes and affect: A meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research*. 21, 4, 373-385.
- Ginsburg, H. P. (1989) The role of the personal in intellectual development. *Newsletter of the Institute for Comparative Human Development*, 11, 8-15.
- Ginsburg, G. S.; Bronstein, P. (1993) Family factors related to children's intrinsic/extrinsic motivational orientation and academic performance. *Child Development*, 64, 1461-1474.
- Gonçalez, M.H.C.C. (2000) *Relações entre a família, o gênero, o desempenho, a confiança e as atitudes em relação à matemática*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Gottfried, A. E.; Fleming, J. S.; Gottfried, A. W. (1998) Role of cognitively stimulating home environment in children's academic intrinsic motivation: A longitudinal study. *Child Development*, 69, 5, 1448-1460.
- Grolnick, W.S.; Ryan, R.M.; Deci, E.L. (1991) Inner resources for school achievement: motivational mediators of children's perceptions of their parents. *Journal of Educational Psychology*, 83, 4, 508-517.
- Grolnick, W.S.; Ryan, R.M. (1989) Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology*, 81, 143-154.
- Grouws, D.A.; Cramer, K. (1989) Teaching practices and student affect in problem-solving lessons of select junior high mathematics teachers. In: D.B. McLeod & V.M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New*

- Perspective*, 149-161. New York: Springer-Verlag.
- Hackett, G. (1985) The role of mathematics self-efficacy in the choice of math-related majors of college women and men: A path analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 47-56.
- Hackett, G.; Betz, N. E. (1989) An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Haddock, G.; Zanna, M. P. (1998) Assessing the impact of affective and cognitive information in predicting attitudes toward capital punishment. *Law Human Behavior*, 22, 325-339.
- Haddock, G.; Zanna, M. P. (2000) Cognition, affect and the prediction of social attitudes. In: *European Review of Social Psychology*, vol.10. W. Stroebe & M. Hewstone (Eds). Chichester, UK: Wiley.
- Hart, L. E. (1989) Classroom processes, sex of student and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 242-260.
- Harter, S. (1978) Effectance motivation reconsidered: Toward a developmental model. *Human Development*, 53, 89-97.
- Hay, I; Ashman, A. F.; Van Kraayenoord, C. (1998) Educational characteristics of students with high or low self-concept. *Psychology in the Schools*, 35, 4, 391-400.
- Heckhausen, J.; Schulz, P. (1995) A life-span theory of control. *American Psychologist*.
- Hembree, R. (1990) The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Henningsen, M.; Stein, M. K. (1997) Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 5, 524-549.
- Hess, R. D.; Chih-Mei, C.; Mcdevitt T. M. (1987) Cultural variations in family beliefs about children's performance in Mathematics: Comparisons among people's Republic of China, Chinese-American and Caucasian-American families. *Journal of Educational Psychology*, 79, 2, 179-188.
- Higgins, E. T. (1996) Knowledge activation: Accessibility, applicability and salience. In: *Social Psychology: Handbook of Basic Principles*. E. T. Higgins &

- A. W. Kruglanski (Eds.), 133-168. New York: Guilford.
- Jacob, A. V.; Loureiro, S. R. (1999) Auto-conceito e desempenho escolar. *Resumos da XXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Campinas (SP), p.164.
- Jacobs, J. E. (1991) Influence of gender stereotypes on parent and child mathematics attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 83, 4, 518-527.
- Jacobs, J. E.; Eccles, J. E. (1985) Gender differences in math ability; the impact of media reports on parents. *Educational Researcher*, 14, 20-25.
- Jerusalem, M.; Mittag, W. (1999) Selbstwirksamkeit, Bezugsnormen, Leistung und Wohlbefinden in der Schule. In: *Emotion, Motivation und Leistung*. Jerusalem, M. & Pekrun, R. (Eds.) Göttingen: Hogrefe.
- Jones, M.G.; Wheatley, J. (1988) Factors influencing the entry of woman into science and related fields. *Science Education*, 72, 2, 127-142.
- Karasawa, M.; Little, T.D.; Miyashita, T.; Mashima; Azuma, H. (1995) Japanese children's action-control beliefs about school performance. *International Journal of Behavioral Development* (in press).
- Karp, K.S. (1991) Elementary school teachers' attitudes toward mathematics: The impact on students autonomous learning school. *School Science and Mathematics*, 91, 6, 265-270.
- Kempf, D. S. (1999) Attitude formation from product trial: Distinct roles of cognition and affect for hedonic and functional products. *Psychology of Marketing*, 16, 35-50.
- Kibby, M.W. (1977) The status and the attitudes of homogeneously grouped second-graders: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, September, 12-21.
- Klausmeier, H. J.; Goodwin, W. (1977) *Manual de Psicologia Educacional*. São Paulo: Harper & Row do Brasil.
- Kline, P. (1996) *An Easy Guide to Factor Analysis*. London: Routledge.
- Kloosterman, P.; Cougan, M.C. (1994) Student's beliefs about learning school mathematics. *The Elementary School Journal*, 94, 4, 375-388.
- Köller, O.; Daniels, Z.; Schnabel, K.U.; Baumert, J. (2000) Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik: Zur Rolle von fachspezifischem Selbstkonzept und Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie (German)*

- Journal of Educational Psychology*), 14, 1, 26-37.
- Kulm, G. (1980) Research on mathematics attitude. In: R.J. Shumway (Ed.) *Research in Mathematics Education*, 356-387. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lafortune, L.; St-Pierre, L. (1994) *La pensée et les émotions en Mathématiques*. Montreal: Logiques.
- Larson, C.N. (1983) Techniques for developing positive attitudes in preservice teachers. *The Arithmetic Teacher*, 31, 2, 8-9.
- Lavine, H.; Thomsen, C. J.; Zanna, M. P.; Borgida, E. (1998) On the primacy of affect in the determination of attitudes and behavior: The moderating role of affective-cognitive ambivalence. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 34, 398-421.
- Lawler, R.W. (1981) The progressive construction of mind. *Cognitive Science*, 5, 1-30.
- Lawler, R.W. (1990) Constructing knowledge from interactions. *Journal of Mathematical Behavior*, 9, 177-192.
- Lazarus, R.S. (1984) On the primacy of cognition. *American Psychologist*, 39, 124-129.
- Leat, D.J.K. (1993) Competence, teaching, thinking and feeling. *Oxford Review of Education*, 19, 4, 499-510.
- Lefcourt, H. M. (1991) Locus of Control. In: *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes*. John Robinson, Philip Shaver & Lawrence Wrightsman (Eds.). Vol I. California: Academic Press.
- Lefcourt, H. M. (1982) *Locus of control: Current trends in theory and research*. New York: John Wiley.
- Lester, F.K.; Garofalo, J.; Kroll, D.L. (1989) Self-confidence, interest, beliefs and metacognition: Key influences on problem-solving behavior. In: McLeod, D.B. & Adams, V.M. (Eds.) *Affect and Mathematical Problem Solving: A new Perspective*. New York: Springer-Verlag.
- Little, T. D. (1996) Sociocultural influences on the development of children's action-control beliefs. Manuscrito. Max Planck Institute for Human Development and Education, Berlin.

- Little, T. D.; Oettingen, G.; Stetsenko, A.; Baltes, P.B. (1994) A mean and covariance structures (MACS) assessment of the factorial structure of the action-control, agency and means-ends interview (CAMI): A cross-sample validation. Max Planck Institute for Human Development and Education, Berlin.
- Little, T. D.; Oettingen, G.; Stetsenko, A.; Baltes, P.B. (1995) Children's action-control beliefs about school performance: How do American children compare with German and Russian children? *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 4, 686-700.
- Little, T. D.; Lopez, D. F.; Oettingen, G.; Baltes, P.B. (1996) A comparative-longitudinal study of action-control beliefs and school performance: their reciprocal nature and the role of context. Manuscrito. Max Planck Institute for Human Development and Education, Berlin.
- Loos, H. (1998) *Estudo exploratório acerca do papel da ansiedade na aprendizagem da matemática, quando da introdução à álgebra elementar*. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco.
- Loos, H.; Neri, A. L. (2000) O que é preciso para ir bem na escola? Concepções de controle em crianças da escola elementar. *Anais da XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, p. 175, Brasília/Distrito Federal.
- Loos, H.; Da Rocha Falcão, J. T.; Acioly-Regnier, N. M. (2001) A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para a álgebra. In: *Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa*. M. R. F. Brito (Org.) Florianópolis: Insular.
- Lopes, I. C. (1997) *Aspectos afetivos da actividade matemática escolar dos alunos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Ma, X. (1997) Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90, 4, 221-229.
- Ma, X.; Kishor, N. (1997) Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 1, 26-47.
- Mason, J.; Burton, L.; Stacey, K. (1982) *Thinking mathematically*. London: Addison-Wesley.
- Marsh, H.W. (1990) A multidimensional, hierarchical model of self-concept:

- Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2, 2, 77-172.
- Marsh, H.W. (1987) The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79, 280-295.
- Marshall, S.P. (1989) Affect in schema knowledge: Source and impact. In: McLeod, D.B. & Adams, V.M. (Eds.) *Affect and Mathematical Problem Solving: A new Perspective*. New York: Springer-Verlag.
- Marjoribanks, K. (1987) Ability and attitude correlates of academic achievement: Family-group differences. *Journal of Educational Psychology*, 79, 2, 171-178.
- Martini, M. L. (1999) *Atribuições de causalidade, crenças gerais e orientações motivacionais de crianças brasileiras*. Tese de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Matrizes Progressivas de Raven - Escala Geral (Tradução e adaptação de Francisco de Campos). Manual. CEPA: Rio de Janeiro.
- Mc David, J.W. (1990) The Self in the Environment. In: *The Encyclopedia of Human Development and Education (Theory, Research and Studies)*. Murray Thomas (Ed.): Pergamon Press.
- McLeod, D. B. (1989) Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In: D.B.McLeod & V.M.Adams (Eds.) *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1988) Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 2, 134-141.
- McLeod, D.B.; Metzger, W.; Craviotto, C. (1989) Comparing experts' and novices' affective reactions to mathematical problem solving: an exploratory study. In: G. Vergnaud (Ed.) *Proceedings of the Thirteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 293-303. Paris: Laboratoire de Psychologie du Développement et de l'Éducation de l'Enfant.
- Meira, L. (1994) Análise microgenética e videografia: Ferramentas de pesquisa em Psicologia Cognitiva. *Temas em Psicologia*. 3, 59-71.
- Meyer, M.R.; Fennema, E. (1988) Girls, boys and Mathematics. In: T.R. Post (Ed.) *Teaching mathematics in grades K-8: Research based methods*, 406-425. Boston: Allyn and Bacon.



- Moles, A. A. & Rohmen, E. (1995) *As Ciências do Impreciso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Moron, C. F.; Brito, M. R. F. (2001) Atitudes e concepções dos professores de educação infantil em relação à matemática. In: *Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa*. M. R. F. Brito (Org.) Florianópolis: Insular.
- Neri, A. L.; Pelloni, A. C. (1996) Estudo exploratório das concepções de controle sobre o desempenho acadêmico em crianças bem e mal sucedidas na escola. Relatório Científico UNICAMP/CNPq.
- Neves, L. F. (2002) *Um estudo sobre as relações entre a percepção e as expectativas dos professores e dos alunos e o desempenho em matemática*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Nimier, J. (1988) *Les Modes des Relations aux Mathematiques*. Paris: Meridiens Klincksieck.
- Olson, J. M.; Roese, N. J.; Zanna, M. P. (1996) Expectancies. In: *Social Psychology: Handbook of Basic Principles*. E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), 211-238. New York: Guilford.
- Osborne, R.E. (1996) *Self: An Eclectic Approach*. Boston: Allyn & Bacon.
- Pacheco, E. R. (1995) *Um estudo das atitudes em relação ao cálculo diferencial e integral em estudantes universitários*. Dissertação de Mestrado, Unicamp e Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná.
- Pajares, F. (1996) Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325-344.
- Pajares, F.; Kranzler, J. (1995a) Competence and confidence in mathematics: The role of self-efficacy, self-concept, and general mental ability in mathematical problem-solving. *Florida Educational Research Council Research Bulletin*, 26. Sanibel, FL.
- Pajares, F.; Kranzler, J. (1995b) Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Pajares, F.; Miller, M.D. (1994) Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 2, 193-203.
- Parsons, J. E.; Adler, T. F.; Kaczala, C. M. (1982) Socialization of achievement

- attitudes and beliefs: Parental attitudes. *Child Development*, 53, 310-321.
- Pellerey, M. (1995) On some neglected aspects of the mathematical experience in school. *Proceedings of the 47th CIEAEM Meeting*, Berlin.
- Piers (1984) Pier-Harris Children's Self-Concept Scale. In: *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes*. John Robinson, Philip Shaver & Lawrence Wrightsman (Eds.). Vol I. California: Academic Press.
- Pintrich, P. R.; De Groot, E. V. (1990) Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Raskin, R.; Novacek, J. (1989) An MMPI description of the narcissistic personality. *Journal of Personality Assessment*. 53, 66-80.
- Reyes, L.H. (1984) Affective variables and mathematics education. *Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Rogoff, B. Ellis, S.; Gardner, W. (1984) Adjustment of adult-child instruction according to child's age and task. *Developmental Psychology*, 29, 193-199.
- Rosemberg, M. (1965). Self-Steem Scale. In: *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes*. John Robinson, Philip Shaver & Lawrence Wrightsman (Eds.). Vol I. California: Academic Press.
- Rosenthal, R.; Rubin, D. B. (1982) A note on percent variance explained as a measure of the importance of effects. *Journal of Applied Social Psychology*, 9, 395-396.
- Rost, D. H.; Hanses, P. (1994) Besonders begabt: besonders glücklich, besonders zufrieden? Zum selbstkonzept hoch- und durchschnittlich begabter Kinder. *Zeitschrift für Psychologie*, 202, 379-403.
- Rotter, J. B. (1966) Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 80, 1.
- Rotter, J. B.; Chance, J. E.; Phares, E. J. (1972) *Applications of a Social Learning Theory of Personality*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Sax, L. (1994) Mathematical self-concept: how college reinforces the gender gap. *Research in Higher Education*, 35, 2, 141-166.
- Saxe, G.; Guberman, S.; Geahart, M. (1987) Social processes in early number development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 52, 2-138.

- Schoenfeld, A.H. (1989) Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research and Mathematics Education*, 20, 338-355.
- Schumacker, R. E.; Lomax, R. G. (1996) *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (1994) *Self-Regulation of Learning and Performance*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scott, D.G.; Murray, G.C.; Mertens, C.; Dustin, E.R. (1996) Student self-esteem and the school system: Perceptions and implications. *Journal of Educational Research*, 89, 5, 286-293.
- Seegers, G.; Boekaerts, M. (1996) Gender-related differences in self-referenced cognitions in relation to mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 2, 215-240.
- Shavelson, R.J.; Hubner, J.J; Stanton, G.C. (1976) *Validation of construct interpretations*. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Siegel, R.G.; Galassi, J.P.; Ware, W.B. (1985) A comparison of two models for predicting mathematics performance: Social learning versus math aptitude-anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 531-538.
- Skinner, E. A. (1995) *Perceived Control, Motivation and Coping*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Skinner, E. A. (1991) Development and perceived control: A dynamic model of action in context. In: M. Gunnar & A. Stroufe (Eds.) *Minnesota Symposium on Child Psychology*, p. 167-216. Chicago: University of Chicago Press.
- Skinner, E. A. ; Chapman, M.; Baltes, P.B. (1988) Beliefs about control, means-ends and agency: Developmental differences during middle childhood. *International Journal of Behavioral Development*, 11, 369-388.
- Skinner, E. A. ; Chapman, M.; Baltes, P.B. (1983) The Control, Agency and Means-Ends Interview (CAMI) (English and German versions) Technical Report. Berlin: Max Planck Institute for Human Development and Education.
- Snyder, M. (1981) On the self-perpetuating nature of social stereotypes. In: D.L. Hamilton (Ed.) *Cognitive Processes in Stereotyping and Intergroup Behavior*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stipek, D.J. (1984) The development of achievement motivation. In: R. Ames & C. Ames (Eds.) *Research on Motivation and Education*. Vol. I. Orlando, FL: Academic Press.

- Stipek, D.J.; Weisz, J. R. (1981) Perceived personal control and academic achievement. *Review of Educational Research*, 51, 101-137.
- Suydam, M.N. (1984) Research report: Attitudes toward mathematics, *Arithmetic Teacher*, 32, 12.
- Tiedemann, J. (2000) Parent's gender stereotypes and teacher's beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 92, 1, 144-151.
- Trusty, J. (1998) Family influences on educational expectations of late adolescents. *Journal of Educational Research*, 91, 5, 260-270.
- Trusty, J. (1996) Relationship of parental involvement in teens' career development to teens' attitudes, perceptions and behavior. *Journal of Research and Development in Education*, 30, 1, 63-69.
- Underhill, R. (1988) Mathematics learner's beliefs: A review. *Focus on Learning Problems in Mathematics*. 10, 55-69.
- Utsumi, M. C. (2000) *Atitudes e habilidades envolvidas na solução de problemas algébricos: Um estudo sobre a estabilidade das atitudes e as habilidades matemáticas de estudantes das séries finais do primeiro grau*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Vergnaud, G. (1980) Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. *Análise Psicológica*, 5, 76-90.
- Vergnaud, G. (1987) Psychologie et didactique: Quels enseignements théoriques et méthodologiques pour la recherche en Psychologie. *La Psychologie Scientifique et ses Applications*. Colloque de Clermont-Ferrand, Mars, 1987.
- Vergnaud, G. (1992) Teoria dos Campos Conceituais. *Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro*, Projeto Fundação, UFRJ.
- Vergnaud, G.; Cortes, A.; Favre-Artigue, P. (1987) Introduction de l'algebra aupres de debutants faibles: Problèmes epistemologiques et didactiques. *Didactique et aquisição de connaissances scientifiques*, Actes du Colloque de Sevres, mai/87.
- Wagner, S.; Rachlin, S.L.; Jensen, R.J. (1984) *Algebra learning project: Final Report*. Athens, GA: University of Georgia.
- Weiner, B. (1986) *An Attributional Theory of Motivation and Emotion*. New York: Springer-Verlag.

- Weiner, B. (1986) In the Atkinson tradition: The motivational function of emotion. In: *Frontiers of Motivational Psychology*. Brown, D.R. & Veroff, J. (Eds.), Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Weiner B.; Russell, D.; Lerman, D. (1979) The cognition-emotion process in achievement-related contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1211-1220.
- Werneck-Rohrer, S.; Werneck, H. (1996) Die empirische Untersuchung von Attributionen und Emotionen bei Lernprozessen. In: *Motivation und Lernen aus der Perspektive lebenslanger Entwicklung*. Spiel, C.; Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (Eds.) Münster: Waxmann
- West, C. K.; FISH, J. A.; STEVENS, R. J. (1980) General self-concept, self-concept of academic ability and school achievement: Implications for “causes” of self-concept. *The Australian Journal of Education*, 24, 2, 194-213.
- Zimmerman, B. J. (1989) A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (1998) Academic studying and the development of personal skill: a self-regulatory perspective. *Educational Psychologist*, 33 (2/3), 73-86.
- Zimmerman, B. J.; Bandura, A.; Martinez-Pons, M. (1988) Self motivations for academic attainments: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29, 663-676.

**ANEXOS**

## **ANEXO 1**

## FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UNICAMP

### ICCAC – Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência (Domínio Acadêmico)

(Skinner, Chapman & Baltes, 1983; traduzida por Neri & Pelloni, 1996; modificada por Neri & Loos, 2000)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Solicitamos a sua colaboração no sentido de responder a cada uma das questões abaixo da maneira mais atenta e sincera possível. Este material faz parte de nossa pesquisa e é confidencial. Queremos desde já agradecer a sua generosidade em colaborar.

1. Eu me esforço para prestar atenção a tudo o que o professor diz em sala de aula.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

2. Quando alguém aprende as coisas com facilidade é porque tem sorte.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

3. Meus professores não gostam de mim.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

4. Quando os alunos compreendem rapidamente o que o professor está ensinando é porque são inteligentes.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

5. Meus professores me ajudam a perceber no que eu posso melhorar na escola.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

6. Eu não me esforço muito para prestar atenção a tudo o que o professor explica.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

7. Por mais que eu me esforce, eu não consigo aprender coisas difíceis.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

8. Quando o professor me faz uma pergunta e eu erro, é porque tive azar.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre



9. Quando as crianças demoram para compreender o que o professor está ensinando é porque não são inteligentes.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

10. Se eu vou mal na escola é porque eu não sou inteligente.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

11. Tirar notas baixas é uma questão de falta de sorte.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

12. É difícil entender porque alguém responde certo quando o professor faz uma pergunta complicada.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

13. Se eu decido que não vou tirar notas baixas, eu não tiro.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

14. Quando a matéria é difícil, eu me esforço ao máximo para tirar notas altas.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

15. Quando alguém tem dificuldade para aprender é porque não tem sorte.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

16. Quando eu vou mal nas provas é porque não tomei cuidado para não cometer erros.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

17. Quando eu resolvo aprender alguma coisa muito difícil, eu consigo.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

18. Quando eu tiro notas baixas é por azar.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

19. Se eu decido que não vou fazer nada de errado (por exemplo, em um teste de matemática ou em um ditado), eu não erro.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

20. Meus professores gostam de mim.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

21. Quando um aluno vai mal na escola é porque não tem capacidade suficiente.

Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
-------	-------------	----------	--------

22. Quando os alunos não vão bem na escola é por causa dos seus professores.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
23. Quando os alunos não conseguem aprender direito, é porque não se esforçaram o bastante.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
24. Quando um aluno vai bem em uma matéria difícil, é porque se esforçou para aprender.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
25. Quando o professor faz uma pergunta para algum aluno e ele erra é porque não é inteligente.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
26. Quando um aluno vai bem na escola é porque é inteligente.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
27. Quando o professor faz uma pergunta e algum aluno acerta é porque é inteligente.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
28. Quando os alunos não conseguem entender o que o professor explica, é porque não prestaram suficiente atenção.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
29. Quando os alunos conseguem boas notas na escola é difícil saber qual a razão.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
30. É difícil entender porque um aluno vai mal numa matéria em que costuma ir bem.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
31. Quando os alunos conseguem compreender o que o professor explica, é porque prestaram bastante atenção.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
32. Quando eu vou bem nas provas é porque eu trabalhei com cuidado para não errar.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
33. Eu consigo resolver os problemas corretamente (por exemplo, em matemática) sem muito esforço.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
34. Quando o professor me faz alguma pergunta e eu acerto, é porque a sorte ajudou.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

35. Os alunos vão bem na escola porque os professores dão um empurrãozinho.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
36. Tirar notas boas é uma questão de sorte.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
37. Quando os alunos cometem erros nas provas é porque não trabalharam com atenção.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
38. Quando os alunos vão bem na escola é por causa dos seus professores.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
39. Mesmo sabendo que se eu não me esforçar não conseguirei tirar notas boas, eu não consigo estudar.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
40. É difícil saber a razão de um aluno acertar tudo numa prova de matemática.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
41. Quando os alunos tiram notas boas é porque se dão bem com os professores.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
42. Quando eu tenho dificuldade para aprender, é por azar.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
43. Eu acho que não adianta eu me esforçar para ir bem nas provas, porque eu não tenho mesmo capacidade.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
44. Se um aluno não vai bem na escola é porque não se dá bem com os seus professores.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
45. Se eu tiro notas boas é porque sou sortudo.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
46. Às vezes eu sei que vou tirar nota baixa, mas não consigo fazer nada para evitar isso.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
47. Quando os alunos têm problemas na escola é porque os professores não ajudam.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
48. Quando um professor faz uma pergunta a um aluno e ele acerta, é porque teve sorte.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

49. Não é fácil conseguir que os professores me ajudem quando eu preciso.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

50. Quando eu aprendo com facilidade é por sorte.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

51. Meus professores me ajudam quando eu preciso.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

52. Meus professores não me orientam quanto ao que eu preciso fazer para melhorar na escola.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

53. Quando o professor faz uma pergunta a um aluno e ele erra, é porque teve azar.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

54. Quando os alunos acertam nas provas é porque trabalharam com atenção.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

55. Tirar notas boas não depende de mim.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

56. Por mais que eu me esforce, eu não consigo resolver alguns problemas (por exemplo, em matemática).			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

57. Se eu vou bem na escola é porque eu sou inteligente.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

58. Eu não preciso me esforçar muito para ir bem nas provas.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

59. É difícil saber porque alguém erra quando o professor lhe faz uma pergunta.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

60. Quando um aluno comete muitos erros em um teste (por exemplo, de matemática), é difícil saber a razão.			
Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre

## **ANEXO 2**

## FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UNICAMP

### *Piers-Harris- Escala de auto conceito "O que eu percebo sobre mim mesmo"*

(Piers, E.V. & Harris, D.B., 1984; traduzida por Jacob, A.V. & Loureiro, S.R., 1999; modificada por Loos, H., 2000)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Aqui estão uma série de afirmações que mostram coisas que algumas pessoas percebem em si mesmas. Você deve ler cada afirmação e pensar se ela descreve ou não o que você percebe sobre você mesmo. Se for verdadeira ou em sua maior parte verdadeira para você, diga "sim". Se for falsa ou em sua maior parte falsa para você, diga "não". Responda a todas as questões, mesmo que seja difícil decidir.

Lembre-se que não existem respostas certas ou erradas. Este material faz parte de nossa pesquisa e é confidencial. Então nós vamos esperar que você responda realmente como se vê internamente. Queremos desde já agradecer a sua atenção e a sua generosidade em colaborar.

(1) Eu sou uma pessoa feliz	sim	não
(2) Eu fico nervoso quando a professora me chama	sim	não
(3) Eu sou esperto	sim	não
(4) Eu sou tímido	sim	não
(5) Quando eu ficar adulto, eu serei uma pessoa importante	sim	não
(6) Muitas vezes eu estou triste	sim	não
(7) Eu fico preocupado quando nós temos provas na escola	sim	não
(8) Eu me comporto bem na escola	sim	não
(9) Geralmente a culpa é minha quando alguma coisa dá errado	sim	não
(10) Eu tenho boas idéias	sim	não
(11) Eu sou alguém importante na minha família	sim	não
(12) Eu sempre quero as coisas do meu jeito	sim	não
(13) Eu desisto facilmente	sim	não
(14) Eu sou bom em meus trabalhos da escola	sim	não
(15) Eu faço muitas coisas ruins	sim	não

(16) Eu sou lento para terminar os meus trabalhos da escola	sim	não
(17) Eu sou alguém importante na minha classe	sim	não
(18) Eu sou nervoso	sim	não
(19) Eu consigo falar bem na frente da classe	sim	não
(20) Na escola, eu fico “no mundo da lua”	sim	não
(21) Meus amigos gostam das minhas idéias	sim	não
(22) Eu sou muito preocupado	sim	não
(23) Meus pais esperam muito de mim	sim	não
(24) Eu gosto de ser do jeito que eu sou	sim	não
(25) Eu me sinto “por fora” das coisas	sim	não
(26) Muitas vezes eu me ofereço para responder às coisas que os professores perguntam	sim	não
(27) Eu gostaria de ser diferente	sim	não
(28) Eu odeio escola	sim	não
(29) Meus colegas de escola acham que eu tenho boas idéias	sim	não
(30) Eu sou infeliz	sim	não
(31) Eu prefiro trabalhar sozinho que em grupo	sim	não
(32) Eu não sei muitas coisas que deveria saber	sim	não
(33) Eu tenho muita energia	sim	não
(34) Quando eu tento fazer alguma coisa, tudo parece dar errado	sim	não
(35) Eu leio bem	sim	não
(36) Eu esqueço facilmente o que aprendo	sim	não
(37) É fácil conviver comigo	sim	não
(38) Eu perco a paciência facilmente	sim	não
(39) Eu sou desajeitado	sim	não
(40) Eu sou alegre	sim	não
(41) Muitas vezes eu tenho medo das coisas	sim	não
(42) Eu sempre estou derrubando ou quebrando coisas	sim	não
(43) As pessoas confiam em mim	sim	não
(44) Eu choro facilmente	sim	não
(45) Eu sou uma boa pessoa	sim	não

## **ANEXO 3**



## FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UNICAMP

### *Rosemberg - Escala de auto estima*

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

As frases abaixo expressam sentimentos que as pessoas podem apresentar em relação a si próprias. Você deve ler cada uma delas e compará-las com o sentimento que você experimenta em relação a você mesmo, assinalando uma dentre as quatro alternativas possíveis de resposta.

Este material faz parte de nossa pesquisa e é confidencial. Agradecemos a sua importante colaboração.

1) Acho que tenho tanto valor quanto outras pessoas que eu conheço.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

2) Eu acho que tenho várias boas qualidades.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

3) Muitas vezes eu acho que sou um fracasso.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

4) Eu sou capaz de fazer as coisas tão bem quanto a maioria das outras pessoas.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

5) Eu penso que não tenho muito do que me orgulhar a respeito de mim mesmo(a).			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

6) Eu tenho uma atitude positiva em relação a mim mesmo(a).			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

7) De maneira geral, eu estou satisfeito comigo mesmo(a).			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

8) Eu gostaria de sentir mais respeito por mim mesmo(a).			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

9) Algumas vezes eu me sinto inútil.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

10) Às vezes eu acho que não sou tão capaz quanto deveria ser.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

## **ANEXO 4**

## FACULDADE DE EDUCAÇÃO – UNICAMP

### *A MATEMÁTICA E VOCÊ: ATITUDES E REPRESENTAÇÕES*

Instrumento elaborado por Loos, H. (2000), com base na Escala Modificada de Fennema-Shermann, (traduzida e adaptada por Brito, M.R.F., 1998); na Escala de Atitudes em Relação à Matemática (Aiken, 1961; traduzida e adaptada por Brito, M.R.F., 1996) e no questionário Sua Relação com a Matemática (Nimier, 1988; traduzido por Loos, H., 1998).

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES:** Neste questionário você encontrará uma série de afirmações a respeito da Matemática, sendo cada uma delas seguida de quatro alternativas de resposta. Leia atentamente cada uma das frases e escolha a alternativa que mais expresse seus sentimentos e suas crenças em relação à Matemática. Lembre-se que não existe questão certa ou errada. Temos por objetivo apenas entender o que a Matemática significa para você. Este material faz parte de nossa pesquisa e é confidencial. Muito obrigada pela sua cooperação.

1. Eu tenho confiança que posso aprender matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

2. A matemática é um assunto necessário e que vale a pena estudar.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

3. Ao tentar resolver um problema de matemática, no início eu me sinto completamente sem saber o que fazer.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

4. Meus professores sempre mostraram interesse pelo meu progresso em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

5. Eu não acredito que possa conseguir aprender coisas difíceis de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

6. Fazer matemática é um modo de treinar a minha mente.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

7. A matemática é um outro mundo, mas eu me sinto à vontade.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

8. Quando eu for adulto, a matemática não será importante para o meu trabalho.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

9. Em matemática podemos sempre criar e descobrir coisas novas.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

10. Para mim, a matemática é difícil.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

11. A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

12. Eu tenho dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudem quando eu preciso.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

13. Para mim, matemática sempre foi a pior matéria.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

14. Em matemática, não existe lugar para o jeito de cada um. Tudo o que eu faço, uma outra pessoa pode fazer, é tudo determinado previamente.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

15. As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

16. Eu uso a matemática com segurança.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

17. A disciplina de matemática é um desperdício de tempo.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

18. Quando eu me confronto com um problema, rapidamente tenho vontade de abandoná-lo.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

19. Eu precisarei de um bom entendimento em matemática para o meu trabalho, no futuro.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

20. Eu sei que posso me sair bem em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

21. Meus professores me incentivam a estudar matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

22. Se eu não consigo achar a solução para um problema, eu me sinto derrotado.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

23. Eu posso me sair bem na maioria das matérias, mas eu não consigo me sair bem em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

24. Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

25. Eu acredito que posso estudar assuntos bastante difíceis de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

26. No futuro, eu usarei a matemática de muitas formas.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

27. Eu fico sempre sob uma terrível tensão nas aulas de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

28. Eu não tenho um bom desempenho em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

29. A matemática é uma coisa que a gente repete automaticamente, como uma máquina.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

30. Eu me sinto tranquilo em matemática e gosto muito dessa matéria.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

31. Meus professores não me ajudam a sentir que eu tenho as habilidades necessárias para me sair bem em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

32. Dá “um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

33. Eu estudo matemática com vontade porque ela é muito interessante.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

34. Se eu quiser, eu consigo tirar boas notas em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

35. Eu acho um absurdo ser obrigado(a) a estudar matemática, pois ela não é importante para a minha vida.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

36. Eu gosto realmente de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

## **ANEXO 5**

## A Matemática e Você: Atitudes e Representações

### (*composição do instrumento*)

O instrumento foi constituído por itens oriundos de três escalas já existentes. A seguir, pode-se verificar as questões procedentes de cada uma delas:

*Escala Modificada de Atitudes em Relação à Matemática* (Fennema & Shermann, 1993; traduzida, adaptada e validada para o Brasil por Brito, Gonzalez & Vendramini, 1999)

Q1. *Eu tenho confiança que posso aprender matemática.*

Q2. A matemática é um assunto necessário e que vale a pena estudar. (\*)

Q4. Meus professores sempre demonstraram interesse pelo meu progresso em matemática.

Q5. Eu não acredito que possa conseguir aprender coisas difíceis em matemática. (\*)

Q8. Quando eu for adulto, a matemática não será importante para o meu trabalho. (\*)

Q10. Para mim a matemática é difícil.

Q.12 Eu tenho dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudem quando eu preciso. (\*)

Q13. Para mim, matemática sempre foi a pior matéria.

Q15. As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática.

Q16. Eu uso a matemática com segurança.

Q17. A disciplina de matemática é um desperdício de tempo.

Q19. Eu precisarei de um bom entendimento em matemática para o meu trabalho, no futuro.

Q20. Eu sei que posso me sair bem em matemática.

Q21. Meus professores me incentivam a estudar matemática. (\*)



Q23. Eu posso me sair bem na maioria das matérias, mas eu não consigo me sair bem em matemática.

Q25. Eu acredito que posso estudar assuntos bastante difíceis em matemática. (\*)

Q26. No futuro, eu usarei a matemática de muitas formas.

Q31. Meus professores não me ajudam a sentir que eu tenho as habilidades necessárias para me sair bem em matemática. (invertida)

Q34. Se eu quiser, eu consigo tirar notas boas em matemática.

Q35. Eu acho um absurdo ser obrigado a estudar matemática, pois ela não é importante para a minha vida. (q.42 Fennema + parte da q.2b Nimier)

(\*) indica que a questão sofreu alguma pequena adaptação na linguagem, a fim de que se tornasse mais adequada aos sujeitos da presente pesquisa, já que a escala original foi dirigida a adultos.

*Escala de Atitudes em Relação à Matemática* (Aiken, 1961; traduzida, adaptada e validada para o Brasil por Brito, 1998)

Q27. Eu fico sempre sob uma terrível tensão nas aulas de matemática.

Q28. Eu não tenho um bom desempenho em matemática.

Q30. Eu me sinto tranqüilo em matemática e gosto muito dessa matéria.

Q32. Dá “um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo matemática.

Q36. Eu gosto realmente de matemática.

Questionário: *Sua Relação com a Matemática* (Nimier, 1988; traduzido por Loos, 1998)

Q3. Ao tentar resolver um problema de matemática, no início eu me sinto completamente sem saber o que fazer.

Q6. Fazer matemática é um modo de treinar a minha mente.

- Q7. A matemática é um outro mundo, mas eu me sinto à vontade.
- Q9. Em matemática podemos sempre criar e descobrir coisas novas.
- Q11. A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada.
- Q.14 Em matemática , não existe lugar para o jeito de cada um. Tudo o que eu faço, uma outra pessoa pode fazer; é tudo determinado previamente.
- Q18. Quando eu me confronto com um problema, rapidamente tenho vontade de abandoná-lo.
- Q22. Se eu não consigo achar a solução para um problema, me sinto derrotado.
- Q24. Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto.
- Q29. A matemática é uma coisa que a gente repete automaticamente, como uma máquina.

Criada:

- Q33. Eu estudo matemática com vontade porque ela é muito interessante

## **ANEXO 6**

**A MATEMÁTICA E VOCÊ: ATITUDES E REPRESENTAÇÕES**  
*(versão conceitual)*

***SUB-ESCALA EMOCIONALIDADE***

(18 itens)

**SENTIMENTOS POSITIVOS:**

**CONFIANÇA, INTERESSE**

**Q1. Eu tenho confiança que posso aprender matemática.**

Q7. A matemática é um outro mundo, mas eu me sinto à vontade.

Q16. Eu uso a matemática com segurança.

Q20. Eu sei que posso me sair bem em matemática.

Q25. Eu acredito que posso estudar assuntos bastante difíceis em matemática.

Q30. Eu me sinto tranquilo em matemática e gosto muito dessa matéria.

Q33. Eu estudo matemática com vontade porque ela é muito interessante.

Q34. Se eu quiser, eu consigo tirar notas boas em matemática.

Q36. Eu gosto realmente de matemática.

**NEGATIVOS:**

**FALTA DE CONFIANÇA**

Q5. Eu não acredito que possa conseguir aprender coisas difíceis em matemática.

Q10. Para mim a matemática é difícil.

Q13. Para mim, matemática sempre foi a pior matéria.

Q23. Eu posso me sair bem na maioria das matérias, mas eu não consigo me sair bem em matemática.

*(5 incluem ANSIEDADE e/ou SENSAÇÃO DE INCAPACIDADE)*

Q3. Ao tentar resolver um problema de matemática, no início eu me sinto completamente sem saber o que fazer.

Q18. Quando eu me confronto com um problema, rapidamente tenho vontade de abandoná-lo.

- Q22. Se eu não consigo achar a solução para um problema, eu me sinto derrotado.  
Q27. Eu fico sempre sob uma terrível tensão nas aulas de matemática.  
Q32. Dá “um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo matemática.

### ***SUB-ESCALA CRENÇAS***

(12 itens)

#### **UTILIDADE GERAL**

POSITIVA:

- Q2. A matemática é um assunto necessário e que vale a pena estudar.

NEGATIVA:

- Q17. A disciplina de matemática é um desperdício de tempo.

#### **UTILIDADE PESSOAL**

POSITIVAS:

- Q19. Eu precisarei de um bom entendimento em matemática para o meu trabalho, no futuro.

- Q26. No futuro, eu usarei a matemática de muitas formas.

NEGATIVAS:

- Q8. Quando eu for adulto, a matemática não será importante para o meu trabalho.

- Q35. Eu acho um absurdo ser obrigado a estudar matemática, pois ela não é importante para a minha vida.

#### **ATRIBUTOS**

**(aspectos da representação social da matemática)**

POSITIVOS

- Q6. Fazer matemática é um modo de treinar a minha mente.

Q9. Em matemática podemos sempre criar e descobrir coisas novas.

Q11. A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada.

Q24. Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto.

#### NEGATIVOS

Q.14 Em matemática, não existe lugar para o jeito de cada um. Tudo o que eu faço, uma outra pessoa pode fazer; é tudo determinado previamente.

Q29. A matemática é uma coisa que a gente repete automaticamente, como uma máquina.

*Além das sub-escalas (Emocionalidade e Crenças), restam 6 itens assim distribuídos:*

#### **PROFESSOR**

##### **POSITIVOS:**

Q4. Meus professores sempre demonstraram interesse pelo meu progresso em matemática.

Q21. Meus professores me incentivam a estudar matemática.

##### **NEGATIVOS:**

Q.12 Eu tenho dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudem quando eu preciso.

Q31. Meus professores não me ajudam a sentir que eu tenho as habilidades necessárias para me sair bem em matemática.

#### **GÊNERO**

Q15. As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática.

## AUTO-PERCEPÇÃO DE DESEMPENHO

Q28. Eu não tenho um bom desempenho em matemática.

TOTAL DE QUESTÕES NEGATIVAS (pontuação invertida) – 17 questões

EMOCIONALIDADE (neg)

3, 5, 10, 13, 18, 22, 23, 27, 32

CRENCAS DE UTILIDADE (neg)

8, 17, 35

PROFESSOR (neg)

12, 31

AUTO-PERCEPÇÃO DE DESEMPENHO (neg)

28

CRENÇAS DE ATRIBUTOS (neg)

14, 29

Lista geral de invertidas:

3, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 23, 27, 28, 29, 31, 32, 35

## **ANEXO 7**



FACULDADE DE EDUCAÇÃO – UNICAMP

*A MATEMÁTICA E VOCÊ: ATITUDES E REPRESENTAÇÕES*  
(versão para os pais)

Instrumento elaborado por Loos, H. (2000), com base na Escala Modificada de Fennema-Shermann, (traduzida e adaptada por Brito, M.R.F., 1998); na Escala de Atitudes em Relação à Matemática (Aiken, 1961; traduzida e adaptada por Brito, M.R.F., 1996) e no questionário Sua Relação com a Matemática (Nimier, 1988; traduzido por Loos, H., 1998).

Nome do aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES:** Neste questionário você encontrará uma série de afirmações a respeito da Matemática, sendo cada uma delas seguida de quatro alternativas de resposta. Leia atentamente cada uma das frases e escolha a alternativa que mais expresse seus sentimentos e suas crenças em relação à Matemática. Lembre-se que não existe questão certa ou errada. Temos por objetivo apenas entender o que a Matemática significa para você. Este material faz parte de nossa pesquisa e é confidencial. Muito obrigada pela sua cooperação.

1. Eu sempre tive confiança que poderia aprender matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

2. A matemática é um assunto necessário e que vale a pena estudar.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

3. Ao tentar resolver um problema de matemática, no início eu me sinto completamente sem saber o que fazer.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

4. Na escola, meus professores sempre mostraram interesse pelo meu progresso em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

5. Eu não acredito que possa conseguir aprender coisas difíceis de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

6. Fazer matemática é um modo de treinar a minha mente.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

7. A matemática é um outro mundo, mas eu me sinto à vontade.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

8. Eu não considero a matemática importante para o meu trabalho.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

9. Em matemática podemos sempre criar e descobrir coisas novas.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

10. Para mim, a matemática é difícil.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

11. A matemática nos ajuda a construir uma personalidade forte e equilibrada.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

12. Eu tinha dificuldade para conseguir que os professores de matemática me ajudassem quando eu precisava.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

13. Para mim, matemática sempre foi a pior matéria.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

14. Em matemática, não existe lugar para o jeito de cada um. Tudo o que eu faço, uma outra pessoa pode fazer, é tudo determinado previamente.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

15. As mulheres são tão inteligentes quanto os homens para se saírem bem em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

16. Eu uso a matemática com segurança.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

17. A disciplina de matemática é um desperdício de tempo.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

18. Quando eu me confronto com um problema, rapidamente tenho vontade de abandoná-lo.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

19. Quando estudante, eu imaginava que iria precisar de um bom entendimento em matemática para o meu trabalho, no futuro.			
---	--	--	--

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

20. Eu sei que posso me dar bem com a matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

21. Meus professores me incentivavam a estudar matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

22. Se eu não consigo achar a solução para um problema matemático, eu me sinto derrotado.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

23. Na escola, eu me saía bem na maioria das matérias, mas não conseguia me sair bem em matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

24. Aprender matemática é fundamental, é a base de todo o resto.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

25. Eu acredito que poderia estudar assuntos bastante difíceis de matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

26. Eu uso a matemática de muitas formas.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

27. Eu ficava sempre sob uma terrível tensão nas aulas de matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

28. Eu não tinha um bom desempenho em matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

29. A matemática é uma coisa que a gente repete automaticamente, como uma máquina.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

30. Eu me sinto tranquilo trabalhando com matemática e gosto muito desse assunto.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

31. Meus professores não me ajudavam a sentir que eu tenho as habilidades necessárias para me sair bem em matemática.

discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente
---------------------	----------	----------	---------------------

32. Dá “um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando tenho que utilizar matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

33. Eu estudava matemática com vontade porque eu a considerava muito interessante.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

34. Quando eu queria, eu conseguia tirar boas notas em matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

35. Eu achava um absurdo ser obrigado(a) a estudar matemática, pois eu acreditava que ela não seria importante para a minha vida.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

36. Eu gosto realmente de matemática.			
discordo totalmente	discordo	concordo	concordo totalmente

## **ANEXO 8**

## FACULDADE DE EDUCAÇÃO – UNICAMP

### *QUESTIONÁRIO DOS PAIS*

#### **Caros pais:**

Solicitamos a sua cooperação no sentido de responder às seguintes questões sobre o(a) seu(sua) filho(a). Sua contribuição será de grande relevância para o nosso trabalho e lembramos que este material é confidencial. Agradecemos desde já a sua atenção e generosidade em colaborar. Pedimos devolvê-lo com a maior brevidade possível.

#### **Dados sobre o aluno:**

Nome:

Série:

Idade:

Data de nascimento:

Gênero: ( ) masc ( ) fem

**Quem está respondendo:** ( ) mãe ( ) pai ( ) outro responsável

Data:

1) De maneira geral, como você considera o desempenho de seu(sua) filho(a) na escola?

( ) excelente ( ) bom ( ) regular ( ) fraco

2) A que fatores você atribui esse desempenho?

---

---

---

3) Como você definiria o desempenho de seu(sua) filho(a) na disciplina de matemática?

( ) excelente ( ) bom ( ) regular ( ) fraco

4) Comparando o desempenho dele(a) em matemática deste ano com o dos anos passados, você acha que seu (sua) filho(a) tem:

( ) melhorado com o passar do tempo

( ) piorado com o passar do tempo

( ) tem se mantido mais ou menos igual

Por que você acha que isso está acontecendo?

---

---

5) Que expectativas você tem sobre seu(sua) filho(a) em relação à sua vida escolar em geral?

---

---

---

---

6) Que expectativas você tem sobre ele(a) em relação ao estudo da matemática?

---

---

---

7) Sobre a relação entre o desempenho matemático de seu(sua) filho(a) e a utilidade da matemática para ele. O que você acha?

( ) ele(a) deve ir bem em matemática, pois a matemática será importante para o seu futuro

( ) ele(a) deve ir bem em matemática, mas é possível que ele(a) não precise muito da matemática no futuro

( ) não é preciso que ele(a) vá bem em matemática, pois ele(a) certamente não usará a matemática no futuro

( ) não me importo muito se ele vai bem ou mal em matemática. Deixo que ele faça o que pode. Quanto ao futuro, só o tempo poderá dizer.

8) Você acredita que existe relação entre os fatores afetivos e a aprendizagem da matemática?  
Explique:

---

---

---

---

9) Este espaço está reservado para quaisquer comentários adicionais sobre os assuntos abordados acima, se você assim o desejar.

---

---

---



## **ANEXO 9**

Nome:

Série:

Idade:

Data:

### VOCÊ, SUAS EMOÇÕES E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Há, com certeza, acontecimentos (bons e maus) que marcaram você até agora em sua relação com a matemática. Tente recordá-los. Escolha os mais significativos e preencha o quadro abaixo:

Época em que o acontecimento se deu	O que aconteceu?	O que você sentiu?	O que você fez?

## **ANEXO 10**

1

EQS, A STRUCTURAL EQUATION PROGRAM  
INC.  
COPYRIGHT BY P.M. BENTLER  
1998.

MULTIVARIATE SOFTWARE,  
VERSION 5.7b (C) 1985 -

PROGRAM CONTROL INFORMATION

```
1 /TITLE
2 RB59
3 /SPECIFICATIONS
4 DATA='C:\EQS\RBOFIC2.ESS';
5 VARIABLES= 10; CASES= 72;
6 METHODS=ML;
7 MATRIX=RAW;
8 /LABELS
9 V1=1reccog; V2=2expcont; V3=3autconc; V4=4sentmat; V5=5scremat;
10 V6=6atitger; V7=7atitfam; V8=8desemp; V9=9expfam; V10=10agetot;
12 /EQUATIONS
13 V2 = + *V3 + *V7 + E2;
14 V3 = + *V9 + E3;
15 V4 = + *V1 + *V2 + *V3 + *V5 + E4;
16 V5 = + *V2 + *V9 + E5;
17 V6 = + *V4 + *V5 + E6;
18 V8 = + *V1 + *V2 + *V3 + *V6 + *V9 + E8;
19 V9 = + *V1 + E9;
20 /VARIANCES
21 V1 = *;
22 V7 = *;
23 E2 = *;
24 E3 = *;
25 E4 = *;
26 E5 = *;
27 E6 = *;
28 E8 = *;
29 E9 = *;
30 /COVARIANCES
31 /END
```

31 RECORDS OF INPUT MODEL FILE WERE READ

DATA IS READ FROM C:\EQS\RBOFIC2.ESS  
THERE ARE 10 VARIABLES AND 72 CASES  
IT IS A RAW DATA ESS FILE

UNIVARIATE STATISTICS

VARIABLE	1RECCOG	2EXPCONT	3AUTCONC	4SENTMAT	5SCRENMAT
MEAN	5.3333	3.1839	35.0833	58.0556	37.9444
SKEWNESS (G1)	-0.2472	-0.8383	-0.9143	-1.1218	-0.4633
KURTOSIS (G2)	-0.8901	0.8793	0.7004	1.3476	0.0285
STANDARD DEV.	1.9573	0.4825	5.6587	10.4043	4.5219

VARIABLE	6ATITGER	7ATITFAM	8DESEMP	9EXPFAM
MEAN	114.5694	104.3750	4.5694	4.6111
SKEWNESS (G1)	-0.5876	0.1399	-0.5145	-0.5225
KURTOSIS (G2)	-0.1041	-0.4912	-0.7804	-0.7431
STANDARD DEV.	15.4763	15.0982	1.2427	1.1203

MULTIVARIATE KURTOSIS

MARDIA'S COEFFICIENT (G2,P) = 3.5720  
 NORMALIZED ESTIMATE = 1.0770

ELLIPTICAL THEORY KURTOSIS ESTIMATES

MARDIA-BASED KAPPA = 0.0361 MEAN SCALED UNIVARIATE KURTOSIS = -0.0020

MARDIA-BASED KAPPA IS USED IN COMPUTATION. KAPPA= 0.0361

CASE NUMBERS WITH LARGEST CONTRIBUTION TO NORMALIZED MULTIVARIATE KURTOSIS:

CASE NUMBER	13	15	35	58
ESTIMATE	68.7357	57.0304	116.6881	82.4572
111.9329				

TITLE: RB59  
 02/22/03 PAGE : 3  
 EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED: 9 VARIABLES (SELECTED FROM 10  
 VARIABLES)  
 BASED ON 72 CASES.

		1RECCOG	2EXPCONT	3AUTCONC	4SENTMAT	
5SCRENMAT						
		V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1RECCOG V 1		3.831				
2EXPCONT V 2		0.082	0.233			
3AUTCONC V 3		0.056	1.158	32.021		
4SENTMAT V 4		2.728	2.750	22.136	108.250	
5SCRENMAT V 5		-0.629	0.756	3.469	29.285	
20.448						
6ATITGER V 6		2.892	3.902	27.924	153.883	
55.173						
7ATITFAM V 7		3.817	2.291	-2.680	34.599	
5.711						
8DESEMP V 8		1.272	0.232	2.403	5.602	
1.356						
9EXPFAM V 9		0.765	0.143	1.582	4.782	
1.570						
		6ATITGER	7ATITFAM	8DESEMP	9EXPFAM	
		V 6	V 7	V 8	V 9	
6ATITGER V 6		239.516				
7ATITFAM V 7		42.572	227.956			
8DESEMP V 8		7.925	2.009	1.544		
9EXPFAM V 9		7.182	3.415	0.844	1.255	

BENTLER-WEEKS STRUCTURAL REPRESENTATION:

NUMBER OF DEPENDENT VARIABLES = 7

DEPENDENT V'S : 2 3 4 5 6 8 9

NUMBER OF INDEPENDENT VARIABLES = 9

INDEPENDENT V'S : 1 7  
 INDEPENDENT E'S : 2 3 4 5 6 8 9

NUMBER OF FREE PARAMETERS = 26

NUMBER OF FIXED NONZERO PARAMETERS = 7

3RD STAGE OF COMPUTATION REQUIRED 4041 WORDS OF MEMORY.  
 PROGRAM ALLOCATED 100000 WORDS

DETERMINANT OF INPUT MATRIX IS 0.13081E+08

TITLE: RB59  
 02/22/03 PAGE : 4  
 EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

PARAMETER ESTIMATES APPEAR IN ORDER,  
 NO SPECIAL PROBLEMS WERE ENCOUNTERED DURING OPTIMIZATION.

RESIDUAL COVARIANCE MATRIX (S-SIGMA) :

5SCRENMAT	1RECCOG	2EXPCONT	3AUTCONC	4SENTMAT	
	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1RECCOG V 1	0.000				
2EXPCONT V 2	0.047	-0.002			
3AUTCONC V 3	-0.908	-0.028	0.000		
4SENTMAT V 4	-1.740	0.101	-2.274	-2.239	
5SCRENMAT V 5	-1.449	0.074	-1.193	-0.606	
0.410					
6ATITGER V 6	-3.039	0.175	-4.677	-3.184	-
0.241					
7ATITFAM V 7	3.817	-0.099	-2.680	12.769	-
0.661					
8DESEMP V 8	-0.039	0.044	-0.264	0.206	-
0.244					
9EXPFAM V 9	0.000	0.084	0.000	1.712	
0.224					
	6ATITGER	7ATITFAM	8DESEMP	9EXPFAM	
	V 6	V 7	V 8	V 9	
6ATITGER V 6	-3.855				
7ATITFAM V 7	11.037	0.000			
8DESEMP V 8	0.051	0.894	0.017		
9EXPFAM V 9	2.261	3.415	0.049	0.000	

1.4847 AVERAGE ABSOLUTE COVARIANCE RESIDUALS =  
 1.6746 AVERAGE OFF-DIAGONAL ABSOLUTE COVARIANCE RESIDUALS =

STANDARDIZED RESIDUAL MATRIX:

5SCRENMAT	1RECCOG	2EXPCONT	3AUTCONC	4SENTMAT	
	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1RECCOG V 1	0.000				
2EXPCONT V 2	0.049	-0.009			
3AUTCONC V 3	-0.082	-0.010	0.000		

	4SENTMAT V	4	-0.085	0.020	-0.039	-0.021	
	5SCRENMAT V	5	-0.164	0.034	-0.047	-0.013	
0.020							
	6ATITGER V	6	-0.100	0.023	-0.053	-0.020	-
0.003							
	7ATITFAM V	7	0.129	-0.014	-0.031	0.081	-
0.010							
	8DESEMP V	8	-0.016	0.074	-0.037	0.016	-
0.043							
	9EXPFAM V	9	0.000	0.156	0.000	0.147	
0.044							

		6ATITGER	7ATITFAM	8DESEMP	9EXPFAM
		V 6	V 7	V 8	V 9
6ATITGER V	6	-0.016			
7ATITFAM V	7	0.047	0.000		
8DESEMP V	8	0.003	0.048	0.011	
9EXPFAM V	9	0.130	0.202	0.035	0.000

	AVERAGE ABSOLUTE STANDARDIZED RESIDUALS	=
0.0463		
	AVERAGE OFF-DIAGONAL ABSOLUTE STANDARDIZED RESIDUALS	=
0.0558		



TITLE: RB59  
 02/22/03 PAGE : 5  
 EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

LARGEST STANDARDIZED RESIDUALS:

V 9,V 7 0.202	V 5,V 1 -0.164	V 9,V 2 0.156	V 9,V 4 0.147	V 9,V 6 0.130
V 7,V 1 0.129	V 6,V 1 -0.100	V 4,V 1 -0.085	V 3,V 1 -0.082	V 7,V 4 0.081
V 8,V 2 0.074	V 6,V 3 -0.053	V 2,V 1 0.049	V 8,V 7 0.048	V 7,V 6 0.047
V 5,V 3 -0.047	V 9,V 5 0.044	V 8,V 5 -0.043	V 4,V 3 -0.039	V 8,V 3 -0.037

DISTRIBUTION OF STANDARDIZED RESIDUALS

PERCENT			RANGE	FREQ
40-	!	!		
!	!	!		
!	!	!		
!	!	!		
!	!	!		
30-	!	!		
!	!	!		
0.00%	!	1	-0.5 - --	0
!	!	2	-0.4 - -0.5	0
0.00%	!	3	-0.3 - -0.4	0
!	*	4	-0.2 - -0.3	0
0.00%	!	5	-0.1 - -0.2	2
20-	!	6	0.0 - -0.1	23
4.44%	!			
!	*			
51.11%	!			

!						*	*			!	7	0.1	-	0.0	15
33.33%						*	*			!	8	0.2	-	0.1	4
!						*	*			!	9	0.3	-	0.2	1
8.89%						*	*			!	9	0.3	-	0.2	1
2.22%						*	*			-	A	0.4	-	0.3	0
10-						*	*			!	B	0.5	-	0.4	0
0.00%						*	*			!	C	++	-	0.5	0
0.00%						*	*	*		!	-----				
!						*	*	*	*	!	TOTAL				
100.00%						*	*	*	*	!	45				

RESIDUALS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C

EACH "\*" REPRESENTS 2

TITLE: RB59  
02/22/03 PAGE : 6  
EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

GOODNESS OF FIT SUMMARY

INDEPENDENCE MODEL CHI-SQUARE = 442.858 ON 36 DEGREES OF FREEDOM

INDEPENDENCE AIC = 370.85826 INDEPENDENCE CAIC = 252.89828  
MODEL AIC = -23.92100 MODEL CAIC = -86.17765

CHI-SQUARE = 14.079 BASED ON 19 DEGREES OF FREEDOM  
PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS 0.77907  
THE NORMAL THEORY RLS CHI-SQUARE FOR THIS ML SOLUTION IS 13.740.

BENTLER-BONETT NORMED FIT INDEX= 0.968  
BENTLER-BONETT NONNORMED FIT INDEX= 1.023  
COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 1.000

ITERATIVE SUMMARY

ITERATION	PARAMETER ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	34.048321	1.00000	13.01218
2	18.877836	1.00000	6.10360
3	4.529350	1.00000	1.85239
4	0.524982	1.00000	0.93722
5	0.274492	1.00000	0.25841
6	0.036656	1.00000	0.19951
7	0.004134	1.00000	0.19835
8	0.000933	1.00000	0.19830

TITLE: RB59  
02/22/03 PAGE : 7  
EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

MEASUREMENT EQUATIONS WITH STANDARD ERRORS AND TEST STATISTICS

2EXPCONT=V2 = .037\*V3 + .010\*V7 + 1.000 E2  
.009 .003  
4.337 3.275

3AUTCONC=V3 = 1.261\*V9 + 1.000 E3  
.580  
2.172

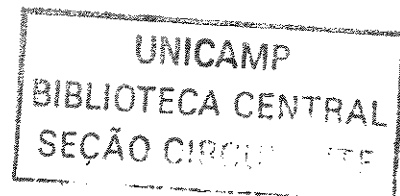
4SENTMAT=V4 = 5.999\*V2 + .346\*V3 + 1.176\*V5 + .771\*V1  
1.943 .161 .194 .421  
3.088 2.145 6.073 1.831  
+ 1.000 E4

5CRENMAT=V5 = 2.666\*V2 + .947\*V9 + 1.000 E5  
1.014 .439  
2.630 2.160

6ATITGER=V6 = 1.129\*V4 + 1.081\*V5 + 1.000 E6  
.036 .085  
31.219 12.732

8DESEMP =V8 = .355\*V2 + .035\*V3 + .008\*V6 + .395\*V9  
.244 .020 .008 .097  
1.452 1.756 1.116 4.066  
+ .238\*V1 + 1.000 E8  
.054  
4.453

9EXPFAM =V9 = .200\*V1 + 1.000 E9  
.064  
3.138



TITLE: RB59  
02/22/03 PAGE : 8  
EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

VARIANCES OF INDEPENDENT VARIABLES  
-----

	V		F	
	---		---	
V1 -1RECCOG		3.831-I		I
		.643 I		I
		5.958 I		I
		I		I
V7 -7ATITFAM		227.956-I		I
		38.259 I		I
		5.958 I		I
		I		I

TITLE: RB59  
 02/22/03 PAGE : 9  
 EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

VARIANCES OF INDEPENDENT VARIABLES

	E	D	
	---	---	
E2 -2EXPCONT	.166*I		I
	.028 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E3 -3AUTCONC	30.027*I		I
	5.040 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E4 -4SENTMAT	47.576*I		I
	7.985 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E5 -5CRENMAT	16.945*I		I
	2.844 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E6 -6ATITGER	6.120*I		I
	1.027 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E8 -8DESEMP	.674*I		I
	.113 I		I
	5.958 I		I
	I		I
E9 -9EXPFAM	1.102*I		I
	.185 I		I
	5.958 I		I
	I		I

TITLE: RB59  
02/22/03 PAGE : 10  
EQS/EM386 Licensee: Helga Loos \_\_\_\_\_ Serial #:

MAXIMUM LIKELIHOOD SOLUTION (NORMAL DISTRIBUTION THEORY)

STANDARDIZED SOLUTION:

R-SQUARED

2EXPCONT=V2	=	.433*V3	+	.327*V7	+	.840 E2	.294
3AUTCONC=V3	=	.250*V9	+	.968 E3			.062
4SENTMAT=V4	=	.277*V2	+	.186*V3	+	.501*V5	
		+ .144*V1	+	.656 E4			.569
5CRENMAT=V5	=	.289*V2	+	.237*V9	+	.920 E5	.154
6ATITGER=V6	=	.761*V4	+	.310*V5	+	.159 E6	.975
8DESEMP =V8	=	.139*V2	+	.159*V3	+	.107*V6	
		+ .358*V9	+	.378*V1	+	.665 E8	.558
9EXPFAM =V9	=	.349*V1	+	.937 E9			.122

-----  
-----  
E N D O F M E T H O D  
-----  
-----

1  
Execution begins at 05:27:44.48  
Execution ends at 05:27:44.53  
Elapsed time = 0.05 seconds

quadrante inferior esquerdo se vê, em menor número, aqueles que têm nota mediana e atitude mais rebaixada, e vê-se também claramente que os alunos que têm menores notas têm também baixa atitude.

Verifica-se uma certa dependência entre esses fenômenos, que porém parece não ser estritamente linear. Observa-se a existência de estudantes que, embora gostem de matemática, apresentam desempenho não tão bom, e vice-versa, aqueles que desempenham bem, mesmo sem encarar a matemática com grande preferência. Outras variáveis certamente se interpõem nessa dinâmica, as quais precisam ser descobertas e sistematicamente estudadas.

Observou-se que tanto o instrumento utilizado nesse estudo, como as demais escalas que têm sido usadas para o acesso às atitudes em relação à matemática, atribuem um grande peso à questão do medo e da insegurança no trabalho com a matemática. Itens como o 31 do instrumento utilizado nesse estudo – *“Eu me sinto tranquilo trabalhando com matemática e gosto muito desse assunto”* também mistura dois aspectos que deveriam, a rigor, ser analisados em separado: a estima pela matemática e a tranquilidade no lidar com ela. Um aluno pode trabalhar tranquilo, sem sentir ansiedade ou medo, e assim mesmo não *gostar muito* de trabalhar com matemática. Esses dois aspectos foram, também, classificados separadamente na análise fatorial. Alguns participantes chegaram a deixar algum comentário a respeito ao lado da questão (especialmente entre os pais, que foram mais críticos ao responder ao instrumento), mas a maioria dos respondentes, quando forçados a optar, tende a priorizar a primeira afirmação do enunciado, desconsiderando a segunda. Em alguns casos fica claro, ao longo da correção do questionário, que *o indivíduo não aprecia a matemática, mas não tem medo dela*. Essa diferenciação, contudo, não transparece no escore final, e a questão permanece velada. Talvez esse possa ser um fator que explica o porque



de alguns alunos desempenharem bem, apesar de não cultivarem um grande apreço pela matemática.

É interessante também notar que nenhum aluno da terceira série demonstrou baixa atitude, somente alunos da quinta e sétima apareceram no quadrante inferior esquerdo. Poder-se-ia comparar com os dados coletados por ocasião do piloto, de 229 alunos das terceiras e quartas séries da mesma escola. As atitudes dos alunos foram acessadas por meio da escala de Brito (1998), tendo sido verificado que a atitude dos alunos da terceira série foi, também, bastante diferente daquela encontrada entre os estudantes da quarta série. Embora entre ambas as séries haja apenas um ano de diferença, a atitude dos alunos mais novos foi predominantemente positiva, diferenciando-se significativamente da atitude dos da série posterior. Um diagrama semelhante plotado com tais dados mostrou uma grande dispersão de pontos correspondentes aos alunos da quarta série. Tais constatações sugerem que a quarta série, para os alunos dessa escola, parece desempenhar um papel importante nessa transição, conforme suposição já aventada no decorrer do trabalho. Parece iniciar já nessa fase, por motivos que precisariam ser investigados, um processo de queda nas atitudes em relação à matemática, anterior a aquele que supostamente ocorreria, por ocasião da sexta ou sétima série, quando se desse a introdução à álgebra elementar.

### ***3.2. Análises de regressão***

Visto que a regressão (linear) é uma técnica que, através do ajuste de uma reta a um conjunto de dados, busca prover um modelo que explique a relação existente entre as variáveis envolvidas, mostra-se também uma ferramenta útil para análises relacionais.

Em uma equação de regressão, o conceito de variável dependente (Vd) e variável independente (Vi) é situacional: cada equação terá sempre uma Vd (a variável que sofre a influência de outra), e pelo menos uma Vi (a variável que está atuando sobre a Vd). O *coeficiente de regressão* (coeficiente standardizado  $\beta$ ) indica em que medida a Vd está sendo predita pela Vi. Já o  $R^2$  nos fala sobre a quantidade de variância da Vd que está sendo explicada pela Vi.

Na tabela a seguir, são apresentados os efeitos de diversas variáveis sobre outras de importância no presente estudo:

EFEITOS				
sobre a atitude:	$\beta$	t	sig.	R <sup>2</sup>
da emocionalidade	.959	32,29	.000	.92
das crenças (mat)	.800	12,78	.000	.64
do auto-conceito	.457	4,79	.000	.21
da auto-estima	.387	3,78	.000	.15
da exp. controle	.545	6,23	.000	.30
dos rec. cognitivos	.218	2,12	.036	.05
da exp. família	.465	4,60	.000	.22
da atit. família	.233	1,93	.058	.05
<b>sobre o desempenho:</b>				
da atitude	.458	4,93	.000	.21
dos rec. cognitivos	.534	5,99	.000	.28
do auto-conceito	.414	4,24	.000	.41
da auto-estima	.131	1,19	.237	.01
da exp. controle	.434	4,62	.000	.19
da exp. família	.624	7,00	.000	.39
da atit. família	.268	2,24	.029	.27
<b>sobre o auto-conceito:</b>				
da exp. família	.329	2,95	.004	.11
dos rec. cognitivos	.204	1,91	.058	.04
<b>sobre a auto-estima:</b>				
do auto-conceito	.539	5,69	.000	.29
<b>sobre a exp. controle:</b>				
do auto-conceito	.483	5,15	.000	.23
da auto-estima	.329	3,14	.002	.11
da exp. família	.289	2,59	.011	.08
da atit. família	.251	2,25	.028	.06
<b>sobre a exp. família:</b>				
dos rec. cognitivos	.346	3,21	.002	.12
do desempenho	.624	7,00	.000	.39
da exp. controle	.284	2,59	.011	.08

Tabela 34: Efeitos entre as variáveis com base nos coeficientes de regressão linear e seus respectivos níveis de significância.

Deve-se destacar a importância de que as variáveis, das quais se deseja explorar os efeitos sobre outras variáveis, sejam cuidadosamente selecionadas. Essa seleção baseia-se, normalmente, no referencial teórico que está sendo utilizado (que prevê alguns tipos de relações entre as variáveis), nas hipóteses de pesquisa e nas análises anteriores, em especial as de correlação (boas correlações entre as variáveis são indicador de boas regressões).

Optou-se por verificar os efeitos das variáveis antecedentes (recursos cognitivos, atitude da família e expectativa da família) e das variáveis mediadoras (crenças auto-referenciadas) sobre uma das variáveis critério (atitude), bem como das próprias dimensões principais da atitude sobre a atitude global em relação à matemática. A atitude global foi tomada, assim, enquanto disposição geral que determina a orientação aproximação-evitamento em relação à matemática. Como dimensões principais considerou-se a emocionalidade (sentimento em relação à matemática, sensação de competência, ansiedade; aspectos estes que foram explorados na sub-escala *Emocionalidade*), bem como as crenças ligadas à representação social da matemática (sub-escala *Crenças*). Sobre o desempenho, se procurou determinar a influência da atitude e, já que o desempenho situa-se em uma via de mão dupla com relação à atitude, se verificou o efeito das mesmas variáveis antecedentes e mediadoras consideradas para a atitude, as quais poderiam ter, eventualmente, algum efeito direto sobre o desempenho. Supondo-se que as variáveis moderadoras sofram influência das antecedentes, e das próprias moderadoras entre si, avaliou-se esses possíveis efeitos, considerando-se a hierarquia hipotética entre esses constructos (auto-conceito servindo como referência para a auto-estima e para a expectativa de controle). E, finalmente, intuiu-se que a expectativa da família, apesar de ser uma variável antecedente no modelo proposto, poderia ser afetada pelos recursos cognitivos do aluno (outra variável antecedente), como também pela expectativa de controle deste (uma das variáveis moderadoras) e, ainda, pelo seu desempenho. Por exemplo, uma família pode ter alta expectativa em relação ao

filho porque o percebe como inteligente, porque o vê como um jovem confiante e porque tem como *feedback* o seu bom desempenho na escola. Decidiu-se, dessa forma, testar também essa possibilidade.

Dois aspectos não foram incluídos nas análises relacionais: as experiências afetivo/emocionais dos alunos com matemática e as características do ambiente ensino-aprendizagem. Tendo em vista serem variáveis que foram tratadas, no presente estudo, por meio de análises descritivas e categoriais, não foi encontrada uma forma satisfatória de quantificar os seus resultados. Por esse motivo não foram incluídas nas análises de caráter quantitativo.

Como se pode visualizar na tabela, a magnitude dos coeficientes Beta foi bem diversificada, com quantidades variadas de variância explicada, porém praticamente todas variáveis regredidas mostram efeitos significativos.

Considerando-se os efeitos parciais, isto é, das variáveis tomadas aos pares, verifica-se que a atitude da família afeta um pouco o desempenho, mas não a atitude propriamente dita do(a) filho(a), conforme já o tinham sugerido as análises anteriores, quando da avaliação do instrumento. A atitude dos pais parece atuar mais sobre as variáveis moderadoras - as crenças auto-referenciadas destes. Este efeito indireto pode ser importante para explicar a aparente falta de relação entre as atitudes dos pais em relação à matemática e a dos filhos. Já a qualidade das expectativas dos pais em relação aos filhos mostra-se um fator de peso tanto no que se refere às atitudes e ao desempenho, como na formação das crenças auto-referenciadas. As três crenças auto-referenciadas (auto-conceito, auto-estima e expectativa de controle) mostram efeitos importantes sobre a atitude e, excetuando-se a auto-estima, também diretamente sobre o desempenho. O teste referente aos possíveis “antecedentes” da variável antecedente ‘expectativa da família’ também se mostrou profícuo: os resultados corroboram a hipótese da existência de um círculo vicioso – boas expectativas da

família alimentam boas crenças auto-referenciadas, boa atitude e bom desempenho, e estas, por sua vez, retroalimentam as expectativas da família.

Estes são, basicamente, os resultados sugeridos pela análise de regressão, tomando-se por base os dados da amostra pesquisada neste estudo.

### **3.3. Análise estrutural: Path-Analysis**

A intenção de se testar o modelo inicialmente proposto, transformando-o em um modelo com base empírica, conduziu à necessidade de uma análise de caráter multidimensional dos dados do presente estudo. Por se tratar de um método de análise ainda pouco difundido no Brasil, discorrer-se-á sobre suas características gerais e sobre os procedimentos específicos adotados no presente trabalho, antes de se apresentar o modelo propriamente dito.

#### **3.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DA PATH-ANALYSIS**

Os modelos baseados em equações estruturais (*Structural Equations Models*) têm se tornado cada vez mais populares na Europa e nos Estados Unidos, particularmente nas Ciências Sociais e do Comportamento. Isso se deve especialmente à grande necessidade nessas ciências de se estabelecer relações entre constructos teóricos, bem como entre diversas variáveis que contribuem simultaneamente para a ocorrência de um determinado fenômeno.

Os modelos de equações estruturais podem se basear somente em variáveis observadas – como a maioria dos modelos que utilizam a *path-analysis*, ou podem incluir variáveis latentes. Trata-se de um método para o estudo de

efeitos diretos e indiretos entre variáveis, pois cada equação permite a predição de uma variável dependente por uma (ou mais) variável independente, mesmo quando esta é controlada por uma terceira. Conforme Schumacker e Lomax (1996), não é o melhor método para *descobrir causas*, mas sim para *testar relações entre constructos teóricos*, fornecendo-lhes uma base empírica.

Entre os programas computacionais que permitem se levar a cabo uma análise desse tipo, podem ser citados o LISREL-8 (Jöreskog & Sörbom) e o EQS-5 (Bentler). Optou-se, no presente trabalho, pelo EQS-5, o qual opera com base na abordagem de Bentler-Weeks (1995).

A equação construída na análise de regressão múltipla ( $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + e$ ) é a base dos modelos estruturais lineares. Múltiplas e simultâneas análises de regressão, que trabalham sobre um conjunto de equações, produzem os *path*-coeficientes, que são coeficientes standardizados parciais de regressão.

A matriz de dados tipicamente usada pelo programa é a matriz de variância-covariância. A matriz é feita dos termos da variância na diagonal e dos termos da covariância na diagonal inversa. Mesmo se o input inicial forem os dados brutos, a partir destes é extraída uma matriz de correlações, que por sua vez é convertida em uma matriz de variância-covariância, usando as médias e os desvios-padrão das variáveis.

Os dados brutos devem ser, entretanto, previamente preparados. Uma planilha contendo somente as variáveis de interesse deve ser elaborada, retirando-se todos os casos omissos (*missing values*), bem como os *outliers*. O programa não suporta a presença de casos omissos, simplesmente não consegue operar. A presença de *outliers*, por sua vez, pode introduzir alterações indevidas, pois um modelo deve reproduzir as tendências gerais, e não estar calcado em exceções.

De acordo com a abordagem de Bentler-Weeks, qualquer variável

expressa em uma equação estrutural de regressão como função de outras variáveis é considerada no modelo como variável dependente. A variância de cada variável independente é, então, tomada como um parâmetro. No caso de se desejar indicar covariação, cada par associado na matriz de covariância é também um parâmetro.

O programa trabalha a partir da determinação do conjunto de equações, onde as variáveis são adicionadas. Através dessas equações, se estabelece o tipo de interação esperado entre as variáveis. Além das equações, devem ser indicadas, ao se programar o trabalho, outras especificações técnicas (tipo de matriz; método de estimativa; covariâncias, quando estas forem desejadas; etc), que se fazem necessárias para que o programa faça o seu trabalho. Para facilitar a programação, o programa EQS-5 conta com um dispositivo denominado *easy-build*, o qual pode ser invocado no início da tarefa. Existem especificações mais avançadas (*constraints*; seleção da V999, utilizada em *structured means models*, por exemplo), adequadas, porém, a usuários mais experientes.

Os parâmetros podem ser definidos *a priori*, no momento de se programar as equações, se os valores iniciais forem conhecidos. É sugerido, porém, especialmente aos usuários iniciantes do método, que os parâmetros sejam deixados em aberto. Assim, indica-se com um (\*) os parâmetros a serem estimados (que determina, como *default*, um valor inicial de 1,0\*), e o próprio programa se encarrega de encontrar os valores mais adequados, através de procedimentos iterativos. O programa é capaz de utilizar vários métodos para estabelecer essa estimativa, mas também por *default* é sugerida a *maximum likelihood* (ML), que se adequa basicamente a todos os casos.

Variáveis *residuais* são adicionadas automaticamente, devido à pressuposição de que *qualquer variável não pode ser perfeitamente predita*, isto é, apostando na possibilidade da influência de outras variáveis que não estão sendo contempladas pelo modelo. Os residuais das variáveis observadas são



representados por E (*error*), e das variáveis latentes, por D (*disturbance*).

O programa conta com diversos testes que indicam *em que medida o modelo que está sendo proposto é adequado ao padrão de dados observados*. Estes testes fornecem índices de adequação (*fit index*) que aparecem no *output*, devendo estes ser cuidadosamente analisados. Os testes de adequação põem à prova as relações entre as correlações originais e as correlações estimadas (os *path-coeficientes*), isto é, definem em que medida as correlações são perfeitamente reproduzidas pelo modelo proposto.

Um destes testes é o teste de aderência (*goodness of fit*) – um valor significativo para o qui-quadrado indica que o modelo *não* é adequado aos dados. Quanto menor esse valor, mais perfeita é a adequação (existe maior possibilidade de se aceitar  $H_0$ , que indica ausência de diferenciação entre os modelos – obtido=esperado). O p-valor para o qui-quadrado é também um indicador interessante: se a hipótese nula é verdadeira, isto é, o modelo se adequa muito bem aos dados, o valor da probabilidade deve exceder o *cut-off* padrão (.05 ou .01, por exemplo). Assim, para que se considere um modelo adequado, a probabilidade deve ser grande, a maior possível.

Devido ao fato do qui-quadrado ser afetado pelo tamanho da amostra, recomenda-se atentar aos outros índices de adequação, como por exemplo, o *Akaike's Information Criterion* (AIC) e uma versão derivada, o CAIC. Valores mínimos são os mais indicados, que apontam um modelo como potencialmente útil ou não. Já para o *Bentler-Bonett Normed Fit Index* (NFI), são desejáveis valores maiores que .9 – o mesmo ocorre para o *Bentler-Bonett Nonnormed Fit Index* (NNFI), uma versão que leva em conta os graus de liberdade do modelo. Há ainda o CFI (*Comparative Fit Index*), também desenvolvido por Bentler (1988), que evita que a adequação do modelo seja subestimada, o que freqüentemente ocorre com testes muito susceptíveis ao tamanho da amostra. Para este último, valores em torno de 1,0 são os mais esperados.

A *path-analysis* permite diagramar como se apresenta um conjunto particular de variáveis, com suas respectivas interações. Assim é produzido o *modelo*, que expressa as conexões prescritas nas equações. O programa pode também rodar diretamente a partir de um modelo, desde que diagramado adequadamente na seção destinada para tal, construindo, ele próprio, as equações.

Algumas regras gerais norteiam a confecção e a interpretação de um diagrama: variáveis observadas são representadas por um quadrado ou um retângulo; já as latentes, por um círculo ou uma elipse. Setas unidirecionais indicam que a variável dependente está sendo predita pela variável anterior; setas bidirecionais indicam covariação.

Deve ser enfatizada a importância do referencial teórico na determinação do conjunto de variáveis a ser utilizado e no tipo de relações hipotetizadas. Como lembram Schumacker e Lomax (1996), “... a *path-analysis* não provê um modo de especificar um modelo, mas sim estima os efeitos entre as variáveis, uma vez que o modelo tenha sido especificado a priori, com base em considerações teóricas”. Há que se destacar que, assim mesmo, um modelo é testado muitas e muitas vezes, até que sejam encontradas as relações mais apropriadas e os índices de adequação mais simpáticos.

Para informações mais detalhadas sobre as equações estruturais e a *path-analysis*, consultar Schumacker e Lomax (1996), Byrne (1994), Bentler (1995), Bentler e Wu (1995). Para exemplos de estudos relacionados ao assunto da tese, que fizeram uso de tal análise e a apresentam de maneira clara no artigo, ver Pajares e Miller (1994), bem como, Grolnick, Ryan e Deci (1991).

### 3.3.2. O MODELO

Baseando-se no modelo previamente hipotetizado, bem como nas interações verificadas por meio das análises anteriormente realizadas, chegou-se ao modelo empiricamente validado, conforme apresentado a seguir:

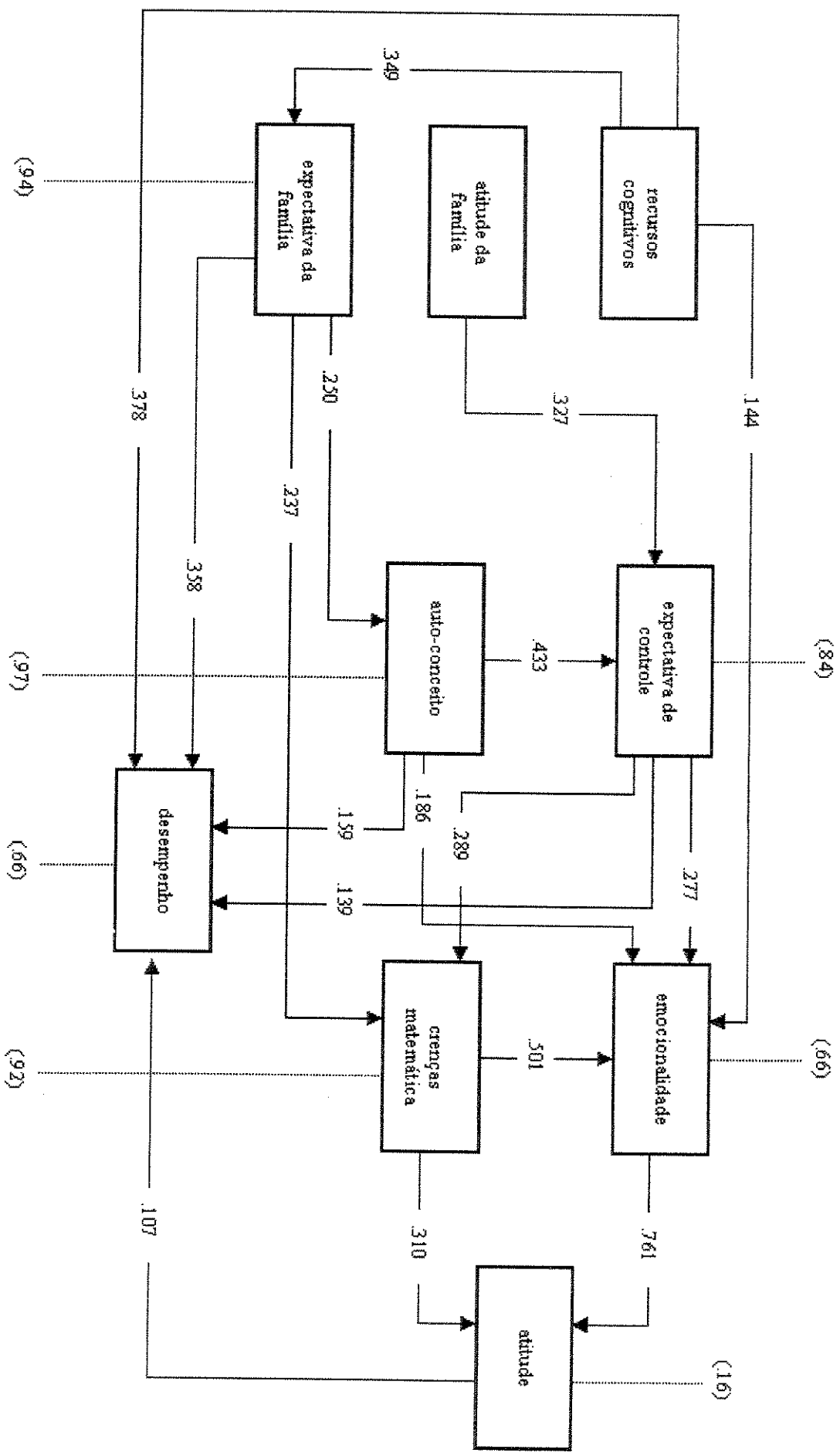


Figura 42: Diagrama representativo da relação estrutural entre as principais variáveis do estudo, com path-coeficientes.

A *path-analysis* foi baseada em 72 casos, envolvendo assim 72 alunos e 72 pais (144 sujeitos). Embora o número total de alunos fosse 94, vários tiveram que ser retirados por apresentar, na planilha, alguma célula indicando *missing-value*. Devido a esse problema, não se incluiu na análise a variável 'auto-estima', apesar dela ter sido também selecionada para compor as análises relacionais - a quantidade de sujeitos cairia ainda mais, pois vários alunos deixaram de responder ao instrumento.

As linhas pontilhadas representam os residuais, as variáveis adicionadas automaticamente às equações para representar a parte da variância da variável dependente que não pode ser explicada pela independente que lhe está predizendo.

Abaixo se pode visualizar os índices de adequação do modelo aos dados, índices estes que constam no *output* liberado pelo programa após rodar a análise das equações (o *output* completo se encontra no Anexo 10):

## GOODNESS OF FIT SUMMARY

```

INDEPENDENCE MODEL CHI-SQUARE =          442.858 ON      36 DEGREES OF
FREEDOM

INDEPENDENCE AIC =    370.85826    INDEPENDENCE CAIC =    252.89828
MODEL AIC =    -23.92100          MODEL CAIC =    -86.17765

CHI-SQUARE =          14.079 BASED ON      19 DEGREES OF FREEDOM
PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS      0.77907
THE NORMAL THEORY RLS CHI-SQUARE FOR THIS ML SOLUTION IS      13.740.

BENTLER-BONETT NORMED      FIT INDEX=          0.968
BENTLER-BONETT NONNORMED FIT INDEX=          1.023
COMPARATIVE FIT INDEX (CFI)      =          1.000

```

Tabela 35: Índices de adequação do modelo proposto.

Observa-se que os índices são muito bons de acordo com todos os critérios, apontando a utilidade potencial do modelo. O caminho mais indicado seria, posteriormente, testá-lo em outras amostras, preferencialmente maiores, a fim de se verificar o seu poder de generalização.

O *output* contém várias outras informações que também podem ser analisadas, como a representação estrutural das variáveis de acordo com o critério de Bentler-Weeks, a matriz de correlações e de covariância, a distribuição dos residuais, o sumário das iterações, que mostra quantas foram necessárias para a função chegar ao mínimo, e outras. Importantíssima é a solução *standardizada*, que provê os *path*-coeficientes e o  $R^2$ . A seguir se pode também visualizar a solução obtida, que mostra o conjunto de equações do modelo, com os respectivos coeficientes para cada *path* ("caminho" entre a variável dependente e a independente que lhe prediz):

STANDARDIZED SOLUTION:					R-SQUARED	
2EXPCONT=V2	=	.433*V3	+	.327*V7	+ .840 E2	.294
3AUTCONC=V3	=	.250*V9	+	.968 E3		.062
4SENTMAT=V4	=	.277*V2	+	.186*V3	+ .501*V5	
		+ .144*V1	+	.656 E4		.569
5CRENMAT=V5	=	.289*V2	+	.237*V9	+ .920 E5	.154
6ATITGER=V6	=	.761*V4	+	.310*V5	+ .159 E6	.975
8DESEMP =V8	=	.139*V2	+	.159*V3	+ .107*V6	
		+ .358*V9	+	.378*V1	+ .665 E8	.558
9EXPFAM =V9	=	.349*V1	+	.937 E9		.122

Tabela 36: Solução *standardizada* para o modelo proposto.

Pode-se observar que a magnitude dos coeficientes expressa pela *path-analysis* é, na maioria das vezes, bem menor que a encontrada quando se analisa cada par de variáveis separadamente por meio da regressão simples. Há que se lembrar que, quando inserida em um modelo mais amplo, cada variável que em alguma medida exerce o papel de controlar outra, também está sendo controlada por uma terceira, talvez uma quarta, e assim o poder preditivo dela, no conjunto, diminui.

Como se baseia em suposições de predição, como a regressão, e também porque um modelo estrutural parte obrigatoriamente de uma especificação apriorística de influências direcionais, o modelo pressupõe relações causais. Esta é, provavelmente, a maior de suas limitações, pois, como apontam Grolnick, Ryan e Deci (1991), as setas de influência poderiam muitas vezes, ser colocadas na direção oposta, devido à natureza recíproca da interação que existe, freqüentemente, entre as variáveis.

A partir do modelo obtido, se pode confirmar, pelo menos no que diz respeito à amostra em questão, a influência previamente suposta das crenças de controle e do auto-conceito, enquanto variáveis moderadoras, sobre a atitude em relação à matemática. Também se observou tais crenças auto-referenciadas atuando diretamente sobre o desempenho, conforme o previsto.

As representações sociais ligadas à matemática (crenças), foram, no novo modelo, situadas em conexão direta com a atitude (lembrando que atitude, a variável alvo, está sendo encarada enquanto disposição que determina a orientação aproximação-evitamento), o que confirma o pressuposto teórico de que as crenças relacionadas à matemática (considerações racionalizadas acerca de suas características) também compõem a atitude, em seu aspecto cognitivo.

No que concerne ao papel da família, parece ser possível sustentar a hipótese de que o efeito da atitude da família e de suas expectativas não seja direto sobre a atitude da criança ou adolescente, mas sim mediado por fatores ligados aos recursos pessoais (auto-referenciados) deste indivíduo. No modelo se pode observar que a expectativa da família atua sobre o seu auto-conceito (uma expectativa positiva fortalece o auto-conceito, fazendo o sujeito se perceber mais capaz), bem como atua sobre as suas crenças ligadas à matemática. Um exemplo poderia ser a presença de boas expectativas em relação a uma estudante sobre o seu aprendizado em matemática, expectativas estas que conduzem-na provavelmente a pensar que, se os pais a vêem como competente em matemática, logo, deve ser perfeitamente possível que mulheres sejam competentes em matemática. A atitude da família, de acordo com o modelo apresentado, tem uma influência considerável sobre a expectativa de controle do(a) filho(a): o aluno se percebe com mais condições de controlar, de dar conta do que lhe é exigido na escola em matemática, se a família demonstra uma atitude positiva em relação à matemática.

Confirmou-se a atuação de um elemento relacional que não consta no modelo prévio, mas que foi incluído quando das análises exploratórias das relações entre as variáveis, que foi a expectativa da família sendo balizada pelo nível cognitivo da criança ou adolescente.

As relações observadas no modelo empírico correspondem, em grande medida, às relações propostas no modelo hipotético. Infelizmente as variáveis referentes às experiências pessoais do aluno com matemática e às características do ambiente ensino-aprendizagem, presentes no modelo anteriormente proposto, não puderam ser incluídas. Devem ser pensadas estratégias que permitam quantificar adequadamente estas variáveis, de forma tal que possam ser adequadamente incluídas. De qualquer forma, as experiências vivenciadas pelos alunos em matemática que tenham despertado emoções positivas e/ou negativas deixaram certamente impressões que estão refletidas na