

MÁRCIA REGINA FERREIRA DE BRITO



ep

**Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática
em estudantes de 1º e 2º graus**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO
UNICAMP
1996**

1

Márcia Regina F. de Brito

Trabalho apresentado para concurso de
Livre Docência na área de Aprendizagem do
Departamento de Psicologia Educacional da
Faculdade de Educação da UNICAMP.

Resumo

São poucos os estudos a respeito das atitudes com relação à Matemática desenvolvidos em escolas brasileiras públicas ou particulares. Entretanto, existe uma grande quantidade de estudos a respeito desse tema em outros países, principalmente na Grã-Bretanha, Estados Unidos, Espanha e Portugal. A avaliação do impacto das influências sociais nas atitudes tem sido tema de muitos dos estudos desenvolvidos nesses países.

Baseada no modelo de Educação como um processo de interação social, onde as atitudes desempenham um papel fundamental, a presente pesquisa tem como objetivos verificar a existência e ocorrência de atitudes em relação à Matemática e a direção (positiva ou negativa) que estas assumem, buscando estabelecer relações entre essas atitudes e alguns fatores selecionados.

Os sujeitos foram 2007 estudantes de 1º grau (3ª a 8ª série) e 2º grau (três séries) de quatro escolas públicas e urbanas da região de Campinas. A primeira etapa do estudo refere-se à tradução, adaptação e validação da escala de atitudes em relação à Matemática, proposta originalmente por Aiken e revista por Aiken e Dreger (Shaw e Wright, 1967). Os instrumentos usados no estudo foram essa escala e um questionário preparado de acordo com os objetivos propostos. Os resultados da análise da escala mostraram um item alfa = .94. A medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin apontou o valor 0,97200.

A utilização da ANOVA apontou a existência de diferenças significativas ($p < 0,050$) nas atitudes em relação à Matemática quando os sujeitos são agrupados de acordo com a escola, série, grau, idade, sexo, desempenho, auto-percepção do desempenho, ajuda nas tarefas de Matemática, compreensão dos problemas e das explicações do professor e a preferência por disciplina. Quando os grupos são analisados (ANCOVA) de acordo com duas possibilidades, apenas os agrupamentos escola x idade e escola x grau apresentam diferenças significativas.

O estudo fornece ainda uma ampla revisão da literatura existente a respeito das atitudes em relação à Matemática e, na conclusão, tenta esboçar um "perfil" do estudante com atitudes favoráveis em relação a essa disciplina.

Abstract

Few studies of attitudes toward Mathematics have been conducted in Brazilian public or private schools. However, attitudes toward Mathematics have been studied in many countries, particularly in Great Britain, The United States, Spain and Portugal. The impact of social influences on attitudes is becoming the main objective of many studies developed in those countries.

Assuming that education is a process of social interaction, where attitudes play a key role, the research presented here had as objectives to access attitudes and the direction (positive or negative) assumed by those attitudes. An attempt to establish relationships between attitudes and some related factors is made.

Subjects were 2007 students (grades 3 to 12) from four public urban schools. This study first translated and validated a scale of attitudes toward Mathematics developed by Aiken and reviewed by Aiken and Dreger (Shaw and Wright, 1967). Data was collected through this scale of attitudes and a questionnaire prepared according to the proposed objectives. The data analysis of the scale showed an alpha = .94 and the Kaiser-Meyer-Olkin value was 0,972.

ANOVA pointed out differences ($p < .050$) in attitudes toward Math when subjects are grouped according to school, grade, achievement, self-perception of achievement, receiving help in homework, comprehension of problems and teacher explanation, and discipline preferences. ANCOVA showed that grouping the subjects in two possibilities, only school x age and school x grade are significantly different.

A wide review of the existing literature on attitudes toward Mathematics is also provided and in conclusion an attempt is made to trace a picture of a student with positive attitudes toward Mathematics.

Índice

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO

i

1. ATITUDE: EVOLUÇÃO DO TERMO E CONCEITUAÇÃO

1

O que são as atitudes

2

Importância e relevância das atitudes para a Educação

13

A escola e as atitudes: A educação como processo de interação social

16

2. O PROBLEMA, O MÉTODO E AS DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

27

O problema

28

Questões da pesquisa

28

Objetivos do trabalho

29

Descrição do método usado para estudar o problema

30

Limitações do estudo

37

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

39

Atitudes com relação à Aritmética

44

Atitudes e desempenho em Matemática

52

Atitudes e preferência por disciplina

67

Gênero e diferenças de atitudes com relação à Matemática

75

Atitudes e ansiedade matemática

121

As atitudes, os professores e a formação de professores de Matemática

146

Atitudes em relação às Ciências e ao ensino de Ciências	162
Algumas considerações a respeito da revisão bibliográfica	181
4. SUJEITOS, INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	183
Sujeitos	184
Material	185
Procedimentos para adaptação da escala de atitudes com relação à Matemática	186
A escala de atitudes com relação à Matemática	188
5. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	198
Análise descritiva dos dados dos sujeitos	200
Análise da escala de atitudes	218
Tratamento estatístico dos dados da escala	222
Cálculo da média dos sujeitos na escala de atitudes	232
Análise de variância	233
Análise da questão relativa à auto-percepção do desempenho	285
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	288
7. BIBLIOGRAFIA	304
ANEXOS	

Índice de tabelas

Tabela 1-	Distribuição de frequência dos sujeitos segundo a idade	200
Tabela 2-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a escola	201
Tabela 3-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a série	201
Tabela 4-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o grau	201
Tabela 5-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o sexo	202
Tabela 6-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o período	202
Tabela 7-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a profissão do pai	203
Tabela 8-	Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a profissão da mãe	203
Tabela 9-	Porcentagem de alunos que recebem ajuda no estudo de Matemática	204
Tabela 10-	Porcentagem dos alunos que recebem ajuda do pai no estudo de Matemática	205
Tabela 11-	Porcentagem dos alunos que recebem ajuda da mãe no estudo de Matemática	205
Tabela 12-	Porcentagem dos alunos que recebem ajuda do irmão no estudo da Matemática	205
Tabela 13-	Porcentagem dos alunos que recebem ajuda de outros no estudo de Matemática	205
Tabela 14-	Distribuição dos sujeitos de acordo com a idade que iniciou a escola	206
Tabela 15-	Distribuição de frequência dos sujeitos de acordo com a experiência pré-escolar	207
Tabela 16-	Distribuição dos sujeitos de acordo com a reprovação anterior	207
Tabela 17-	Distribuição dos sujeitos de acordo com a época em que estudam Matemática	208

Tabela 18- Distribuição de frequências, de acordo com o número de horas "diárias" que os alunos estudam Matemática	209
Tabela 19- Porcentagem de alunos que entendem os problemas matemáticos dados em sala de aula	210
Tabela 20- Porcentagem de alunos que entendem somente com a explicação do professor	210
Tabela 21- Distribuição dos sujeitos de acordo com as notas de Matemática	212
Tabela 22- Distribuição dos sujeitos de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina preferida)	214
Tabela 23- Distribuição dos sujeitos de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina que menos gosta)	215
Tabela 24- Distribuição dos sujeitos de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina que retiraria da escola)	216
Tabela 25- Preferência pela disciplina Matemática (disciplina preferida)	217
Tabela 26- Preferência por outras disciplinas que não a Matemática (Disciplina que menos gosta)	217
Tabela 27- Frequência de alunos de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina que retiraria da escola)	217
Tabela 28- Frequência e porcentagem de respostas às questões da escala de atitudes em relação à Matemática	220
Tabela 29- Estatística inicial	226
Tabela 30- Estatística final	228
Tabela 31- Matriz de rotação de fatores	230
Tabela 32- Distribuição das médias de acordo com a escola	234
Tabela 33- Análise de variância da média dos alunos quando agrupados de acordo com a escola	235
Tabela 34- Distribuição das médias de acordo com a idade	236
Tabela 35- Distribuição das médias de acordo com as séries	239

Tabela 36- Distribuição das médias de acordo com o grau	241
Tabela 37- Distribuição das médias de acordo com o sexo	242
Tabela 38- Distribuição das médias de acordo com o período	243
Tabela 39- Distribuição das médias de acordo com a profissão do pai	244
Tabela 40- Distribuição das médias de acordo com a profissão da mãe	245
Tabela 41- Médias dos grupos de sujeitos, na escala de atitudes, distribuídos de acordo com o início da escolaridade	246
Tabela 42- Média dos sujeitos, na escala de atitudes, de acordo com ter ou não pré- primário	248
Tabela 43- Distribuição das médias dos sujeitos de acordo com a reprovação	249
Tabela 44- Distribuição da médias dos sujeitos agrupados de acordo com receber ou não ajuda nos estudos	250
Tabela 45- Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos (pai)	251
Tabela 46- Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos (mãe)	252
Tabela 47- Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos [irmão(s)]	252
Tabela 48- Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos (outros)	253
Tabela 49- Distribuição das médias de acordo com os "hábitos" de estudo	254
Tabela 50- Distribuição das médias de acordo com as horas diárias dedicadas ao estudo de Matemática	257
Tabela 51- Distribuição das médias de acordo com ter ou não aulas particulares	258
Tabela 52- Distribuição das médias de acordo com a compreensão de problemas	259
Tabela 53- Distribuição das médias de acordo com a compreensão da explicação do professor em sala de aula	261
Tabela 54- Distribuição das médias de acordo com a atenção na aula de Matemática	263
Tabela 55- Distribuição das médias de acordo com as notas em Matemática	264

Tabela 56- Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina que mais gosta)	266
Tabela 56A- Ordenação das médias de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina preferida)	269
Tabela 57- Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (Disciplina que menos gosta)	270
Tabela 57A- Ordenação das médias de acordo com a preferência por disciplina	274
Tabela 58- Distribuição dos sujeitos de acordo com a disciplina que retirariam do currículo	275
Tabela 59- Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (Preferência por Matemática)	278
Tabela 60- Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (Preferência por outras disciplinas)	279
Tabela 61- Distribuição das médias de acordos com a preferência por disciplina (Disciplina que retiraria do currículo)	280
Tabela 62- Análise de variabilidade	283
Tabela 63- Análise dos efeitos principais	284
Tabela 64- Distribuição de frequências de acordo com a auto percepção do desempenho	285
Tabela 65- Distribuição das médias dos grupos de acordo com a auto-percepção do desempenho	286

Índice de Figuras

Figura 1- A Educação como um processo de interação social	17
---	----

Anexos

ANEXO 1- Questionário.

ANEXO 2- Escala de atitudes.

ANEXO 3- Análise de confiabilidade da escala.

ANEXO 4A- Matriz fatorial.

ANEXO 4- Matriz de correlações.

ANEXO 5- Estatística do total de itens.

ANEXO 6- Factor plot in rotated factor space.

ANEXO 7- Distribuição das médias de atitudes, por questão, quando os sujeitos são agrupados de acordo com a alternativa escolhida.

ANEXO 8 - Distribuição das médias de acordo com a idade.

ANEXO 9- Distribuição das médias de acordo com a escola

ANEXO 10- Distribuição das médias de acordo com o sexo

ANEXO 11- Distribuição das médias de acordo com a série.

Introdução

Esse trabalho tem sua origem nas experiências que foram gradativamente adquiridas por mim trabalhando junto a alunos e professores envolvidos com a Educação Matemática e, principalmente, em atividades desenvolvidas em algumas escolas de primeiro e segundo graus com professores de Matemática e seus alunos.

O delineamento e as questões aqui presentes foram sendo construídas gradativamente e ficaram mais claras através das atividades desenvolvidas com crianças que apresentavam dificuldades em Matemática.

Minhas atividades na universidade estão grandemente relacionadas ao ensino de Matemática e à formação de professores de Matemática. É na área de Educação Matemática que exerço preferencialmente a docência e também é essa área a escolhida por mim para atividades de pesquisa, orientação de pós graduados e serviços de extensão.

Atuando na disciplina Psicologia Educacional-Aprendizagem, nos cursos diurno e noturno de Licenciatura em Matemática, é comum ouvir afirmações dos alunos a respeito dos sentimentos gerados pelas disciplinas "matemáticas". Segundo esses alunos, algumas dessas disciplinas são difíceis e aversivas. Um rápido olhar parece mostrar que as pessoas, de um modo geral, e os alunos de segundo grau, em particular, não gostam da Matemática e das atividades que envolvem a Matemática. Aparentemente, esse sentimento se cristalizaria na universidade.

Estaria expresso na conhecida frase "odeio cálculo", que os alunos de graduação de anos atrás imprimiram em camisetas e passaram a usar como uma forma de protesto em relação à disciplina. A mídia, de certa forma, mantém e reforça essa idéia. O último anexo é um exemplo disso.

Participando de congressos e encontros de Educação Matemática, de bancas de dissertações e teses ou ainda assistindo a seminários e palestras ouve-se, com frequência, a afirmação de que os alunos não gostam da Matemática. A idéia veiculada é que os alunos não gostam da Matemática "*per se*". Porém, não são tratados os vários outros aspectos componentes do ensino-aprendizagem de Matemática.

Desenvolvendo atividades com professores em algumas escolas, pude verificar também que muitos desses professores têm como fato comprovado que os seus alunos apresentam sentimentos negativos em relação à Matemática e, conseqüentemente, apresentam "aversão" a essa disciplina e às tarefas que exijam conhecimento matemático.

Em oposição a isso, a observação do comportamento das crianças em aulas de Matemática, conversas informais com essas crianças no pátio da escola e o acompanhamento de algumas crianças em atividades extra classe mostravam um conflito com a existência de atitudes negativas em relação à Matemática. Essas crianças demonstravam gostar da Matemática e demonstravam apreciar os trabalhos propostos, apresentando, na fala, atitudes altamente favoráveis com relação a essa disciplina.

Curiosidade despertada, foi iniciado o processo de busca, na literatura existente, dos estudos já realizados com a finalidade de tornar mais claro o fenômeno que se pretendia estudar, conhecer as pesquisas já realizadas sobre o tema, bem como os instrumentos e métodos utilizados pelos diferentes autores no estudo das atitudes. A revisão é entendida aqui como o conhecimento

da história do fenômeno, a busca das razões pelas quais as atitudes com relação à Matemática se transformaram em "problema" de pesquisa.

Originalmente, o projeto foi elaborado com a finalidade de verificar a ocorrência ou não de atitudes negativas com relação à Matemática. No entanto, com o envolvimento das atividades nas escolas e com base em observações de situações que sugeriam a presença de atitudes negativas em alguns casos específicos, foram selecionadas algumas variáveis com a finalidade de verificar se elas estariam relacionadas, de alguma forma, às atitudes em relação à Matemática. Para medir as atitudes com relação à Matemática foi usada a escala revista de atitudes em relação à Matemática, elaborada por Aiken e revista por Aiken e Dreger. Essa escala foi escolhida porque aparece na literatura como uma das mais usadas para verificar os sentimentos que cada indivíduo apresenta com relação à Matemática.

O resultado final do trabalho, aqui apresentado, tenta fornecer um panorama geral dos trabalhos relacionados ao tema e apresenta, além das conclusões que foram possíveis extrair dos dados, algumas possibilidades de aprofundamento em aspectos que não foram suficientemente esclarecidos, gerando novas possibilidades de pesquisa. A linha de pesquisa "Psicologia e Educação Matemática" trabalha basicamente com atitudes e habilidades e como o conhecimento matemático é construído e se estrutura relacionado a esses dois componentes do processo de aprendizagem e ensino. Em decorrência do presente trabalho, que serviu como ponto de partida para a linha de pesquisa, dois outros que se originaram a partir deste, já foram concluídos (Gonzalez, 1995 e Pacheco, 1995).

Em virtude das várias significações assumidas pelo termo **atitude** ao longo do tempo, o capítulo I trata de definir e situar o conceito, particularmente nos aspectos referentes à

Psicologia Educacional. Trata ainda de distinguir atitudes de crenças, opiniões, valores e comportamento, tece algumas considerações a respeito da importância e relevância das atitudes para a educação. Ainda neste capítulo é apresentada a inserção das atitudes no modelo de educação como um processo de interação social.

No capítulo II são apresentados o método, o problema, as questões geradoras, os sujeitos e uma breve descrição do método das escalas, destacando o trabalho e as considerações de alguns autores sobre a técnica das escalas.

O capítulo III trata da revisão da literatura, que apresentou uma característica bastante peculiar. Praticamente não são encontrados trabalhos a respeito das atitudes com relação à Matemática desenvolvidos nas nossas escolas; se esses trabalhos são concretizados, possivelmente não estão sendo adequadamente divulgados. Por outro lado, **atitude** é um dos temas mais encontrados na literatura sobre ensino de Ciência e Educação Matemática dos principais periódicos das áreas de Psicologia Educacional e de Ensino de Ciências e Matemática, particularmente nos países de língua inglesa e, em seguida, os de língua espanhola, particularmente a Espanha. É interessante notar que Portugal também vem desenvolvendo alguns trabalhos nesta linha. Devido à quantidade de trabalhos encontrados, foram selecionados apenas os que estavam diretamente relacionados ao tema ou que servissem para ilustrar algum aspecto do procedimento. Assim, o capítulo se subdivide em itens referentes às diversas variáveis estudadas (desempenho, gênero, etc.) e outros subtítulos não previstos na primeira etapa, tais como atitudes e ensino de Ciências, formação de professores e ansiedade matemática. A literatura é apresentada em uma sequência temporal, tentando mostrar a evolução e importância do tema.

Já no capítulo IV são descritos os sujeitos que participaram do trabalho, os

instrumentos usados para obtenção dos dados e os procedimentos adotados no decorrer da investigação.

O capítulo V trata da análise dos dados, apresentando primeiramente uma descrição dos sujeitos em termos percentuais, em seguida apresenta a análise referente à validação do instrumento e, posteriormente, através da análise de variância (ANOVA) mostra as diferenças entre os grupos.

No capítulo VI estão as conclusões que puderam ser extraídas dos dados desta pesquisa. A partir dos resultados obtidos são feitas algumas generalizações e inferências. São destacados também alguns pontos para futuros trabalhos de pesquisa no grupo e é sugerida a necessidade de programas que visem a melhoria das atitudes em relação à Matemática, não apenas dos alunos, mas também dos professores.

Capítulo I

Atitude: Evolução do Termo e Conceituação

O conceito de atitude, assim como os demais conceitos, pode ser visto tanto como um constructo mental como uma entidade pública. Entidade pública e constructos mentais são entendidos aqui com a mesma significação dada por Klausmeier (1977).

De acordo com esse autor, entidade pública é entendida como a informação organizada a respeito de uma coisa ou classe de coisas (objetos, eventos e processos), que corresponde ao significado das palavras presente nos dicionários, livros, enciclopédias e outros meios utilizados pelos estudiosos de uma área para veicular o conhecimento daquela área. Por outro lado, o conceito como constructo mental é idiossincrático, refere-se à informação acumulada pelo indivíduo ao longo de sua vida, de acordo com as experiências de aprendizagem e de acordo com seu próprio padrão de desenvolvimento. Assim, a atitude seria um conceito que pode ser definido, que possui atributos relevantes e irrelevantes como todos os demais conceitos.

Já Vinacke (1974), acredita que a atitude é um processo mediacional que precisa ser diferenciada de conceito:

"Eu pretendo distinguir conceito de outros processos mediacionais, principalmente das atitudes. Os conceitos têm a função de selecionar e organizar os efeitos de estímulos extrínsecos (por exemplo, experiência, conhecimento e informação), enquanto as atitudes têm a função de selecionar e regular as respostas. Assim, os conceitos referem - se aos **significados** dos objetos, enquanto as atitudes referem - se à **escolha e decisão**. Em sentido mais amplo, conceitos e atitudes não são independentes um do outro, mas representam componentes do sistema cognitivo complexo". (Vinacke, 1974)

Atitude, enquanto um tema da Psicologia é também um conceito, pois refere - se ao

conhecimento organizado que foi acumulado a seu respeito, podendo ser classificado em construto mental (a concepção de cada indivíduo sobre o que é atitude) e entidade pública (o conhecimento acadêmico acumulado a respeito desse conceito).

Para melhor compreender o conceito de atitude como uma entidade pública faz-se necessária uma revisão da evolução desse conceito que, de certa forma, acompanha o desenvolvimento da Psicologia desde o início do século.

O QUE SÃO AS ATITUDES

Atitude, hoje, é utilizada como sinônimo de coisas que, seguramente, estão bem distantes de seu significado original. De modo geral, atitude acaba sendo entendido como um sinônimo de comportamento, em um enfoque que prioriza apenas o aspecto observável, colocando - a como equivalente à motivação e outros. Seguramente, atitude não é sinônimo de comportamento e não pode ser confundida com ele. A atitude pode até ser um dos componentes do comportamento, mas não são sinônimos.

Não existem dúvidas entre os autores da literatura psicológica que as atitudes estão intimamente relacionadas à motivação, mas nem por isso devem ser vistas como o mesmo fenômeno. Além disso, sendo um conceito passível de aprendizagem, carrega consigo um forte componente social.

O termo **atitude** é originário do latim e a definição deste termo é encontrada nos dicionários quase sempre relacionada a uma **disposição**, sendo algumas vezes confundida com comportamento e outras vezes com a motivação. A seguir, com a finalidade de clarificar o conceito, são apresentadas

algumas definições do mesmo.

A definição encontrada em língua italiana é: *Attitudine: sf.* 1. Disposizione innata per certa attività anche in quanto oggetto di fini dell'orientamento professionale: a. Per le lettere, per le matematiche, per la pittura. 2. Positura della persona, atteggiamento: mettersi in a. di supplice. [Devoto, G. e Oli. G. C. (1986) - Vocabolario della Lingua Italiana, Firenze: Dizionari Le Monnier. 5° Ristampa, 1986.]

A definição um atribui um certo aspecto inato à atitude, provavelmente referindo-se ao fato de que certas atitudes, como por exemplo, as atitudes com relação a uma determinada disciplina (no caso, a Matemática) estão relacionadas às habilidades necessárias para adquirir os conteúdos dessas matérias. Isso tornaria o sujeito, visto ter facilidade em um determinado conteúdo, predisposto ou motivado a apresentar atitudes mais favoráveis na área ou disciplina que envolve a aquisição e utilização desse conteúdo. Assim, definições deste tipo estariam mais vinculadas às pré-disposições do indivíduo, aos aspectos inatos relacionados às habilidades.

Já em língua portuguesa, tomando como referência o “Novo Dicionário da Língua Portuguesa” de Aurélio Buarque de Hollanda Ferreira [2ª Edição, revista e ampliada (13ª impressão), Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira SA, 1986], o termo vai ser conceituado como: *Atitude*: [Do latim *attitudine*, atr. Do fr. *Attitude*] *sf.* 1. Posição do corpo; porte, jeito, postura: *Mantém-se erecta, em atitude elegante.* 2. Modo de proceder ou agir; comportamento, procedimento: *Qual foi sua atitude em face do desafio?* 3. *P. ext.* Afetação de comportamento ou procedimento: *Sua cordialidade é pura atitude.* 4. Propósito, ou maneira de se manifestar esse propósito: *A atitude das nações aliadas na 2ª Guerra Mundial foi de hostilidade ao nazismo.* 5. Reação ou maneira de ser, em relação a determinada (s) pessoa (s), objeto (s), situações, etc.: *Sua atitude negativa revelava-lhe*

o desequilíbrio psíquico. **6. Astr:** Posição de um foguete, míssil ou satélite artificial, determinada pela direção de seu eixo principal em relação a um dado sistema de coordenadas. **7. Mar. G. Bras.** Orientação do eixo longitudinal do projétil, ou de um dos três eixos do míssil guiado, em relação a uma referência preestabelecida.

Os diversos dicionários de Psicologia consultados mostram, basicamente, os mesmos significados. Para ilustrar, foi escolhido o “Diccionario de Psicologia”, compilado por Howard C. Warren [Traducción y revisión de E. Imaz, A. Alattore y L. Alaminos; 2ª Edición (20ª reimpressão); Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1993], onde **Actitud.** **1.** Disposición o preparación estabilizada. **2.** Experiência abreviada pero amplia. **3.** Disposición psíquica específica hacia una experiencia nascente, mediante la cual esta es modificada, o sea un estado de preparación para um cierto tipo de actividad. **4.** Tendencia establecida a renovar las funciones nerviosas, esp. las del cerebro (G. E. Müller). [cf. *actitud social.*] ingl. *Attitude*; al. (1) *Haltung*, (2) *Bewusstseinslage*, (3) *Einstellung*. Além destas definições mais amplas, este dicionário apresenta também explicações sobre vários tipos particulares de atitudes, por exemplo, atitude em relação ao processo, ao objeto, ao estímulo, atitude social etc.

Assim, pode ser constatado que existe uma ampla variedade de empregos do termo e esta diversidade dificulta, de certa forma, as propostas de mudanças de atitudes que, porventura, possam surgir nos projetos e planejamentos educacionais.

Vários autores (Koballa, 1988; Shrigley e outros, 1988; Sjödal, 1990) trataram da evolução do termo “atitude” e é interessante notar como o emprego do termo foi, gradativamente, sendo alterado. De uma concepção mais ligada ao somático, o conceito evoluiu para uma concepção mais ligada aos aspectos cognitivos e afetivos.

O termo **atitude** foi usado pela primeira vez como um conceito psicológico (Brown, 1954) por W. Thomas e F. Znaniecki no livro *"The Polish peasant in Europe and America"* (Chicago: University of Chicago Press), publicado em 1918 e era usado para descrever o processo de aculturação do camponês oriundo da Polônia. Esse emprego do termo é o marco a partir do qual o termo atitude deixa de ser utilizado no sentido de uma ação do corpo e adquire um caráter marcadamente cognitivo.

Existem diferenças a respeito do significado do termo atitude mesmo entre os pesquisadores da área. Um exemplo disso pode ser visto em Bergenn, Dalton e Lipsitt (1994) que escrevem a respeito do conceito de atitude presente na teoria de crescimento e desenvolvimento de Myrtle B. McGraw, particularmente nas décadas de 20 a 40. Neste artigo, provavelmente pelo fato de McGraw ser uma pesquisadora dedicada ao estudo do desenvolvimento motor e neurológico, o conceito de atitude aparece mais no sentido de comportamento, sendo considerada mais abrangente que a emoção e representa uma atividade que permeia o organismo como um todo. Neste sentido a atitude é considerada mais como carga motivacional, pois segundo essa autora o "estado atitudinal" definitivamente influencia a atividade, dando força e direção para a "ação somática".

O exemplo acima mostra o emprego do termo "atitude" com um significado semelhante ao que Charles Darwin (Koballa, 1988) usava para descrever a manifestação física de animais quando em estado de "alerta" (seja na fuga ou em uma luta), sendo que essa manifestação era, supostamente, permeada por uma forte emoção.

Bloom (1974) define atitude como uma disposição geral do indivíduo para "olhar" alguma coisa de uma maneira positiva ou negativa. Para ele, as experiências de sucesso e fracasso na escola levam ao desenvolvimento de atitudes positivas ou negativas. O autor diferencia atitude de interesse

colocando esse último mais relacionado ao sucesso na tarefa e atribui a diferença entre os conceitos a aspectos de generalidade. Isto significa que a atitude com relação à escola ou a algum conteúdo é muito mais provável de ser generalizada para outros elementos componentes da situação, enquanto os interesses são mais específicos e menos generalizáveis. O ponto de semelhança entre as atitudes e os interesses estaria no fato de, tanto em um como em outro, o objeto de afeto ser exterior ao indivíduo.

McLeod (1990) tratando das atitudes em relação à Matemática, no contexto da teoria do processamento de informação, afirma que essas atitudes se desenvolvem de duas maneiras diferentes. Na primeira maneira, a atitude com relação à Matemática se desenvolve através da automatização, isto é, uma reação emocional ocorre repetidamente e o sujeito vai automatizar a atitude de forma positiva ou negativa, dependendo do efeito. O efeito, de acordo com essa concepção, é intenso a princípio, mas vai, gradativamente, sendo menos percebido até ser incorporado de maneira automatizada. A partir desse ponto, o efeito passa a se constituir em um automatismo. Na segunda maneira, a atitude já desenvolvida com relação a um determinado objeto, evento, pessoa ou coisa é transferida para outro semelhante.

Na terminologia cognitiva a atitude de um esquema é atada a um segundo esquema relacionado. Esta explicação é bastante semelhante à generalização da ansiedade, dentro do modelo comportamental, diferindo apenas na descrição do processo interno de incorporação. O exemplo dado pelo autor ilustra bem estas duas formas de surgimento das atitudes:

"Por exemplo, se um estudante tem repetidas experiências negativas com as provas geométricas, o impacto emocional será, inicialmente, intenso, mas irá diminuir de intensidade com o tempo. Eventualmente, a reação emocional à prova geométrica tornar-se-á mais

automatizada, haverá menos impulso fisiológico e a resposta tornar-se-á estável, podendo provavelmente, ser medida através de questionário. A segunda fonte de atitude é a vinculação de uma atitude já existente a uma tarefa nova, mas relacionada. Um estudante que apresenta uma atitude negativa com relação à prova geométrica pode vincular essa mesma atitude com a prova algébrica." (McLeod, 1990)

A análise dos textos referentes às atitudes mostra que, além de não existir concordância com relação à definição de atitudes, também existe dificuldade em separar conceitos que são semelhantes, mas não sinônimos de atitudes. Muitas vezes, por serem conceitos próximos, eles são, erroneamente, tratados como a mesma coisa.

De acordo com Nunnally (1970) as atitudes dizem respeito aos sentimentos sobre determinados objetos sociais - objetos físicos, tipos de indivíduos, determinadas pessoas (geralmente personalidades), instituições sociais, política e outros. O autor distingue os interesses e os valores das atitudes pelo fato de que as atitudes sempre são relativas a um determinado "alvo" ou objeto. Em contraste, interesses e valores referem-se a numerosas atividades - atividades específicas na medida dos interesses e categorias muito amplas de atividades na medida dos valores.

Atualmente alguns dos trabalhadores de Educação Matemática referentes a atitudes e valores não discriminam de forma adequada esses dois conceitos. Aparentemente, a ênfase hoje é posta nos valores muito mais que nas atitudes, contrariamente ao que ocorria nas décadas de 60 e 70, quando os estudos das atitudes eram mais enfatizados que os estudos sobre valores. Nunnally em 1970 informava que era mais freqüente (e talvez relevante) a pesquisa sobre atitudes que sobre valores, ressaltando que a lógica e a metodologia de pesquisa eram essencialmente as mesmas.

Shirley, Koballa e Simpson (1988) também buscaram diferenciar os vários termos que podem ser confundidos com as atitudes e destacam como conceitos relacionados às atitudes: as crenças, as

opiniões e os valores.

De acordo com esses autores, se fosse tomado um *continuum*, as crenças estariam mais próximas dos componentes cognitivos, ao passo que as atitudes estariam mais próximas do componente afetivo. Tanto as atitudes quanto as crenças são aprendidas, bi-direcionais (gostar/não gostar) e estão mescladas ao impulso-para-a-ação. Entretanto, as crenças são mais estáveis, duradouras e resistentes que as atitudes, sendo que algumas crenças são observáveis, enquanto as atitudes, não. Além desses termos, opinião também é frequentemente confundida com atitude, mas de acordo com Koballa (1988) a opinião é mais afetiva que a crença e mais cognitiva que a atitude.

Com a finalidade de diferenciar entre gosto, atitudes e valores, Klausmeier (1977) usa a estabilidade como critério de diferenciação. Esse autor, considerando que algumas atitudes são aprendidas e tornam-se duradoura e estáveis e outras são aprendidas e depois simplesmente se modificam ou desaparecem, comparou esses três elementos, ressaltando que:

"o gosto refere-se a algo específico, tal como gostar ou não gostar de um animal ou de uma cor particular. Os valores são mais gerais e abarcam áreas maiores de experiências, enquanto as atitudes estão no meio dos dois. Por exemplo, podemos pensar em gosto como se aplicando a um arranjo específico de uma composição musical, em atitude, como aceitação ou rejeição de certos tipos de música, como clássica ou jazz, e em um valor como o papel da música na vida do indivíduo. Há uma diminuição gradativa no número de vezes que ocorre a mudança relativa ao gosto de um indivíduo; a suas atitudes em relação a tipos de música e ao valor da música em sua vida". (Klausmeier, 1977)

Os valores podem ser considerados mais complexos, amplos e abrangentes que as atitudes e são mais limitados pela cultura, sendo claramente unidirecionais. Embora esses dois conceitos estejam impregnados por componentes avaliativos, sendo ambos dinâmicos, os valores apresentam maior estabilidade que as atitudes e diferem destas porque estão mais carregados de apelo moral e ético.

As atitudes, embora avaliativas, estão mais relacionadas ao gostar/não gostar de alguma coisa, enquanto os valores estão mais vinculados a aspectos de julgamento moral que envolve o conceito de certo/errado. Assim, diferentemente das atitudes, os valores são de caráter unidirecional e, sendo mais estáveis, não oscilam entre dois polos, isto é, os indivíduos podem diferir na definição de lealdade, por exemplo, mas não terão dúvidas que lealdade é um valor adequado.

A análise da literatura a respeito das atitudes com relação à matemática mostra que os termos atitudes, crenças e valores são, muitas vezes, empregados como sinônimos, o que gera confusão e obscurece ainda mais a atribuição de significado.

Seria conveniente que tais termos fossem empregados e definidos de acordo com a estabilidade, a direcionalidade, o domínio, o grau de complexidade e a abrangência inerente a cada um deles.

Obviamente, com relação à Matemática, os indivíduos apresentam **opiniões e crenças** com relação a ela (por exemplo, emitem opiniões baseados na crença de que a Matemática é uma disciplina “mental”, isto é, treina a mente para outras atividades. Professores com esse tipo de crença, atribuem um **valor** exagerado a essa disciplina e com isso podem influenciar as **atitudes** de seus alunos, levando-os a **gostar** menos de resolver problemas matemáticos e apresentar uma **baixo desempenho (comportamento)** na disciplina.

O exemplo acima é uma tentativa de mostrar o profundo entrelaçamento entre esses seis conceitos, o que de certa forma dificulta a pesquisa educacional a respeito desse fenômeno. Com certeza, a clarificação desses conceitos permite uma melhor compreensão da influência exercida por eles.

Inúmeras definições de atitudes foram apresentadas por teóricos da Psicologia e áreas afins

ao longo do presente século e vários pesquisadores trataram das diferentes definições elaboradas por esses diferentes autores dentro das várias abordagens da psicologia tais como Fishbein and Ayzen (1975); Bem (1973); Shaw and Wright (1967) e mais recentemente Sjödaahl (1990).

Dentre as várias definições, é interessante destacar a de Guilford (1954) para quem a atitude seria uma disposição pessoal, presente em todos os indivíduos, podendo apresentar variados graus. De acordo com esse autor, o ser humano reage de maneira favorável ou desfavorável (positiva ou negativa, em outros termos) a objetos, situações, fatos, indivíduos, proposições etc.. Ainda de acordo com Guilford, como as atitudes estão relacionadas à motivação, esta seria a responsável por sua natureza bipolar, quando a atitude é vista como um *continuum*. Como a motivação se manifesta em termos de apetites ou aversões, os indivíduos desenvolvem inclinações favoráveis ou desfavoráveis em relação a objetos ou classes de objetos. A maneira como as atitudes são formadas e desenvolvidas é determinada através de aprendizagens de discriminação e generalização com relação aos objetos de atitudes. Esse autor trata as atitudes como "traços de personalidade", uma vez que, embora elas sejam sujeitas à mudança no decorrer da vida do indivíduo, a direção e a força das atitudes são suficientemente estáveis e duradouras, justificando analisá-las como um traço de personalidade.

A definição de Ross Stagner (1937), citado em Billig (1944) contém vários elementos dessa definição posterior de Guilford, e é básica para o presente trabalho:

"A atitude é sempre caracterizada por 1) um objeto, 2) uma direção e 3) intensidade. O objeto pode ser considerado o aspecto cognitivo ou intelectual da experiência; a direção é dada pelo grau predominante de sentimento de prazer ou desprazer em relação a esse objeto, entendido cognitivamente. A intensidade pode ser pensado em relação à tensão ou grau de atividade que vai ser liberada por situações que envolvem as atitudes" (Stagner, 1937).

Se a atitude com relação à Matemática fosse adaptada a essa definição de Stagner, poderia ser dito que essa atitude em particular se caracterizaria por um objeto (a Matemática), uma direção (positiva ou negativa) e uma intensidade (gostar da ou ter aversão à Matemática).

Da análise dos vários textos e autores podem ser extraídos alguns pontos que constituem os subsídios teóricos deste trabalho e são essenciais para a compreensão da influência das atitudes no processo de ensino-aprendizagem. A definição de atitude, aqui apresentada, é baseada nas várias definições previamente apresentada por outros autores e tenta contemplar os atributos essenciais do conceito e as relações entre eles.

De forma mais completa, **atitude** poderia ser definida como *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 do domínio afetivo, cognitivo e motor.*

Em primeiro lugar, as atitudes não devem ser confundidas com o comportamento e não são gerais. Embora as pessoas se expressem na forma mais ampla, a atitude é sempre com relação a um "objeto" específico. Por exemplo, quando o professor vê uma criança falando com outra na aula e diz que a criança tem uma "atitude inadequada", ele está incorrendo em duplo erro. Confunde atitude com comportamento e atribui à atitude um caráter geral que ela não possui.

A atitude é sempre "atitude com relação a", isto é, a atitude sempre possui um referente. Quando falamos de atitude, estamos nos referindo a um evento interno, aprendido, com componentes cognitivos e afetivos, que varia em intensidade e é dirigido a um determinado objeto.

Hoje a concepção e definição das atitudes envolve os domínios cognitivos (conhecimento

sobre o objeto da atitude), afetivo (sentimentos com relação ao objeto de atitude) e conativo (predisposição para agir de uma certa maneira em relação ao objeto de atitude) (Gauld e Hukins, 1980). Cada um desses domínios contribui de diferentes maneiras e em diferentes graus para a construção das atitudes. A atitude aqui é concebida como sendo pertencente aos três domínios e interpenetrada por eles.

Além disso, as atitudes são adquiridas e não inatas e embora algumas atitudes sejam mais duradouras e persistentes que outras, elas não são estáveis e variam ao longo da vida dos indivíduos, de acordo com as circunstâncias ambientais. As atitudes são altamente suscetíveis às influências da cultura na qual o indivíduo está imerso.

Como as atitudes são aprendidas, a escola pode e deve ensiná-las. O ensino de atitudes deveria fazer parte dos objetivos dos vários currículos escolares de qualquer nível de ensino.

A definição de atitude e a compreensão de seus fatores determinantes precisam ser conhecidos pelos educadores matemáticos para possibilitar a análise da(s) variável(is) que está(ão) influenciando a situação de ensino-aprendizagem, possibilitando a previsão de comportamentos desejáveis que influenciarão tanto no desempenho do indivíduo como na sua futura escolha profissional.

As atitudes com relação à Matemática, sendo um conceito central que é composto tanto pelo domínio cognitivo, quanto pelo cognitivo e conativo, é essencial para a compreensão, planejamento e avaliação do ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Assim, a compreensão dessas atitudes e seus componentes, por parte dos educadores matemáticos, possibilitaria uma melhora no desempenho e nas atividades relacionadas a essa disciplina, tanto por parte do professor como do aluno.

Compreender as atitudes com relação à Matemática significa buscar as experiências que o

indivíduo teve com relação a essa disciplina e compreendê-las dentro do contexto dessas experiências.

Isso toma tempo e exige dos professores atitudes que, muitas vezes, eles também não possuem. Quais seriam as possibilidades de ajuda para alunos que, sabendo que têm um desempenho ruim em disciplinas que envolvem Matemática, buscam ajuda? O que dizer aos estudantes universitários dos cursos de Física, Matemática e Química que reconhecem ter um fraco desempenho?

Somente a compreensão dessas atitudes inseridas na realidade social da qual o indivíduo faz parte permite um avanço em direção à construção de atitudes mais positivas.

IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA DAS ATITUDES PARA A EDUCAÇÃO

O estudo das atitudes tem sido pouco desenvolvido em nossa cultura. As escolas, o ensino e o procedimento dos pesquisadores em educação não levam em conta esse processo de ensino-aprendizagem e não fazem referências às atitudes. Hoje, quando surge o termo atitude, ele vem mesclado com uma série de componentes e sinônimos que dificultam sua compreensão. Frequentemente, o termo é confundido com outros que, na verdade, não são seus sinônimos, mas apenas componentes de sua origem. Exemplificando, em algumas ocasiões, o termo atitude é usado como sinônimos de comportamento, como se a atitude do sujeito significasse a sua ação, o próprio evento observável e não a mola propulsora da ação. Ora, o comportamento origina-se a partir de motivações intrínsecas e extrínsecas do indivíduo e as atitudes são fatores componentes desta origem. Na verdade, as atitudes são componentes dos estados internos dos indivíduos e o comportamento é a manifestação desse estado.

As atitudes são estudadas desde o início do século e o termo foi empregado primeiramente

para designar a postura de modelos estáticos passando para modelos móveis. Como constructo psicológico, o termo se desenvolveu a partir de estudos não só da psicologia como da sociologia.

Enquanto o sociólogo analisa muito mais os processos existentes na sociedade, nas instituições e nos diversos segmentos desses, a psicologia vai interessar-se mais pelo constructo individual, pela atitude enquanto um componente do organismo individual. Entretanto, os recortes não são tão fáceis, pois os indivíduos estão imersos em grupos, instituições e culturas. As atitudes são tratadas pela psicologia social e é esta sub-área da psicologia que, tradicionalmente, pesquisa e busca elementos relevantes para a compreensão das atitudes e formas, meios e modos de lidar com as mudanças de atitudes.

As várias segmentações da psicologia acabam mutilando os fenômenos e, muitas vezes, por esta segmentação, estes fenômenos vão perdendo sua relevância e ficando esquecidos no planejamento de novas ações ou áreas concorrentes. Isto é, a excessiva especialização permite aos pesquisadores deixar de lado fenômenos importantes que influenciam diretamente suas atividades. Por exemplo, quais atitudes com relação à pesquisa deverão ser desenvolvidas nos estudantes de pós-graduação? Quais as atitudes que nossos professores de escolas públicas possuem, **realmente**, com relação ao ensino ou à escola, ou ao conteúdo etc...?

Essas questões não fazem parte das preocupações primeiras da psicologia social, mas sim da psicologia educacional e é no contexto da psicologia educacional que se desenvolve o presente trabalho. As sub-áreas psicologia social e psicologia educacional têm elementos que estão intimamente relacionados e é a concorrência e inter-relação destas duas áreas que vão permitir uma abordagem mais completa das atitudes e as possibilidades de mudança de atitudes que são desejáveis em educação.

Freqüentemente são feitas alterações em vários setores (econômico, educacional etc...) da sociedade e os implementadores das mudanças esperam que os indivíduos assumam as mudanças como suas e passem imediatamente a executá-las. Isto é bem característico do sistema educacional, tanto no ensino de 1º e 2º graus quanto no ensino superior.

Um bom exemplo envolvendo mudanças de atitudes diz respeito à política de formação de professores nas universidades (os cursos de Licenciatura). Todos os setores da universidade são unânimes em afirmar que devem ser feitas mudanças substantivas nestes cursos e algumas tentativas até são esboçadas, mas estas limitam-se a ações episódicas que se concentram em incluir e/ou excluir disciplinas, aumentar ou diminuir carga horária, como se isso fosse suficiente para alterar todos os demais componentes do processo de formação de professores. É esquecido que isto envolve uma mudança de atitudes dos indivíduos com relação ao ensino e à formação de professores (sua relevância e importância) e estas não ocorrem a curto prazo.

Essas mudanças educacionais requerem tempo e programação para serem atingidas e exigem também correções ligeiras que não alterem substantivamente o objetivo final. Infelizmente, a cada mudança na administração surge uma nova alteração nas grades curriculares, sendo que os professores, na verdade, continuam com aquelas práticas que consideram mais adequadas, não alterando de forma significativa suas atitudes.

As atitudes não podem ser diretamente observadas mas podem ser inferidas através do comportamento. Uma vez que as atitudes apresentam estreita relação com o comportamento elas são passíveis de desenvolver - se mediante a criação e manutenção de situações adequadas. Portanto, uma das funções primordiais da escola deveria ser o desenvolvimento de atitudes positivas nos alunos.

Os estudos referentes às atitudes de estudantes não parece ter sido grandemente apreciados

no Brasil. Existe uma lacuna com relação à esses estudos. Enquanto nos Estados Unidos, Austrália e alguns países da Europa (particularmente Reino Unido, Espanha e Portugal) proliferam estudos desse tipo, as pesquisas em nossas escolas tem privilegiados outros fenômenos. A atitude, enquanto componente do sistema educacional, é deixada de lado.

Tesser e Schaffer (1990) mostram que o estudos das atitudes tem estado presente na literatura em psicologia social desde a década de 20 e esta presença tem sido mantida:

"... o estudo das atitudes na psicologia social mantém hegemonia tanto em 1920 como em 1930 e também nos anos 50 e 60, foi dominante nos anos 80 e continuará a dominar a psicologia social na década de 90. A princípio, as pesquisas se centravam nos problemas de mensuração (Bogardus, 1925; Thurstone e Chave, 1929; Likert, 1932) e mudanças de atitude (Hovland et al, 1953; Rosenberg et al, 1960; Festinger, 1957). A pesquisa atual será relativa à estrutura das atitudes." (Tesser e Schaffer, 1990)

Existe uma quantidade bastante grande de livros, textos, artigos em psicologia social que tratam das atitudes e estas aparecem, de forma geral, na psicologia social e, de maneira mais específica (relacionadas à escola, método e/ou conteúdo), na psicologia educacional.

A ESCOLA E AS ATITUDES: A EDUCAÇÃO COMO PROCESSO SOCIAL

Sendo a educação um processo social e a sala de aula o ambiente onde os professores e alunos trabalham em conjunto para um fim comum que é compartilhar de significados relativos a determinadas disciplinas e o desenvolvimento de habilidades previstas no currículo, essa educação é afetada por uma série de fatores que concorrem simultaneamente.

Germann (1988) apresenta um modelo teórico que busca mostrar a interação das diversas

variáveis que agem conjuntamente com as atitudes, influenciando e dirigindo a maneira pela qual as pessoas pensam, sentem e agem em seus ambientes. De acordo com esse autor existem cinco elementos relevantes na situação em sala de aula: o aluno, o currículo, o professor, o meio ambiente e a administração ou forma de controle, sendo que este último é subdividido em dois componentes: primário (professores, alunos e currículo) e secundário (colegas, amigos, pais, administração-federal, estadual e municipal, autores de livros e editores, lideranças educacionais — sindicatos e centros acadêmicos — e vários outros).

Esta visão de Educação como um processo de interação social é sintetizada por Germann (1988) da seguinte forma:

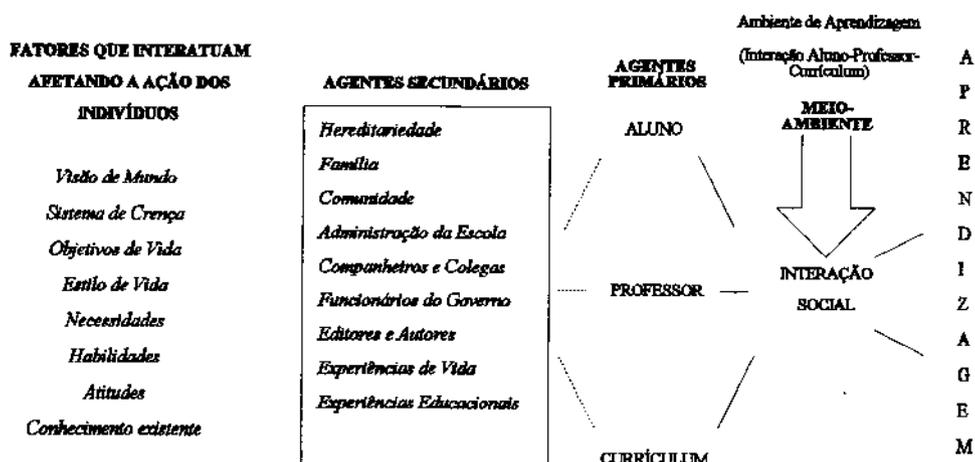


Figura 1- A Educação como um processo de interação social (Germann, 1988)

Como pode ser observado, além dos agentes primários e secundários, existem outros

que influenciam o significado da experiência humana e o modo como os indivíduos sentem, pensam e agem no seu meio-ambiente. É dentre essa classe de fatores que Germann (1988) situa as atitudes, considerando-a relevante para a compreensão da Educação como um processo de interação social.

A aceitação desse modelo de concepção de educação como um processo de interação social, onde as mais diversas exigências vão estar presentes e em constante choque, torna difícil o desenvolvimento de programas que visem a mudanças de atitudes. Isto ocorre porque estes programas necessitam de muito tempo para serem estabelecidos e comecem a surtir efeito e, muitas vezes, contrariam interesses das mais diversas naturezas. Assim, é mais simples mudar apenas a estrutura aparente de um currículo que levar os indivíduos a alterar a direção de suas atitudes.

O que ocorre nas nossas escolas são mudanças episódicas, de pequeno impacto, que não produzem alterações mais significativas na educação como um todo. Por exemplo, quando se trata da formação de professores, é inútil mudar o currículo a cada ano, se as mudanças não forem acompanhadas de mudança de atitudes com relação ao ensino e à formação de professores.

Um outro aspecto relevante e que merece ser tratado, ainda que de maneira breve, é a mudança de concepções a respeito da educação em geral e do ensino em particular.

Atualmente, é bastante comum a ênfase acentuada na qualidade do ensino. Gradativamente, o modelo de "qualidade total", até agora reservado à produção industrial, vem sendo cada vez mais relacionado à educação. É curioso observar que muitos indivíduos que escrevem sobre educação na imprensa (a grande maioria deles constituída por empresários, economicistas e sociólogos) têm enfatizado, a partir do início dos anos 90, a necessidade de elevar a competência nas escolas, embora essa competência seja apropriada apenas a um bom desempenho em provas e testes. Assim, qualidade e competência são tratados em um mesmo nível e relacionados apenas a aspectos cognitivos.

Tratando da competência na educação, Leat (1993) enfatiza que um erro frequentemente cometido é tratar esta competência como um fenômeno puramente cognitivo. Ressalta que os sentimentos, tanto na escola quanto em outros domínios profissionais, são de fundamental importância. Analisando uma outra realidade educacional, mostra que termos como competência e qualidade, diretamente relacionados ao ensino e à aprendizagem, têm aparecido com frequência em propostas educacionais e nas falas dos educadores. Leat assinala, em seu trabalho, que estes conceitos devem ser considerados dentro de uma estrutura mais ampla que aquela composta pela dupla competência - qualidade, devendo ser mais abrangentes. Essa maior abrangência possibilita a inclusão de conceitos mais relacionados à esfera afetiva, além da competência e da qualidade desejáveis em qualquer processo de ensino-aprendizagem.

Esse autor enfatiza a necessidade de aliar o ensino, baseado na competência do professor a fatores de ordem afetiva, mostrando que a competência não é apenas um produto dos processos cognitivos. De acordo com ele, o pensamento é indissociável do sentimento e qualquer tentativa para desenvolver competência e qualidade precisa, necessariamente, levar em consideração os aspectos emocionais do ensino. Ensinar estratégias e habilidades está intimamente relacionado às atitudes do professor com relação ao ensino, ao conteúdo, ao auto-conceito e a uma série de outros fatores que compõem o ambiente educacional. Para uma maior competência e qualidade, o fator cognitivo e o fator emocional devem estar em sintonia e um não pode ser priorizado em detrimento do outro.

A escola, tomada como agente de mudanças, é o instrumento através do qual se busca atingir uma certa "qualidade" que seja compatível com as necessidades de conhecimento geradas pelo avanço da tecnologia.

Desta maneira, é esperado que a escola habilite os indivíduos de tal forma que estes estejam

preparados para atuar em ambientes cada vez mais complexos. Embora muitos educadores enfatizem a necessidade de mudanças curriculares e o desenvolvimento de métodos de ensino mais adequados, essas mudanças praticamente inexistem.

Carnine, Jones e Dixon (1994) em recente artigo apresentam vários resultados de estudos internacionais e outros realizados nos Estados Unidos que mostram como a Educação, nesse país, falha no preparo dos estudantes para trabalhar de forma competente em sociedade. Como consequência disso, acaba sendo reduzida a competitividade global do país. Neste artigo é apresentada uma revisão de vários trabalhos de avaliação que mostram que o desempenho dos estudantes em Matemática apresentam várias deficiências.

É consenso que a Matemática é uma disciplina básica e fundamental para as ciências físicas e para as áreas tecnológicas, sendo o conhecimento do conteúdo da Matemática indispensável para os profissionais dessas áreas. Essa necessidade é reconhecida pelos mais diversos autores e nas mais diversas circunstâncias e, aparentemente, não existe desacordo com relação a esse aspecto. Essa constatação foi feita, inclusive, por ocasião do processo de avaliação institucional da Unicamp, pois de acordo com a Comissão externa de avaliação da área de ciência exatas:

“A Matemática ocupa uma posição crucial e desempenha um papel de maior relevância na formulação e na resolução de problemas das disciplinas científicas básicas. Estas, por sua vez, tornam-se cada vez mais indispensáveis como fundamentos da tecnologia moderna. Daí a necessidade crescente do conhecimento matemático nos diversos setores do ensino universitário...” (in Dias Sobrinho, 1994)

Além de ressaltar essa necessidade do conhecimento a respeito da Matemática, a Comissão externa de avaliação, destacando a dificuldade em acompanhar o vertiginoso avanço tecnológico, propõe uma estratégia passível de ser adotada para o ensino de graduação nas áreas exatas e

tecnológicas, sendo esta estratégia apoiada em dois aspectos fundamentais - em primeiro lugar, uma sólida formação nas disciplinas da área de exatas, com ênfase em seus princípios básicos e, em segundo lugar, um maior incentivo à iniciativa do aluno. Contudo, não é feita nenhuma referência ao papel da Universidade no desenvolvimento de atitudes positivas com relação a essas disciplinas, nos alunos e professores envolvidos nesse processo.

Entretanto, atualmente, embora exista o reconhecimento de importância da Matemática, poucos indivíduos estão se tornando matemáticos (isto é, optando pela Matemática 'pura' nos cursos de graduação). Esse problema ocorre em larga escala e tem sido detectado em diversos países. Existem vários estudos que mostram que, embora sendo uma disciplina importante, está ocorrendo uma queda na procura pelos cursos de Matemática e este fato é, frequentemente, associado às dificuldades que os alunos apresentam nessa disciplina.

Seymour (1992) realizou uma pesquisa longitudinal, etnográfica a partir dos vários informes que apontavam uma queda no interesse dos estudantes universitários pela Matemática, Ciências e Engenharia, bem como uma declínio (principalmente entre as mulheres) na escolha da carreira de professor de Ciências e Matemática. Esse estudo foi elaborado com a finalidade de identificar a natureza e extensão dos motivos que levam os estudantes engajados em cursos ou profissões relacionadas a estas três áreas a mudar a opção profissional. Os indivíduos que permaneceram na área também foram pesquisados. Esses sujeitos apontaram várias causas do abandono do curso. Um aspecto importante e que merece ser assinalado é que tanto os sujeitos que permaneciam no curso como aqueles que o haviam abandonado relataram que o principal problema, nestas áreas, é a preparação inadequada que receberam durante o segundo grau, nas disciplinas básicas (particularmente em Matemática e em Química).

Embora haja concordância em que a disciplina Matemática é básica para o estudante, existe também o fato de que a Matemática é a disciplina que evoca medo e desgosto entre os alunos. Essa ansiedade matemática aparece, com frequência, associada não só às dificuldades que os alunos apresentam nessa disciplina, mas também a outros fatores que, no conjunto, determinam as atitudes dos estudantes.

É importante assinalar que a ansiedade Matemática é usada para explicar o comportamento do estudante com relação à disciplina, a escola e as atividades escolares. A ansiedade matemática que é relacionada às atitudes com relação à Matemática é considerada um importante obstáculo para aprender o conteúdo dessa disciplina e, apesar da aparente concordância sobre as relações entre as atitudes dos alunos e seu desempenho, não existe um esforço em direção a mudanças de atitudes.

Os fatores emocionais que envolvem o ensino de Matemática podem ser de duas ordens: primária e secundária. A primária está relacionada a aspectos componentes da personalidade dos indivíduos e a secundária está relacionada à causas externas ao sujeito.

Com relação às origens e às causas das atitudes com relação à Matemática estas são secundárias por serem geradas por fatores externos ao indivíduo. Dentre eles, podemos destacar a necessidade de abstração que envolve a Matemática como um dos aspectos que mais contribui para torná-la uma disciplina que gera ansiedade e atitudes negativas nos alunos. A Matemática tem uma natureza abstrata e o aluno é obrigado a formar e abstrair conceitos de maneira a penetrar nos conteúdos matemáticos mais complexos. Entretanto, as atitudes geradas pelo fato de o aluno não conseguir abstrair e relacionar conceitos não podem ser atribuídas à natureza abstrata da Matemática. Parece que o aspecto mais evidente desta questão relaciona-se mais ao ensino de Matemática que à Matemática propriamente dita.

Alguns autores têm investigado o desenvolvimento das atitudes e, dentre eles, é importante destacar o trabalho de Kibby (1977) que arrolou alguns fatores que contribuiriam para a formação de atitudes. São eles, a assimilação ou imitação das atitudes de outros indivíduos, a experiência com o objeto de atitude, traumas com relação a esse objeto e o conhecimento e análise racional do objeto.

A maioria dos autores mostra a atitude como um fenômeno complexo e extremamente importante no processo escolar, buscando assinalar a forma de desenvolvimento e incorporação dessas atitudes com relação a determinados conteúdos escolares, particularmente a Matemática.

A exigência de abstração, que gradativamente vai surgindo ao longo das séries vai obrigar o aluno a executar tarefas cada vez mais complexas e pode estar fortemente associada ao desenvolvimento das atitudes em relação à essa disciplina. A verdadeira capacidade de abstração surge na adolescência, mas os indivíduos não atingem homogeneamente os mesmos níveis de desenvolvimento com relação aos mesmos conceitos (tomando como modelo os quatro níveis apresentados por Klausmeier (1977): concreto, identidade, classificatório e formal.

Isto significa que os indivíduos concluem as quatro primeiras séries com conceitos formados, muito provavelmente, apenas nos dois primeiros níveis. A partir desse momento, a escola (tendo os professores como sujeitos da ação) devem ensinar a seus alunos os conceitos como entidades públicas, pois estes compreendem grande parte do conteúdo das disciplinas.

Os estudos levados a efeito, na década de 80, pelo grupo de Psicologia Cognitiva de Pernambuco (Schieliman, 1992) mostram quão profunda é a defasagem entre aquilo que os alunos sabem sobre a Matemática (conceito como constructo mental) ao chegar na escola e aquilo que os professores ensinam (conceito como entidade pública).

A Matemática é uma disciplina que tem a abstração como uma de suas características

principais e os alunos devem ser levados a trabalharem com os símbolos que representam o seu mundo cotidiano. Esta passagem dos conceitos que o aluno possui para os conceitos que a disciplina Matemática desenvolveu, tem deixado a desejar. Embora seja necessária a vinculação entre as experiências que os alunos trazem e os conceitos matemáticos que irão aprender, é necessário lembrar que a Matemática não se resume a situações concretas experienciadas pelos alunos e encontradas no seu dia-a-dia. Ela envolve um sistema de símbolos que extrapola a aritmética usada no cotidiano e o aluno deve ser levado a construir esse conhecimento que exige abstrações cada vez mais complexas (com relação ao pensamento matemático avançado, consultar Tall, 1991).

Difícilmente os alunos poderão aprender significativamente conteúdos para os quais eles não estejam cognitivamente preparados. É comum certos conteúdos matemáticos serem ensinados aos alunos antes que eles tenham atingido o nível de desenvolvimento cognitivo adequado e que sua capacidade de abstração esteja amadurecida.

Esses fatores podem contribuir grandemente para o surgimento de atitudes negativas em relação à Matemática e, em um grau mais grave, gerar ansiedade matemática. Um aspecto grave seria a ausência de relação entre o conhecimento que o aluno traz e o conteúdo formal que a escola quer ensinar. Embora esse conhecimento que o aluno possui possa ser usado, inclusive, como fonte de motivação para a aprendizagem dos estudantes, isso é, não raras vezes, deixado de lado.

Os estudos de Dutton (1956, 1965) com estudantes norte-americanos e estudos semelhantes levados a efeito no Reino Unido (Biggs, 1959) evidenciavam a ocorrência desse fato que, infelizmente, quase 40 anos depois, ainda ocorre nas escolas. Estes trabalhos mostram que, por volta dos 10-12 anos (quando o aluno se encontra entre a 5ª e 7ª série) os alunos são capazes de perceber que suas atitudes com relação à Matemática sofrem uma transformação, sendo este período de grande

importância na formação de atitudes.

É neste período também que o aluno sai da tutela do professor de 1ª a 4ª série e passa para um outro professor cuja formação e preparo é diferente do professor anterior e cuja Matemática também é pautada por uma excessiva carga abstrata.

Com base nas colocações anteriores, verifica-se que as causas do surgimento das atitudes estão muito mais vinculadas ao ensino da disciplina que à Matemática propriamente dita. Estas causas, que se relacionam diretamente com o componente abstrato da Matemática, seriam, em resumo, a ausência de relação entre o conhecimento que o aluno possui e o novo conteúdo a ser ensinado-aprendido, bem como o ensino de conceitos abstratos que o aluno não está cognitivamente preparado para aprender. A não vinculação do conteúdo ao conhecimento anterior pelo professor, aliada à dificuldade de realizar abstrações mais complexas pelo aluno, leva este último a buscar formas de reter o novo material e, via de regra, a memorização é a forma encontrada para atender as exigências da escola. É importante destacar que os problemas de baixo desempenho e fracasso na aprendizagem de Matemática ocorrem bem antes do aluno chegar ao 2º grau.

Além destes fatores, outros de igual relevância afetam o surgimento das atitudes com relação à Matemática. Além da influência dos pais e dos amigos nas atitudes, existe ainda o inter-relacionamento entre as atitudes dos professores e as atitudes dos alunos.

Antes de ocupar a posição de professores, os indivíduos são submetidos às mesmas contingências com relação à disciplina Matemática e, seguramente, pode ocorrer o desenvolvimento de atitudes negativas com relação à Matemática, durante um determinado período da vida e, posteriormente, o indivíduo pode continuar a apresentar essas atitudes.

Os alunos são, de certa forma, influenciados pelas atitudes dos professores e, se estes

professores apresentam atitudes positivas com relação ao ensino da disciplina e buscam formas eficazes para que os alunos entendam o significado daquilo que está sendo ensinado, despertam o interesse do aluno pela disciplina, tornando-a motivadora, mostrando a eles como a Matemática pode ser interessante, útil e motivadora seguramente contribuirá para o surgimento de atitudes positivas.

Entretanto, se o professor durante sua vida como estudante foi levado a desenvolver atitudes negativas com relação à Matemática, como poderá apresentar atitudes positivas frente a seus alunos?

Embora a tendência a responder que a atitude do professor influencia diretamente a atitude do aluno e que gostar do professor implica em gostar do conteúdo, a resposta parece longe dessa direção. Pesquisas elaboradas com o objetivo de constatar essa hipótese (Biggs, 1959; Aiken, 1970; e outras investigações mais recentes) encontraram indicadores de que não é essa a direção que tomam as atitudes e os resultados, muitas vezes, não levam à uma resposta satisfatória e clarificadora. O que é relevante assinalar é que, embora as atitudes dos alunos com relação à Matemática não possam ser claramente relacionadas à atitude e desempenho do professor, o sucesso ou fracasso do estudante, na disciplina, afeta diretamente sua atitude em relação ao professor.

Assim, vale destacar a importância do conhecimento que os educadores matemáticos possam reunir sobre as origens e as causas das atitudes com relação à Matemática e como estas influem no desempenho do indivíduo na disciplina, na escolha profissional e na forma como entenderá essas atitudes a outros indivíduos, possibilitando que este conhecimento chegue ao professor que atua diretamente na disciplina.

Capítulo II

O Problema, o Método e as Delimitações do Estudo

De acordo com os tipos de estudos de pesquisa propostos por Eichelberger (1989), o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa descritiva e correlacional, no sentido de que tenta estimar a natureza e o grau das condições existentes.

A pesquisa descritiva busca verificar a existência do fenômeno na atualidade, trata de avaliar a situação natural de ocorrência, é feita no presente e não utiliza a manipulação deliberada de variáveis. Neste tipo de estudo, o pesquisador trabalha, em grande medida, com a qualidade da informação obtida. Deve ser ressaltado que a qualidade do instrumento de medida é fator de extrema importância para a realização da investigação.

O trabalho também é classificado como um estudo descritivo porque acessa e avalia a situação natural que está ocorrendo no momento, é feito no presente, não utilizando a manipulação de variáveis. Além disso, preocupa-se também com a descrição de relações que ocorrem naturalmente entre as variáveis separadas para estudo.

Para o presente trabalho foi escolhido o modelo descritivo-correlacional porque este é, seguramente, um tipo de investigação que permite estudar mais diretamente as relações naturais entre as variáveis presentes em um determinado grupo.

O PROBLEMA

Alunos de 1º e 2º graus apresentam atitudes negativas com relação à Matemática e essas atitudes ocorrem por influência de fatores como idade, sexo, série, grau, hábitos de estudo, reprovação e compreensão dos conteúdos matemáticos?

QUESTÕES DA PESQUISA

Decorrente do problema proposto, surgiram várias questões às quais buscou-se responder no decorrer do trabalho. Dentre as questões propostas inicialmente, encontram-se as seguintes:

- Alunos de 1º e 2º graus apresentam, efetivamente, atitudes negativas com relação à Matemática?
- Que tipo de atitudes (positivas ou negativas) os alunos apresentam com relação à matemática?
- As atitudes com relação à Matemática se modificam à medida que os alunos avançam na escolaridade?
- Como se relaciona o genero e as atitudes com relação à Matemática? Sujeitos do sexo feminino apresentam atitudes diferentes em relação à Matemática quando comparados com sujeitos do sexo masculino?
- Alunos de 2º grau apresentam mais atitudes negativas com relação à Matemática que alunos do 1º grau?
- Existe relação entre as atitudes com relação à Matemática e a reprovação nesta disciplina? Como o desempenho afeta atitude com relação à Matemática?
- A idade pode ser relacionada às atitudes com relação à Matemática, isto é, existem mudanças nas

atitudes com relação à Matemática que podem ser atribuídas à idade?

-A compreensão dos conteúdos matemáticos influi nas atitudes com relação à Matemática?

-O número de horas que o aluno estuda Matemática influi nas atitudes com relação à Matemática?

Estas perguntas eram as que estavam presentes no início do estudo. À medida que o trabalho foi sendo desenvolvido algumas outras questões surgiram e buscou-se responder a algumas delas nas conclusões deste trabalho. A idéia inicial, que se referia apenas a uma verificação da existência ou não de atitudes negativas com relação à Matemática, foi ampliada para comportar outras questões que poderiam estar relacionadas a estas atitudes.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Como decorrência do problema proposto e das questões levantadas, essa investigação teve como objetivo principal verificar, usando uma escala de atitudes com relação à Matemática, a ocorrência destas atitudes e o tipo de atitude (positiva ou negativa, que aparece em alunos de 1º grau (3ª a 8ª séries) e das três séries do 2º grau.

Nesta investigação, buscou-se detectar a existência, a ocorrência e os tipos de atitudes (positivas ou negativas), além de procurar estabelecer relações entre as atitudes e algumas variáveis selecionadas previamente.

Assim, buscou-se verificar também a influência de fatores como idade, sexo, série, grau, horas de estudo, auxílio nos estudos, reprovação, notas, profissão e escolaridade dos pais, compreensão dos conteúdos, atenção nas aulas de Matemática e a preferência por disciplina nas

atitudes dos alunos.

Um outro objetivo foi reunir material bibliográfico referente ao tema escolhido. Desde o início do trabalho buscou-se verificar a existência de literatura referente ao tema, particularmente os trabalhos que porventura tivessem sido desenvolvidos no Brasil. Em inúmeros trabalhos e palestras de pessoas envolvidas com a Matemática em geral e a Educação Matemática em particular é comum ser afirmado que os alunos apresentam atitudes altamente negativas com relação à Matemática, que um grande número de alunos apresenta ansiedade matemática e até mesmo fobia à disciplina. Entretanto, existem escassos estudos publicados a respeito desse tema, em nossa realidade. Assim, mesmo sendo a revisão bibliográfica uma etapa obrigatória de qualquer estudo, no presente trabalho esta revisão ultrapassa a literatura estritamente relacionada às atitudes com relação à Matemática, buscando contribuir para uma melhor compreensão do tema e suas diferentes dimensões.

Finalmente, e não menos importante, a presente pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de buscar formas, fundadas na realidade existente e clarificadas pela literatura pertinente, que permitam melhorar as condições de ensino-aprendizagem de Matemática e, em decorrência, melhorar o desempenho dos alunos nesta disciplina, levando - os a uma melhor compreensão do que ocorre com eles quando confrontados com essa disciplina, criando condições para a ocorrência da aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO USADO PARA ESTUDAR O PROBLEMA

Existem vários métodos que nos permitem estudar e compreender as atitudes. Várias revisões são encontradas a respeito de pesquisas sobre atitudes com relação ao ensino de Ciências e

Matemática e, dentre estas podemos destacar as revisões feitas por Aiken (1970), Gardner (1975), Kulm (1980); Schibeci (1982), Finley e outros (1992).

Estes autores e vários outros afirmam que as técnicas mais comuns para se acessar as atitudes são as seguintes: escalas diferenciais (Thurstone), escala de postos ou classificações (*Rating Scales*), escalas de classificação somativa, escalas de diferencial semântico, inventários de interesse, hierarquia de preferências ou "ranking, técnicas projetivas, observação antropológica, entrevistas, dados observacionais controlados, análise de conteúdo de depoimentos etc..

Os detalhes e trabalhos referentes a esses métodos de medir as atitudes com relação à Matemática e às Ciências podem ser encontrados nos trabalhos acima citados e em outros trabalhos de revisão sobre as atitudes mais recentes. Embora decorridos 25 anos desde a publicação do trabalho de revisão feito por Aiken em 1970, ainda hoje predomina o panorama traçado por ele e continuam a predominar os estudos sobre as atitudes com relação à Matemática de modo geral, sendo o uso de escalas, particularmente as de tipo Likert as mais comuns.

A predominância de pesquisas que tratam das atitudes com relação à Matemática "*per se*" é mostrada por Aiken (1970), quando afirma que "*embora a maioria das investigações tenham tratado das atitudes com relação à Matemática em geral, podem ser encontrados, também, trabalhos sobre atitudes com relação à conteúdos específicos e, ainda, atitudes com relação a tipos de problemas matemáticos também podem ser encontrados.*" (P.552).

As escalas de tipo Likert são consideradas, segundo a maioria dos autores consultados, as mais populares para se acessar as atitudes com relação às Ciências e à Matemática, e isto é confirmado por Schibeci (1982), quando afirma que:

“O mais popular destes métodos tem sido o método somativo (summated rating method), geralmente conhecido como escala Likert. Por exemplo, muitas das escalas citadas em Shaw e Wright (1967) são escalas Likert. Em uma revisão de 1976 a respeito da pesquisa em ensino de Ciências, Renner, Abraham e Stafford (1978) citaram o instrumento de tipo Likert, desenvolvido por Moore e Sutman em 1970, como o instrumento mais popular nas pesquisas sobre atitudes. Mais recentemente, Fraser (1978) relatou o desenvolvimento e validação de outro instrumento tipo Likert, usado para acessar as atitudes, de estudantes de 2º grau, com relação às Ciências.” (Schibeci, 1982)

Outros autores como Goodstadt e Magid (1977) afirmam que o método somativo das escalas de tipo Likert é igual ou superior, em confiabilidade, ao método dos intervalos de Thurstone. Esses autores testaram uma escala de atitudes com relação às drogas usando, de maneira rigorosa, ambos os procedimentos e concluíram que as instruções a respeito do procedimento dadas erroneamente, no modelo de Thurstone, somente podem ser identificadas em um pequeno número de casos e isso, de certa forma, traz problemas de confiabilidade ao modelo. Outros autores acessam as atitudes através de pares de adjetivos segundo o modelo do diferencial semântico (Ransley, 1991).

A contribuição de Aiken ao estudo das atitudes com relação à Matemática é reconhecida pela maioria dos pesquisadores que tratam do tema (Aksu, 1991; Brusselmans-Dehairs e Henry, 1994; dentre outros). O fato de apresentar um instrumento que mede a Matemática “*per se*” contribuiu bastante para essa aceitação, sendo interessante observar que os trabalhos de Aiken aparecem citados em praticamente todos os estudos sobre atitudes com relação à Matemática e às Ciências, a partir do final da primeira metade da década de setenta, atravessando os anos oitenta e chegando aos dias de hoje com a mesma força.

“As atitudes com relação à Matemática têm sido objeto de interesse dos pesquisadores por muitos anos. A quantidade de pesquisa conduzida nessa área tem aumentado especialmente durante os últimos 25 anos, especialmente depois do desenvolvimento da Escala de atitudes matemáticas

por Aiken e Dreger (1961) e revista dois anos mais tarde (1963). Aiken (1970, 1976) apresentou uma revisão bastante completa dos estudos sobre as atitudes com relação à Matemática e a relação entre as variáveis atitudinais da Matemática e os aspectos a elas relacionados.” (Aksu, 1991)

As escalas usadas para medir as atitudes podem ser divididas em dois tipos que estão, na verdade, associados à maneira como o pesquisador percebe e define o fenômeno “atitude”. Convém ressaltar que isto não é, necessariamente, uma escolha arbitrária e consciente do pesquisador, pois muitas vezes esse conhecimento não é explicitado e a escala é escolhida por outros motivos.

Algumas escalas de atitudes com relação à Matemática tratam o fenômeno como sendo unidimensional (Aiken, 1963; Dutton, 1954), isto é, o fenômeno é tratado em um componente (“gostar”) em relação ao seu oposto (“não-gostar”) e esse tipo de escala não inclui sentimentos com relação aos componentes e possíveis razões da escolha de uma alternativa. Por exemplo, a escala de Aiken, usada neste trabalho, trata da atitude com relação à Matemática “*per se*” evitando proposições referentes aos sentimentos dos alunos com relação à atuação do professor, aos tipos de atividades matemáticas proposta etc. De maneira geral essas escalas são compostas de itens referentes à segurança com relação à Matemática, apreciação da Matemática e o valor da Matemática.

Já as escalas multidimensionais buscam analisar, de maneira conjunta, as várias dimensões do fenômeno ou, em outras palavras, uma mesma escala busca verificar a existência e intensidade das atitudes com relação à Matemática, acessando os seus vários componentes. Essas escalas incluem proposições referentes ao professor, ao método de ensino, aos conceitos ensinados, à solução de problemas, o que torna difícil, para o sujeito, a manifestação clara do sentimento com relação a uma determinada dimensão. Um exemplo de escala desse tipo é a escala de ansiedade matemática, MARS (Richardson e Swinn, 1972) amplamente usada nas pesquisas sobre a ansiedade matemática.

Michael e Forsyth (1977) defendem a idéia de que as escalas de atitudes com relação à Matemática deveriam medir as várias dimensões desse fenômeno, proporcionando resultados separados para cada dimensão do fenômeno. Esse tipo de escala está mais próxima da proposta por Sandman (1973) ou por Fennema e Sherman (1976). Esses autores colocam a atitude com relação à Matemática como sendo um constructo multidimensional porque a escala por eles construída mede quatro diferentes componentes das atitudes com relação à Matemática. Aparentemente, o problema refere-se mais à construção das escalas que às atitudes propriamente ditas.

O problema unidimensionalidade x multidimensionalidade depende de vários fatores e é difícil o estabelecimento de um modelo único, sendo que as pesquisas a respeito desse aspecto estrutural das atitudes está presente tanto na Psicologia Social, na Psicologia Educacional, na Sociologia e na pesquisa sobre atitudes com relação a diferentes disciplinas, à escola etc.

O *Annual Review of Psychology* publica, habitualmente, um capítulo a respeito das atitudes e das mudanças de atitudes. Esta revisão, além de apresentar os trabalhos desenvolvidos a respeito desse tema, principalmente na área de Psicologia Social, traça também um "estado da arte" a respeito das atitudes, mostrando a evolução das pesquisas e como o tema vem sendo tratado.

Com relação ao aspecto unidimensional em oposição ao aspecto multidimensional das atitudes, Chaiken e Stangor (1985) afirmam:

A questão tradicional se as atitudes são unidimensionais ou multidimensionais continua a receber atenção dos pesquisadores. Enquanto a visão unitária considera as atitudes como uma orientação afetiva em relação a objetos (por exemplo Fishbein & Ajzen, 1975), a visão multidimensional assume uma das duas seguintes formas. O modelo tripartite (por exemplo, Katz & Stotland, 1959) assume que as atitudes possuem componentes cognitivo, afetivo e comportamental e cada um deles varia em uma dimensão avaliativa. A crítica de que esse modelo obscurece a relação atitude - comportamento (por exemplo, McGuire, 1969; Fishbein & Ajzen, 1975; Breckler, 1984) levou alguns autores a retirar o componente comportamental e a entender a atitude como um construto bidimensional (por exemplo, Bagozzi & Burnkrant, 1979; Zajonc & Marcus, 1982) (Chaiken e Stangor, 1987)

Esses mesmos autores salientam que ainda era prematuro fazer afirmações conclusivas a respeito das dimensões das atitudes porque algumas pesquisas sugerem que a dimensionalidade das atitudes pode variar em função do objeto estudado. Realmente, a atitude com relação à religião, por exemplo, possui dimensões diferentes da atitude com relação a uma disciplina escolar e envolve aspectos específicos.

Qualquer **atitude** enquanto um fenômeno humano, um constructo psicológico próprio do sujeito humano, é composto por dimensões afetivas e cognitivas e se expressa através do comportamento. Entretanto, é unidimensional no sentido de que o afeto caminha apenas em uma direção, sendo incompatível dois elementos ocuparem a mesma posição, no mesmo instante.

Isso significa que as atitudes podem ser modificadas e alteradas durante a vida do indivíduo, mas elas não podem ser antagônicas em um dado momento.

Além disso, o indivíduo apresenta atitudes com relação às mais variadas situações, pessoas ou objetos e por essa razão, pela diversidade de componentes de atitudes (no seu sentido geral) e das atitudes com relação à Matemática (uma atitude particular), muitas vezes se confunde o aspecto unidimensional do afeto/sentimento com o aspecto multidimensional da atitude.

Em outras palavras, o fenômeno atitude enquanto "*disposição do indivíduo em relação a*" é unidimensional, pois é um afeto. Entretanto, quando se volta para um determinado objeto, evento ou coisa, assume o aspecto multidimensional porque esses objetos, eventos, coisas, situações ou qualquer outro nome apresentam múltiplos componentes.

Assim, escalas como o de Aiken (1963) e Dutton (1970) medem a direção do sentimento dos estudantes com relação à disciplina Matemática, isolada de outros componentes transitórios

(o professor, o método de ensino etc.).

Entretanto, esses componentes, por influírem nas atitudes com relação à Matemática e serem correlatos delas não devem ser ignorados. Escalas apropriadas devem ser elaboradas para cada um deles, pois a presença dessas várias dimensões, em um mesmo instrumento, acaba influenciando a atitude do sujeito, levando-o a confundir o “gostar da Matemática *per se*” com o “gostar do professor” ou “gostar de solucionar problemas em grupo”.

O presente trabalho defende a idéia de que a escala de atitude com relação à Matemática mede um fenômeno unidimensional, porque gostar ou não gostar da matemática são dois pólos de uma mesma dimensão. A possibilidade desse enfoque é mostrada por Fennema e Behr (1980) quando propõem que confiança (auto estima) e ansiedade são pólos opostos de uma mesma dimensão, o que significa que o indivíduo que tem confiança no seu conhecimento de Matemática é mais seguro frente às exigências da disciplina e menos ansioso em participar de atividades matemáticas.

Claro que a disciplina matemática é complexa e envolve uma grande quantidade de temas, exigindo diferentes habilidades do aluno, e, segundo Fennema, essa é a razão pela qual não podemos assumir que um indivíduo sente o mesmo com relação às diferentes partes da Matemática. Isto significa que um aluno pode experimentar sentimentos diferentes frente a diferentes conteúdos da Matemática. Como pode ser constatado pela revisão da literatura, vários autores concordam com essa afirmação e escalas têm sido desenvolvidas para medir as atitudes frente a diferentes aspectos da Matemática, por exemplo, a solução de problemas. Entretanto, quando as escalas são compostas de proposições mais gerais e procuram não apresentar proposições específicas e detalhadas, é possível medir o sentimento com relação à disciplina

como um todo.

Isso é possível porque o sujeito vai exprimir o resultado da sua experiência total com relação à Matemática e se um aspecto particular (por exemplo, efetuar cálculos longos) for fortemente aversivo para ele, seguramente isso será generalizado para a Matemática como um todo e, então, a sua atitude com relação à Matemática será afetada. Caso contrário, quando as experiências com a Matemática como um todo foram pouco afetadas por experiências com aspectos particulares da disciplina, o sujeito terá pouca influência na atitude com relação à Matemática.

Esta consideração se refere mais à intensidade do sentimento experimentado com relação à Matemática que em relação à existência ou não desse sentimento. Como afirmado em outra parte desse trabalho, a disciplina Matemática não é o tipo de matéria que deixa os alunos indiferentes. Isso pode ser devido a vários elementos que compõem, ao longo da vida do sujeito, suas experiências com relação a essa disciplina. Se o número de experiências negativas for maior e mais intenso que o número de experiências positivas, essas experiências serão, então, as determinantes das atitudes.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo, embora apresente resultados obtidos com 2.000 estudantes, talvez por esse fato, apresenta algumas deficiências, sendo algumas delas:

1) Não se buscou verificar, através de entrevistas, as causas que levam os alunos a apresentar atitudes negativas;

- 2) Os sujeitos são provenientes de cidades de uma mesma região, embora com características sócio-econômicas diferenciadas;
- 3) Devido a greve dos professores, muitos alunos haviam abandonado a escola, o que impossibilitou a aplicação dos instrumentos para todos os sujeitos.

Capítulo III

Revisão Bibliográfica

A revisão de literatura, feita de maneira a mostrar os pontos de acordo e desacordo entre os autores que tratam das atitudes com relação à Matemática, revelou que as variáveis mais comumente associadas a essas atitudes são gênero, ansiedade e aversão à matemática, escolha profissional, desempenho, série e preferência por disciplina, sendo que vários trabalhos examinam mais de uma variável e as relações destas com as atitudes.

Finley *et al.* (1992) em uma revisão feita para o jornal *Science Education* que publica, prioritariamente, trabalhos sobre o ensino de Ciências e Matemática listou, dentre outros, vinte trabalhos sobre atitudes e preferências, referentes ao ano de 1990. Os autores informam que, destes trabalhos, três foram apresentados em encontros científicos, sete eram dissertações e dez eram artigos publicados em jornais arbitrados. Segundo os autores, os estudos têm características únicas e foram desenvolvidos em situações específicas, o que não impossibilitou que fossem agrupados nas seguintes categorias: **seis** estudos versavam sobre medidas a respeito das preferências e atitudes dos estudantes e examinavam o efeito de algum tratamento aplicado aos dados que eram colhidos, na maioria dos casos, através de questionários ou escalas de atitudes, usando pré e pós teste; **quatro** estudos investigavam a relação existente entre o comportamento e a atitude do aluno; **quatro** deles referiam-se à *surveys* que buscavam determinadas tendências dos alunos em leitura e na escolha de disciplinas do 2º grau e, finalmente, os **seis** restantes investigavam as relações entre as atitudes dos estudantes e variáveis diversas. Dentre esses vinte estudos revistos, o mais diretamente relacionado às

atitudes com relação à Matemática é o trabalho de Fitzgerald (*apud* Finley *et al.*, 1992) que descreve um programa cujo objetivo era desenvolver, em estudantes de zona urbana, atitudes positivas com relação à Ciência e à Matemática, visando influir na escolha profissional futura desses estudantes. O programa, feito em cooperação com a Universidade e a indústria locais, referia-se a cursos suplementares em Ciências e Matemática, oferecidos no período de verão. Além dos cursos intensivos, que constavam de muitas tarefas práticas, os estudantes também visitavam as indústrias locais e ouviam conferências de especialistas em Ciências e Matemática. A análise dos instrumentos aplicados no pós teste mostrou que houve um incremento no conhecimento e nas atitudes dos alunos que participaram do programa.

Quando se trata da variável gênero, a maioria dos estudos aponta na direção de diferenças significativas, isto é, os sujeitos do sexo feminino apresentam mais atitudes negativas com relação à Matemática que os sujeitos do sexo masculino. Embora os resultados apontem para a existência de atitudes mais negativas com relação à Matemática em sujeitos do sexo feminino, os autores destas pesquisas divergem quanto à natureza dessas diferenças. Aparentemente, existe uma tendência maior em tratar essas diferenças mais como culturalmente condicionadas que decorrentes de diferenças, entre homens e mulheres nas habilidades matemáticas.

Tobias e Weissbrod (1980) e Sherman (1982) apresentam revisões de alguns desses estudos e mostram que as diferenças de atitudes, quando os estudantes são agrupados de acordo com o gênero, aumentam proporcionalmente ao aumento da faixa etária pesquisada, isto é, essas diferenças de atitudes entre os sexos tendem a aumentar à medida que os sujeitos ficam mais velhos.

Por outro lado, a variável idade não aparece com muito destaque e isso ocorre, possivelmente, porque a maioria dos autores parece preferir a série como variável e esta divisão por série já agrupa os alunos de acordo com a idade. Normalmente, alunos com idade entre oito e nove anos estão na 3ª série.

A maioria dos artigos listados no presente trabalho tratam de pesquisas desenvolvidas em outras culturas. Assim, na maioria das vezes, as referências aos graus e às séries, tratam do sistema escolar norte americano¹ ou europeu e como, grosso modo, as séries e correspondentes idades são aproximadamente as mesmas, optou - ser por manter a série original e não tentar fazer aproximações.

Foram encontrados poucos trabalhos de pesquisa referentes às atitudes com relação à Matemática, entre alunos de 1ª a 4ª série e também foram poucas as referências sobre a ansiedade matemática em crianças desta faixa etária. A maioria dos artigos refere-se a pesquisas que têm como sujeitos crianças de 5ª a 8ª série e 2º grau, além de estudos cujos sujeitos eram estudantes universitários.

De um modo geral, os resultados dos estudos mostram que as atitudes negativas tendem a se desenvolver nas séries finais do 1º grau, quando os conteúdos de álgebra e outros conceitos matemáticos abstratos são introduzidos para os alunos. Os alunos, de certa forma, se desinteressam pela Matemática por diversas razões, pois, além destes conteúdos abstratos que são introduzidos na grade curricular, passa a ser exigida uma grande quantidade de problemas e de lista de exercícios para resolver em casa; os enunciados dos problemas que devem ser

¹ O sistema escolar americano tem três níveis. abrangendo desde o pré primário (kindergarten) até o 2º grau, com um total de 13 anos de duração. Os três níveis são: *elementary school* (vai do início da escolaridade até a 6ª série), *middle school* (composta pela 7ª e 8ª séries) e a *high school* (equivalente ao 2º grau e composto de quatro séries, a saber *freshman* (1ª série), *sophomore* (2ª série), *junior* (3ª série) e *senior* (4ª série).

solucionados exigem habilidade verbal e domínio da linguagem matemática que o aluno, muitas vezes, não apresenta; os erros aritméticos que os alunos cometem tornam-se frustrantes; além disso, a necessidade de fazer uso de recursos de memória passa a ser freqüente, porque são muitas as regras, fórmulas e problemas - tipo para memorizar.

Este conjunto de circunstâncias leva o aluno a apresentar mais atitudes negativas e estas vão, de certa forma, se cristalizando e originando comportamentos de fuga às situações que envolvam a Matemática, influenciando inclusive na escolha de carreiras profissionais.

Alguns autores (Aiken, 1985; Karp, 1991) apontam que entre a 4ª e a 6ª séries está o período crítico no desenvolvimento das atitudes com relação à Matemática. Este é um período no qual a criança está adquirindo confiança em sua própria habilidade matemática e é no final desse período que, gradativamente, ela passa a apresentar a capacidade de ultrapassar o nível concreto e dependente dos materiais manipuláveis para uma dimensão mais ampla, onde ela se torna capaz de realizar a classificação e a formalização. Trabalhos mais recentes como o de Garaway (1994) relacionam a linguagem, a cultura e as atitudes, revendo a literatura existente.

A literatura internacional apresenta estudos sobre as atitudes com relação aos mais diversos objetos e situações. Além de todos os autores relacionados por Shaw e Wright (1967) destaca - se, mais recentemente, as atitudes com relação ao ensino (Pigge e Marso, 1987); atitudes com relação à escolha profissional (Silva, 1991; Seymour, 1992); atitudes com relação à leitura (Tunnel e outros, 1991).

É importante destacar que muitos destes trabalhos tratam não apenas das atitudes, mas também da construção de escalas que possibilitam aferir essas atitudes (Michaels e Forsyth, 1977; Munby, 1983; Abdel - Gaid, Trueblood e Shrigley, 1986; Alexander e Martray, 1989,

para citar apenas alguns trabalhos).

Na revisão levada a efeito para o presente trabalho, foram encontrados artigos de pesquisa realizadas em diferentes países (Estados Unidos, Inglaterra, Portugal, Escócia, Espanha, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Irã, Nigéria, Egito, Israel etc.), sendo a quase totalidade publicada em língua inglesa. Através da leitura desse material é possível constatar que a natureza das preocupações com as atitudes é comum a esses pesquisadores, pois todos estão buscando, através do conhecimento das atitudes presentes nos estudantes e professores, estabelecer objetivos atitudinais relevantes que levem à melhoria do ensino - aprendizagem da Matemática, das Ciências e do ensino em geral.

Com relação aos aspectos analisados pelos diferentes autores, estes prendem-se basicamente às diferenças relativas à escolha profissional, desempenho em Matemática, diferenças relacionadas ao sexo, à série, ao grau, estabilidade das atitudes e também a ansiedade e aversão à Matemática. A maioria dos trabalhos examina mais de uma destas variáveis e as relações destas com as atitudes.

Dada a grande quantidade de trabalhos a respeito desse tema e com a finalidade de organizar a presente revisão, foi feito um agrupamento de acordo com o ponto central do artigo ou texto e estes aparecem como sub-ítem: atitudes com relação à aritmética, atitudes e desempenho em Matemática, atitude, preferência por disciplina e escolha profissional, sexo e atitudes com relação à Matemática (onde aparecem trabalhos a respeito das diferenças em habilidades e também diferenças em álgebra e na solução de problemas), aversão à Matemática e ansiedade Matemática (matemafobia), atitudes dos professores de Matemática (influência dos professores na formação das atitudes e percepção do desempenho de alunos e alunas) e,

finalizando, as atitudes com relação à ciência (envolvendo a diferenciação entre a atitude científica e as atitudes com relação à ciência e ao cientista).

Também com o objetivo de organizar os vários artigos selecionados em cada item, os trabalhos são apresentados, quase sempre, em ordem cronológica, sendo esta a razão de os primeiros trabalhos que aparecem serem referentes às atitudes com relação à Aritmética e, depois, os trabalhos vão passar a se referir apenas à atitudes com relação à Matemática.

ATITUDES COM RELAÇÃO À ARITMÉTICA

O artigo de Billig (1944) foi desenvolvido efetivamente nos anos de 1937 e 1938 e envolveu 136 depoimentos escritos de alunas da 10ª série do 2º grau, que cursavam a disciplina Aritmética Comercial. Esse número inicial foi reduzido para 108 casos porque 20 sujeitos desistiram da escola e oito deles saíram ao longo do ano porque possuíam Q.I. inferior a 92, que era considerado o mínimo para ser aprovado na disciplina (isso é interessante, como curiosidade, pois aparentemente não se aprovava aluno apenas pelo seu rendimento na disciplina, mas também pelo resultado nos testes de inteligência). Foi solicitado às alunas que, com intervalo de seis semanas, discorressem sobre duas questões específicas: "O que eu penso sobre a aritmética" e "o que eu sinto sobre a aritmética". Os alunos foram divididos em três grupos de acordo com as médias obtidas na disciplina (alta, média e baixa) e as atitudes expressas nos depoimentos foram distribuídas de acordo com as médias e, em seguida, as expressões foram tabuladas por vários juizes. Posteriormente, as afirmações foram transformadas em itens de 5 pontos do tipo Likert. A nova escala, agora reduzida a dezesseis

proposições de sentimentos com relação à Aritmética, foi aplicada novamente no final de 1942 e início de 1943 e após a aplicação, as alunas eram rapidamente entrevistadas. O autor concluiu que o instrumento por ele construído é efetivo na mensuração das atitudes com relação à aritmética e que, de um modo geral, a atitude dos alunos é um fator determinante para prever o domínio que o aluno terá sobre o conteúdo da Aritmética comercial.

Dutton (1956) estudou as atitudes de 226 alunos e 233 alunas da série inicial do 2º grau com a finalidade de validar uma escala de atitudes com relação à Aritmética e também verificar a ocorrência destas atitudes, as razões do gostar e não gostar da aritmética, bem como investigar quando essas atitudes são desenvolvidas. A escala construída por Dutton é baseada na técnica desenvolvida por Thurstone e é composta de duas partes, sendo a primeira um conjunto de 22 proposições que visam acessar as atitudes com relação à Aritmética e a segunda parte uma busca de informações sobre o "gostar" e "não gostar" da Aritmética e as causas das escolhas pela disciplina. Com relação à validade da escala, o resultado foi significativo (0.94). Os resultados mostraram que 19% da amostra apresentava atitudes negativas com relação à Aritmética, sendo que os sujeitos do sexo feminino apresentavam mais respostas negativas. É interessante notar que 87% dos alunos afirmavam gostar de problemas matemáticos quando eles sabiam como trabalhá-los e 83% dos alunos consideravam a Aritmética tão importante quanto os demais conteúdos. Os sujeitos que diziam gostar da Aritmética apontavam as seguintes razões para gostar: aspectos práticos do conteúdo, a compreensão da necessidade da aritmética para a vida e a motivação e desafio apresentados nos problemas. Por outro lado, os que não gostavam apontavam a falta de compreensão, dificuldade para trabalhar problemas, desempenho pobre e aspectos aborrecidos da Aritmética. Os alunos

apontaram a 5ª e a 7ª série como aquelas mais favoráveis ao aparecimento das atitudes negativas e indicaram as divisões longas, enunciado de problemas, percentagem e frações como os conteúdos que menos gostavam.

Em um estudo posterior, Dutton (1965) partindo da constatação de que os futuros professores de Matemática das séries iniciais não dominavam os conceitos aritméticos básicos e possuíam atitudes já bem estabelecidas com relação à Aritmética, pesquisou junto a 160 alunas de magistério, em um curso superior, a veracidade destes fatos. Usou como instrumentos um teste de compreensão aritmética e uma escala de atitudes, por ele formulada anteriormente, tendo aplicado os dois instrumentos no início e no final de uma disciplina sobre Aritmética. Verificou que havia um incremento positivo nas atitudes após o curso e que os estudantes desta amostra apresentavam atitudes ligeiramente mais positivas que aqueles testados no estudo anterior, mas, mesmo assim, 25% da amostra continuou a apresentar atitudes negativas com relação à aritmética. O autor verificou que as atitudes mudavam para mais favoráveis à medida que as estudantes passavam a compreender o conteúdo aritmético. Dentre os aspectos de que as alunas mais gostavam encontravam-se aqueles referentes ao interesse geral pelo conteúdo e seu valor prático, prazer em trabalhar com problemas aritméticos, o desafio apresentado por estes e o reconhecimento de que a aritmética é um conteúdo importante. Dentre os aspectos que menos gostavam estavam a insegurança gerada pelo conteúdo, o medo dos enunciados dos problemas, o temor de não trabalharem bem com figuras e os exercícios aborrecidos e sem utilidade prática.

Fedon (1958) usou a escala de Dutton com alunos da 3ª série da escola elementar, após treiná-los em um esquema de cor que substitua os itens escritos. Os alunos foram submetidos

a um experimento onde agrupavam as cores de acordo com a maior ou menor preferência. Em seguida, o pesquisador lia a frase da escala e o aluno apontava uma cor, relacionando - a com o concordar ou não com a frase. Os resultados indicaram um alto respeito pela Aritmética, sua importância e necessidade, mostrando que as atitudes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dos programas em sala de aula. O autor constatou ainda que estas atitudes podem ser observadas já a partir da 3ª série da escola elementar.

O trabalho de Stright (1956) analisou as atitudes de professores e alunos da terceira, quarta e sexta séries com relação à Aritmética, tratando de verificar se ocorriam mudanças de atitude e como estas mudanças ocorriam, quais as tendências nas atitudes de professores e alunos, bem como as diferenças referentes ao gênero. O instrumento usado foi a escala de atitudes de Dutton (1956), revisada e adaptada para este estudo, que utilizou-se de 1.023 alunos distribuídos nas três séries e 29 professores. Os resultados dos professores mostraram que a maioria deles gostava de ensinar Aritmética, tentava torná-la interessante e considerava que as aulas deveriam ser cuidadosamente planejadas. Entretanto, não havia informação se isso era concretizado por eles. Verificou-se também que a experiência educacional do professor, idade, reciclagem e anos de experiência não mostravam diferenças significativas nas atitudes com relação ao ensino de aritmética. Com relação aos alunos, os resultados mostraram que as atitudes já estão presentes na 3ª série e, à medida que os alunos se desenvolvem, são capazes de apresentar mais conceitos significativos. O aspecto mais importante do estudo é mostrar que, ao contrário da opinião popular, tanto os alunos do sexo masculino quanto os de sexo feminino apreciam igualmente a Aritmética, considerando-a uma matéria muito importante. É interessante notar que as alunas superam ligeiramente os alunos no item "gostar" de Aritmética

e 22% a mais de alunas que alunos acham que a Aritmética deveria ser conhecida por todos os indivíduos. Os autores enfatizam como limitação de estudo o fato de não relacionarem atitudes com desempenho.

Em adição, um estudo publicado no mesmo ano (Stephens, 1960) de certa forma complementa o trabalho anterior, pois o objetivo principal desse trabalho foi explorar as relações entre as atitudes de alunos da 7ª e 8ª séries, com relação à Aritmética e o desempenho destes alunos. Foram sujeitos do trabalho 348 alunos, distribuídos em 12 classes, sendo seis classes de 7ª série e seis de 8ª série. Em cada série, duas classes eram avançadas, duas eram regulares e duas eram de recuperação (compostas por estudantes com baixo rendimento em Aritmética). Foi utilizado o mesmo inventário de atitudes de Dutton (1956) e os resultados mostraram que existe uma diferença de atitudes altamente significativa entre os estudantes das classes avançadas e os das turmas regulares, sendo que os primeiros apresentavam atitudes mais positivas. Curiosamente, foram verificadas pequenas diferenças de atitudes entre as classes avançadas e as classes de recuperação, sendo que o autor explica esse resultado pelo fato dos alunos também pertencerem a grupos especialmente formados e, assim, embora em um nível mais elementar, terem uma melhor compreensão do conteúdo. O autor refere-se também à importância de se utilizar este instrumento de medida como um elemento emocional na composição de classes avançadas de Matemática.

Ainda com relação à atitude e à realização em Aritmética, a pesquisa de Bassham, Murphy e Murphy (1964) levada a efeito em escolas metropolitanas, com 159 alunos de cinco classes de 6ª série, é bastante interessante. O objetivo foi relacionar as atitudes (medida pela escala de Dutton) e o desempenho (medido por três testes: inteligência, conceitos aritméticos

e compreensão de leitura) com as diferenças individuais nas habilidades mentais. A análise mostrou que a relação entre atitude e desempenho nos testes era significativa. Entretanto, os autores alertam para a possibilidade de alguns resultados estarem ocorrendo ao acaso, devido ao planejamento inicial.

Um dos únicos estudos sobre esse tema realizado no Brasil e publicado no exterior refere-se às atitudes em relação à solução de problema, como uma função do sucesso em Aritmética. Lindgren, Silva, Faraco e Rocha (1964) com o objetivo de identificar alguns dos fatores relacionados ao sucesso ou fracasso de alunos da 4ª série do 1º grau em Porto Alegre, RS, estudaram 108 alunos de cinco escolas. As medidas utilizadas foram um teste de inteligência, uma escala sócio-econômica, além das notas obtidas em Aritmética. Os resultados mostraram que a atitude favorável à solução de problemas apresenta correlação positiva e significativa com o desempenho em Aritmética medido pelos testes objetivos. Entretanto, as atitudes com relação à solução de problemas apresentam correlação positiva, mas não significativa com as notas em Aritmética. Foram encontradas correlações positivas e significativas entre o sucesso em Aritmética, os resultados obtidos nos testes de inteligência e o status sócio-econômico, enquanto não foi encontrada nenhuma relação entre os resultados dos testes de inteligência, o status sócio econômico e as atitudes com relação às atividades que envolvem soluções de problemas.

Um outro estudo com resultados interessantes foi o desenvolvido por Dutton (1968) no qual completa e compara os resultados de uma pesquisa realizada doze anos antes (Dutton, 1956). Esse mesmo autor desenvolveu uma escala de atitudes com relação à Aritmética (Dutton, 1951) que foi amplamente usada por vários autores, em diferentes localidades. Nesta

pesquisa realizada em 1968, o autor buscou, comparando os resultados dos dois estudos (realizados com 459 e 300 alunos de primeiro colegial da mesma escola), verificar se havia mudanças de atitudes. Além disso investigou como os alunos se sentiam a respeito da introdução da "Matemática Moderna" e se gostavam ou não desse "novo" conteúdo (é importante ressaltar que apenas os 300 alunos da segunda pesquisa, estavam estudando a "nova" Matemática). Os resultados mostraram que houve um aumento na porcentagem de estudantes com atitudes positivas, verificando-se aumento na porcentagem daqueles que apreciavam o desafio proporcionado pela solução de problemas, embora tenha havido decréscimo na percepção de relação entre os problemas aprendidos na escola e as situações cotidianas, o que poderia estar indicando que a Matemática Moderna não estava se preocupando com esses aspectos. Houve um decréscimo na porcentagem de alunos que se interessavam pelo trabalho com números. Com relação a gostar da Matemática Moderna, o autor afirma que a resposta é positiva, pois houve aumento no número de alunos que apreciavam o desafio apresentado pelos problemas aritméticos, um grande número de alunos colocaram tópicos da Matemática Moderna como sendo os mais interessantes (p.e., o uso de equação na álgebra e geometria), além da diminuição na porcentagem de alunos que assinalavam ter medo de aritmética. O autor concluiu o artigo chamando a atenção para o fato destes resultados virem de uma amostra (no caso, era a amostra da segunda pesquisa) que se submetia à Matemática Moderna desde a escola elementar. Além disso, os professores dessas escolas tinham sido treinados, exaustivamente, em sala de aula, sobre o ensino de Matemática Moderna. Pelo fato de a amostra ter tido esse tipo de professor, o autor alertava para o perigo de generalização desses resultados a outras crianças de diferentes regiões.

Partindo da constatação de que um dos principais objetivos da formação de professores da escola elementar é o desenvolvimento de atitudes favoráveis com relação à aritmética e que esse objetivo é baseado no pressuposto de que as atitudes dos professores bem como a compreensão e conhecimento destes sobre Aritmética, influenciam a atitude e o desempenho dos alunos, Phillips Jr. (1978) desenvolveu um estudo para demonstrar que não existe relação significativa entre esses elementos. Para tanto, selecionou uma amostra 59 professores e 306 alunos de 7ª série. Os alunos responderam à escala de atitudes com relação à Aritmética de Dutton, a um teste de desempenho em Aritmética e também foram submetidos a um teste de inteligência. Os professores responderam apenas à escala de atitudes (*Dutton's University of California Arithmetic Attitudes Scale-3*). Os dados foram submetidos à análise fatorial e os resultados mostraram que a atitude dos professores com relação à aritmética é fortemente relacionada com a atitude dos alunos e o desempenho na disciplina. Entretanto, levando em consideração o tempo que o professor atuou junto ao aluno (um, dois ou três anos) os resultados não são claros e, portanto, não é possível afirmar se a influência é cumulativa.

Embora não haja concordância, entre os estudos, a respeito de alguns aspectos das atitudes em relação à Aritmética, parece não existir dúvidas a respeito da importância dos primeiros anos escolares no desenvolvimento das habilidades e das atitudes em relação à Matemática. É certo que o desenvolvimento adequado dos conhecimentos que servirão de sustentação para outros de caráter mais abstrato será fundamental e influirá decisivamente na vida dos alunos.

ATITUDES E DESEMPENHO EM MATEMÁTICA

"A relação entre as atitudes e o desempenho é, certamente, a consequência de uma influência recíproca, na qual a atitude afeta o desempenho e o desempenho, por sua vez, afeta as atitudes". (Aiken, 1970)

As crianças são inteligentes, mas de diferentes maneiras e de acordo com as circunstâncias e experiências de vida. Entretanto, a avaliação do desempenho nivela essas crianças, pois na situação de sala de aula, na maioria das vezes, uma única resposta é requerida e o estudante, gradativamente, vai adquirindo a maneira de pensar adequada para atender as exigências das provas e trabalhos, "perdendo" a capacidade de apresentar soluções diferentes e originais para os problemas que são apresentados nas aulas de Matemática.

O desempenho dos indivíduos nas disciplinas é avaliado através de vários procedimentos, sendo os mais comuns, as provas e os trabalhos individuais e em grupo. A essas atividades são atribuídas notas e são essas notas que refletem o que é entendido pelo "bom" e "mau" desempenho (Brito, 1984). Tal fato gera ansiedade e, de certa forma, traz consequências desastrosas para o estudante, levando-o a um desempenho cada vez pior e, conseqüentemente, uma baixa auto-estima.

A influência do desempenho do sujeito é, reconhecidamente, um dos fatores que afetam as atitudes dos estudantes. À medida que progredem na escola e os conteúdos vão se tornando cada vez mais complexos e abstratos, exigindo um maior empenho, os estudantes vão gradativamente, mudando a forma de ver e se relacionar com a escola, os professores, os colegas, o material escolar e as diferentes disciplinas.

As habilidades cognitivas e as atitudes estão estreitamente relacionadas e se desenvolvem

conjuntamente à medida que o sujeito vai obtendo ou não o domínio de uma dada tarefa ou de um determinado conteúdo (Hurst, 1980). A Matemática requer o desenvolvimento de várias habilidades e conseqüentemente, o que ocorrer durante essas atividades (envolvendo todos os aspectos relacionados ao processo de ensino - aprendizagem) afetarà o estudante.

Uma grande parte dos textos da presente revisão da literatura mostra que o desempenho afeta o desenvolvimento das atitudes (Phillips, 1973; Aiken, 1970; Mc Millan, 1976; 1977). Vários desses artigos, apresentados em outros sub-itens tratam do desempenho relacionado às outras variáveis que afetam a atitude, particularmente nos estudos referentes às diferenças entre os sexos e os referentes à ansiedade Matemática.

Assim, um desempenho fraco na disciplina seguido de uma nota baixa pode gerar conseqüências que perduram por longo tempo, influenciando nas atitudes, no desempenho futuro na disciplina e na escolha profissional, levando o aluno a escolher carreiras que não exijam Matemática. Elmore e Vasu (1980) sugerem que o medo à Matemática pode se generalizar para "medo em Estatística", tornando-se um fator de interferência na aprendizagem e compreensão dessa disciplina e outras que sejam semelhantes a ambas.

Os professores parecem esquecer que os afetos desempenham um papel fundamental na aprendizagem de Matemática e que o desempenho não pode ser medido e avaliado apenas por provas que, muitas vezes, não verificam se o aluno aprendeu significativamente. Estas provas, que são seguidas de uma nota, apenas verificam se ele é capaz de solucionar determinados tipos de problemas ou se tem boa capacidade de memória e rapidez de raciocínio etc.

O estudo de Davies e Brember (1994) aponta para o fato da atitude do professor com relação à criança e o trabalho que ela desenvolve ser um fator determinante na apreciação que ela terá

do professor e, provavelmente da disciplina. Quando as crianças acreditam que a sala de aula é o local onde são encorajadas e onde sabem que podem errar então elas terão propensão a dividir os esforços entre si e apresentarão atitudes mais positivas.

Assim, a criança necessita de incentivo para o trabalho, seja ele individual ou em grupo e os professores precisam criar situações adequadas ao desenvolvimento das habilidades matemáticas necessárias, sem, contudo, criar situações altamente estressantes para a criança.

"Estar correto ou errado em Matemática traz junto uma enorme bagagem emocional. Os professores precisam consentir que os estudantes cometam erros e encorajá-los a aceitar que errar é um parte normal da aprendizagem." (Cherkas, 1992)

Os alunos "aprendem", através de sucesso e fracasso, quais são as formas adequadas de se comportar frente às tarefas escolares e desenvolvem mecanismos que visam a diminuir a tensão e a ansiedade frente a essas situações. Além disso, a maneira como os alunos atribuem razões para o sucesso ou fracasso é determinada por uma série de fatores, além do desempenho. Em estudos sobre a diferença no desempenho em Matemática de sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino foi verificado que a atribuição de causas ao sucesso ou fracasso está relacionada à variável gênero.

De acordo com Dweck e Gilliard (*in* Cherkas, 1992), existe uma grande disparidade para a atribuição do sucesso ou fracasso em Matemática, quando são comparados sujeitos do sexo masculino e feminino. Esses autores verificam que as mulheres atribuem o sucesso ao desempenho no estudo e o fracasso é atribuído à falta de habilidade matemática. Os homens, ao contrário das mulheres, atribuem o sucesso à habilidade, enquanto o fracasso, ao fato de não terem se esforçado ou terem tido uma má sorte.

A revisão da literatura mostra diferentes aspectos da relação entre atitudes e desempenho

e parece existir concordância entre os autores que, através das atitudes dos alunos em relação à Matemática, é possível prever o desempenho que terão nessa disciplina e em outras correlatas.

Elmore e Vasu (1980) revendo a literatura da década de setenta a respeito desse assunto mostram que:

"Quando as atitudes com relação à Matemática são usadas como preditores do desempenho em Matemática, é encontrada uma correlação baixa, mas significativa (Neale, 1969). Esse resultado é válido para estudantes de todos os níveis acadêmicos, da escola elementar até a pós-graduação (Burbank, 1970; Callahan, 1971; Crosswhite, 1972; Edwards, 1972; Evans, 1972; Fennema, 1974; Mastantuono, 1971; Moore, 1972; Spickerman, 1970; Webb, 1972; Whipkey, 1970; Wilson, 1973), para estudantes de outros países (Do Carmo de Avila & Gillet, 1970; Kulkarni & Naidu, 1970) e para grupos minoritários nos Estados Unidos (Jackson, 1974)". (Elmore e Vasu, 1980)

Assim, diferentes estudos abordam diferentes questões, sendo que muitos deles apresentam resultados conflitantes, mas permitem sempre aumentar o conhecimento sobre o tema.

O estudo longitudinal de Anttonen (1969) com estudantes de 5ª e 6ª série buscou investigar as atitudes destes estudantes, em relação à Aritmética, relacionando-a ao desempenho. Os alunos responderam a uma escala de atitudes em 1960 (1017 sujeitos) e em 1966 (600 sujeitos da amostra inicial) e os resultados da escala foram correlacionados com as notas dadas pelos professores e com os escores em um teste de desempenho de pensamento quantitativo. Os instrumentos usados foram duas escalas de atitude em relação à Matemática consistindo, cada uma delas, de 94 afirmações às quais o sujeito deveria responder se concordava ou não. Na quinta e sexta séries a palavra usada foi Aritimética que na 11ª e 12ª série, foi substituída por Matemática. Foi usado também, para a 5ª e 6ª séries o teste Iowa de habilidade básica-Aritimética (*Iowa Tests of Basic Skills-Arithmetic Section*). No 2º grau, os estudantes foram submetidos ao teste IOWA de desenvolvimento educacional - pensamento quantitativo (*Iowa Tests of Educational Development*). Além disso, foram atribuídos pontos ao número de disciplinas de Matemática cursadas pelo aluno ao longo dos anos e foi calculada

a média. Isso também foi usado como medida. Os resultados mostraram correlações baixas mas significativas entre as atitudes ao longo dos anos. O autor conclui afirmando que prever o desempenho com base apenas nesses dois instrumentos de atitude, utilizado uma única vez, é um risco.

É interessante notar que Anttonen (1969), na conclusão do trabalho, usa a palavra "*Mathemaphobia*" para alertar os futuros pesquisadores sobre os estudantes que apresentaram atitudes muito negativas. Ele afirma que a superação dos "bloqueios emocionais", vinculados à Matemática, ajudaria esses indivíduos a atingirem um bom desempenho e serem bem sucedidos nessa disciplina.

McMillan, J. H. (1976) analisou resumos de dissertações (a partir do *Dissertation Abstracts*), abrangendo o período compreendido entre 1969 e 1975, com a finalidade de acessar as pesquisas relativas aos fatores que afetam o desenvolvimento de atitudes com relação aos conteúdos escolares. O primeiro critério de seleção usado foi a palavra "atitude" ou "atitudes" aparecer no texto e, em seguida, foram selecionadas aquelas que especificavam, no título, a indicação de que tratavam dos fatores que afetavam as atitudes dos alunos em relação à disciplina. O autor verificou que das 124 dissertações apenas 33 apresentavam resultados estatisticamente significativos e sugere também que, um exame mais rigoroso dos procedimentos, reduziria ainda mais esse número. O autor salienta que, embora 84% das dissertações comparassem diferentes métodos instrucionais (são dissertações que comparam a influência de dois ou três tipos de curriculum, livro texto, estruturação da classe, objetivos de ensino), apenas 19% delas encontrou diferenças significativas e, mesmo essas, apresentavam baixa validade externa. Por outro lado, 70% dos resultados significativos referiam-se ao comportamento do professor e estudos relacionados a variáveis do aluno (auto-conceito,

experiência passada, família) e atitudes previamente formadas. Finalizando, o autor comparou esses resultados à literatura dos jornais da área e verificou que existe concordância. O autor finaliza o artigo enfatizando que as variáveis não relacionadas ao currículo, como por exemplo, o comportamento do professor pode ser mais importante, na formação de atitudes, que variáveis relacionadas ao currículo. Assim, o desenvolvimento de atitudes em relação às disciplinas é relativo ao professor e ao aluno e não ao currículo e/ou método de ensino usado. A escola concentra muito mais esforços na atitude dos professores com relação à disciplina que eles ensinam e na experiência prévia dos estudantes que na tentativa de tornar o material interessante ou "relevante" (aspas no original).

Gilbert e Cooper (1976) estudaram as relações entre as atitudes do professor e as atitudes dos alunos em relação à Matemática, o nível de competência (medido, entre outros, pelo desempenho), tendo como sujeitos alunos de 6ª série, de escolas urbanas e rurais, representando os níveis sócio- econômicos alto, médio e baixo. Foram desenvolvidos dois instrumentos para medir as atitudes, sendo que a escala dos estudantes era baseada na escala de Blum e Dutton e continha 17 proposições. Ambas as escalas eram do tipo Likert com 5 pontos. A primeira parte da escala do professor foi planejada para medir as atitudes com relação ao ensino de Matemática e a segunda parte acessava os sentimentos do professor em relação à sua própria competência para ensinar Matemática na 6ª série. Após o julgamento dos itens, realizado por sujeitos externos, esses instrumentos foram submetidos a um estudo piloto e validado. A análise dos resultados mostrou que não existia relação entre as atitudes do professor sobre ensinar Matemática e a atitude dos estudantes em relação à Matemática, isto é, as atitudes dos professores não interferiam nas atitudes dos alunos. Foi verificado também que entre os estudantes de zona rural pertencentes aos grupos sócio-econômico alto e médio, a competência nessa disciplina, está intimamente relacionado às atitudes em relação à Matemática. É

interessante assinalar que os demais níveis das variáveis medidas não mostraram diferenças significativas.

McMillan (1977), pesquisou junto a estudantes universitários o efeito, sobre as atitudes com relação à disciplina, do grau de esforço dispendido no estudo de um conteúdo e o *feedback* fornecido por escrito pelo professor. As variáveis independentes eram o grau de esforço e o *feedback* recebido em uma dada lição, enquanto as variáveis dependentes eram as atitudes com relação a um texto de Psicologia, as atitudes em relação à tarefa, tais como ler o livro e o capítulo indicado e completar uma tarefa. Foram usadas escalas para mensuração de atitudes no pré e pós teste. Os resultados mostraram que os estudantes que completam as tarefas que exigiam maior empenho e receberam os maiores elogios foram os que formaram atitudes mais positivas com relação à disciplina.

Provavelmente, o desempenho do estudante, quando acompanhado de situações positivas e estimuladoras, tenderá a manter-se ou melhorar. Essa relação entre o desempenho do estudante na disciplina e as atitudes com relação a esse disciplina tem sido objeto de várias pesquisas (Aiken, 1970; McMillan, 1976), sendo que algumas encontram relações significativas (Aiken, 1961) e outras não (Neale, 1969).

Com a finalidade de estudar o desempenho em Matemática, as atitudes em relação a essa disciplina e as habilidades dos estudantes (alta, média ou baixa) em Matemática Brassel, Petry e Brooks (1980) desenvolveram um estudo com alunos de 6ª e 7ª séries de cinco escolas. Os instrumentos usados com os alunos foi a escala elaborada por Sandmam, o Inventário de Atitude Matemática (*Mathematics Attitude Inventoire - MAI*) que é um instrumento de tipo Likert, com quatro pontos, que usa o método da "escolha forçada" (não tem a alternativa neutra). Além desse, os estudantes responderam ao teste Califórnia de habilidades básicas (*California Test of Basic Skills -*

CTBS). As notas em matemática também foram utilizadas. Os professores de Matemática dessas crianças, por sua vez, responderam a um questionário onde eram solicitados a informar o nível de habilidade da classe e selecionar os três melhores e os três piores estudantes em Matemática de cada classe. Os resultados mostraram que o auto conceito matemático decresce à medida que diminui o grau de habilidade; além disso, o auto-conceito e a ansiedade matemática parecem estar associados com o desempenho matemático. Os autores salientam que nas classes apontadas como de habilidade média, pelos professores, os estudantes com desempenho fraco deveriam merecer cuidados especiais, pois são alunos que apresentam alta ansiedade matemática. Os autores destacam que as atitudes dos alunos em relação aos professores pode ser importante na formação das atitudes dos estudantes e os professores precisam estar cientes dessa influência.

Elmore e Vasu (1980) pesquisaram as relações entre o desempenho em Estatística e as atitudes com relação à Matemática, a influência das disciplinas cursadas anteriormente, do sexo, da habilidade espacial e a influência do padrão de interesse masculino-feminino no desempenho em Estatística. O objetivo do trabalho foi identificar as variáveis através das quais (preditores) poder-se-ia prever o desempenho na disciplina Estatística Aplicada. Foram sujeitos 188 alunos de pós-graduação matriculados na disciplina Estatística Inferencial e o trabalho foi realizado durante o período escolar da universidade durante 1977 e 1978. Foram utilizados vários instrumentos dentre eles a escala de atitudes com relação à Matemática de Fennema-Sherman, além de um questionário preparado pelas pesquisadoras para colher informações sobre os estudantes. Estes instrumentos foram utilizados para verificar se o medo à Matemática se generalizaria para a Estatística e se interfere no progresso do indivíduo no domínio e compreensão desse conteúdo. Os resultados desse estudo não mostraram diferenças significativas entre homens e mulheres quando se analisa a experiência anterior com a

Matemática. Essa experiência anterior referia - se ao número de anos que cursou Matemática no 2º grau, ser ou não da faculdade de Matemática e os cursos feitos anteriormente em Estatística e Probabilidade. As mulheres obtiveram resultados melhores (atitudes mais positivas) em duas das sub-escalas de Fennema-Sherman (atitudes com relação aos sucesso em Matemática e Matemática como um domínio masculino), além de terem obtido notas melhores na disciplina que cursavam. As autoras supõem que estes resultados podem ser atribuídos ao fato destes sujeitos serem alunas de pós-graduação que apresentavam alta habilidade e já haviam sido selecionadas anteriormente. Além de todas essas características, tinham demonstrado alto interesse pela disciplina.

A importância da computação mental e a preparação de professores da escola elementar nessa área tem sido bastante destacada na Educação Matemática. A estimativa, envolvendo computação mental, tem sido tratada como uma das principais habilidades matemáticas básicas. Embora os pesquisadores destaquem sua importância, esse conteúdo, entretanto, não tem recebido a devida atenção por parte dos professores e aparentemente isso tem refletido no desempenho dos alunos.

Bestegen *et al.* (1980) pesquisaram as relações entre o desempenho em problemas que exigem a habilidade de estimativa, envolvendo computação mental, e as atitudes de futuros professores de escola elementar. Os sujeitos foram 186 alunos de Licenciatura, que deveriam estar matriculados em uma de três disciplinas voltadas para o ensino de Matemática no primeiro grau: álgebra, geometria ou métodos de ensino no 1º grau. Os estudantes foram divididos em três grupos (sendo um grupo de controle e dois de tratamento), submetidos à pré e pós-teste, e os instrumentos usados foram testes matemáticos envolvendo estimativa e uma escala de atitudes. Os grupos diferiam na quantidade de discussão a respeito dos problemas dados semanalmente. Os resultados dos itens

de atitudes foram correlacionados com os resultados nos testes de estimativa, com a finalidade de identificar as relações entre atitudes com relação à Matemática e desempenho em problemas de estimativa. A comparação entre as atitudes do grupo de alto desempenho com o grupo de baixo desempenho indicou diferenças significativas entre os grupos, o que indicaria que o desempenho teria exercido influência na mudança de atitude.

Em um outro estudo com estudantes universitários, Schofield (1981) desenvolveu uma pesquisa interessante, que partiu do conflito existente na literatura a respeito da incompatibilidade entre o desenvolvimento de atitudes com relação à disciplina e o desenvolvimento de habilidades acadêmicas, bem com o da convicção de que as atitudes favoráveis com relação à Matemática são determinantes importantes do desempenho. Os sujeitos foram 251 futuros professores (alunos de Licenciatura, sendo 189 mulheres e 62 homens) de duas Faculdades australianas e 1219 crianças de 4ª a 6ª séries. Para os futuros professores os instrumentos usados foram um teste de aritmética (*Applied Psychology Unit Arithmetic Test*), que é um teste que cobre, de maneira geral, o conteúdo do 2º grau e uma medida de diferencial semântico, construída e validada posteriormente pela autora e que acessa as atitudes em relação à Matemática e em relação a ensino dessa disciplina. Para os alunos foram usados dois testes padronizados de desempenho, sendo um deles para acessar a compreensão do conceito matemático e o outro a habilidade computacional. Também foi construída uma medida de diferencial semântico com a finalidade de acessar as atitudes. Os sujeitos foram submetidos, em diferentes situações e ocasiões, a esses instrumentos e os resultados mostraram que quando os professores apresentam um alto desempenho e atitudes positivas isto está significativamente relacionado ao alto desempenho dos estudantes. Entretanto, também apresentavam relação com as atitudes menos favoráveis dos estudantes com relação à Matemática. Os resultados

indicam que os professores que desenvolvem mais atitudes positivas nos alunos não são, necessariamente, aqueles com o desempenho mais alto. Esse estudo reforça outros onde foi verificado que as atitudes positivas dos professores, e não a habilidade, são mais efetivas no desempenho matemático dos alunos.

Marshal (1984) analisou as diferenças entre meninos e meninas, no desempenho matemático, usando como sujeitos 286.767 estudantes (144.462 meninos e 142.305 meninas) da sexta série das escolas públicas da Califórnia. Os resultados mostraram diferenças no desempenho, sendo que os sujeitos do sexo masculino foram melhores nos problemas com estória e as meninas obtiveram melhores resultados nos cálculos computacionais.

Pedersen, Elmore e Bleyer (1986) pesquisaram as atitudes dos pais e o interesse dos alunos pela carreira, tendo como sujeitos 1982 estudantes de 7ª e 8ª séries de treze escolas. As autoras apresentam uma ampla revisão da bibliografia e destacam que os fatores mais comumente associados ao desempenho, em Matemática, são habilidade de visualização espacial, gênero, atitudes dos pais, interesse na carreira e escolha de disciplinas de Matemática. Já no 1º grau, os correlatos seriam as atitudes com relação à Matemática, a habilidade de visualização espacial e o gênero. Os instrumentos usados foram testes padronizados de desempenho Matemático, teste sobre a habilidade de visualização espacial, a atitude dos alunos, medida pela Escala de Atitudes de Fennema e Sherman, além de um teste de interesse nas carreiras. Os pais responderam a duas sub-escalas de atitudes da Escala Fennema e Sherman. A análise dos dados mostrou que as atitudes dos pais contribuem significativamente para a variação do desempenho, além da contribuição de outras variáveis. O interesse pela carreira também contribui significativamente para as diferenças no desempenho.

Marjoribanks (1987) em um estudo, realizado na Austrália com 928 famílias, envolvendo

472 meninos e 456 meninas, todos com 11 anos de idade buscou verificar se existiam diferenças entre os grupos de famílias com relação à habilidade da criança, atitudes com relação à escola e o desempenho acadêmico, e se a habilidade e a atitude teriam associações diferentes dependendo do grupo familiar do sujeito. Os instrumentos usados foram testes padronizados de desempenho cognitivo, uma escala de atitudes construída e adaptada para o trabalho, entrevistas com as famílias e uma escola para definir a profissão e a escolaridade. Os resultados mostraram que existiam diferenças apenas moderadas no desempenho verbal das crianças e variações mais modestas ainda na habilidade, atitudes com relação à escola e desempenho matemático. De uma maneira geral o estudo evidencia que a família é uma variável que influi nas relações entre a criança e a escola, influenciando nas atitudes, nos aspectos cognitivos e no desempenho acadêmico.

Johnson (1989) observou que o método de aula mais freqüente nos cursos de Matemática era a explanação sobre o método de solução de problemas, em sala de aula. O autor desenvolveu uma investigação tendo como sujeitos os alunos de quatro turmas de álgebra, que eram frequentadas como uma disciplina de serviço para vários cursos e que era pré-requisito de cálculo para os alunos que optavam por Matemática. O objetivo do estudo foi determinar a associação entre estratégias selecionadas de teste, desempenho em álgebra, desempenho em matemática e evasão. Os instrumentos usados no início e no final da disciplina foram a escala revista de atitudes de Aiken e Dreger e testes padronizados de desempenho em álgebra e em aritmética. As quatro classes eram divididas em classe de tarefa para casa, classe de testagem semanal (os alunos eram testados durante dez minutos por semana, e as provas referiam - se aos tópicos da aula anterior), classe de prova (testada várias vezes durante o semestre em provas com duração de 50 a 75 minutos, para as quais os alunos deviam estudar vários capítulos do livro-texto) e classe controle (que fazia apenas uma prova no meio do

semestre e uma acumulativa, no final). Todas as classes tinham uma prova no meio do semestre e outra no final. O resultado dos 118 estudantes das quatro classes mostrou que não existiam diferenças significativas nas atitudes com relação à Matemática entre os quatro grupos. Entretanto, quando a classe com tarefa de casa era retirada, as classes com testagem semanal apresentavam atitudes mais positivas que as outras duas. A maior contribuição do estudo foi evidenciar que a tarefa de casa, utilizada como uma estratégia de testagem, aumenta a retenção dos conteúdos.

Mais recentemente, Harnash-Glezer e Meyer (1991) estudaram as dimensões da satisfação de estudantes universitários israelenses com a educação que estavam recebendo. Os dados foram obtidos através de uma escala de cinco pontos e os resultados mostraram que, de maneira geral, os professores exercem influência sobre as atitudes dos alunos com relação à educação. Quando foram analisadas as respostas relativas ao desejo de continuar nos respectivos cursos foi verificado que as respostas estão relacionadas à maior facilidade ou dificuldade na disciplina, isto é, se associam nitidamente com o desempenho dos estudantes no curso.

Com o propósito de aprimorar um modelo estrutural que trata dos fatores que influem diretamente sobre as atitudes e o desempenho dos estudantes, Reynolds e Walberg (1992b) realizaram uma pesquisa tendo como sujeitos estudantes de 2º grau envolvidos em disciplinas de Matemática. Usando vários tipos de medidas, entrevistas e questionários, os autores verificaram que a relação atitude - desempenho é afetada por quatro fatores que são: a atitude prévia, o desempenho anterior, a qualidade do ensino e o tempo dispendido para ensinar. Aparentemente, na relação atitude-desempenho, a influência vai do desempenho para as atitudes, isto é, o desempenho afeta muito mais a atitude do que é influenciado por ela.

Essa constatação é contrária à sugerida por Aiken (1970) cujos resultados mostram que a

realização de trabalhos de Matemática e a percepção positiva do contexto de sala de aula contribuem para o desenvolvimento de atitudes. Entretanto, a influência indireta do ambiente doméstico e da motivação é um fator consistente, sendo a motivação a principal influência no desenvolvimento das atitudes com relação à matemática.

Em um outro artigo, Reynolds e Walberg (1992a) analisando o resultado dos estudantes de 8ª série, verificaram que as atitudes em relação à Matemática são diretamente afetadas por dois fatores, isto é, as atitudes prévias e a qualidade do ensino. Esses autores apontam um resultado interessante:

"Um resultado curioso foi a baixa relação entre a atitude com relação à Matemática e o desempenho matemático. Eles mostraram correlações relativamente baixas entre si e não se relacionam com o decorrer do tempo. Esse resultado contrasta com estudos anteriores (Horn e Walberg, 1984; Tsai & Walberg, 1983) provavelmente porque o presente estudo usou o desempenho anterior como fator e, conseqüentemente, examinou o desenvolvimento cognitivo. A correlação relativamente baixa entre atitude e desempenho pode significar que o desempenho matemático medido pelo processo cognitivo é menos influenciado pela atitude que as medidas mais tradicionais de desempenho, conforme relatado por Bloom (1976). Naturalmente, a medida de atitude utilizada neste estudo pode ter contribuído para a baixa correlação com o desempenho". (Reynolds e Walberg, 1992)

Como apontado anteriormente, esses resultados não são surpreendentes porque vários artigos que tratam a possibilidade de usar a atitude do aluno com relação à Matemática como um fator de previsão do desempenho apontam para correlações baixas, mas significativas (Neale, 1969; Aiken, 1970; Elmore e Vasu, 1980).

Forrest (1992) em um artigo sobre as diferenças entre os estudantes de sexo masculino e

feminino, nos resultados dos exames de ciências, efetuados por jovens do Reino Unido, concluintes ou que já haviam concluído o 2º grau, aponta algumas relações interessantes entre as atitudes, o desempenho, a preferência por disciplina e o fator cultural. De acordo com ele, a preferência pela disciplina é, em parte, afetada pela percepção que o estudante tem dessa dificuldade. O autor aponta vários estudos que encontraram diferenças entre os estudantes de sexo feminino e os de sexo masculino na percepção dessa dificuldade. Destaca também que as atitudes em relação às disciplinas são afetadas não apenas pela percepção que o estudante tem sobre ela, mas também pela percepção que os colegas e particularmente a família tem sobre a disciplina.

Reis, Callahan e Goldsmith (1994) estudaram as atitudes de 284 adolescentes (144 meninas e 140 meninos) superdotados, com a finalidade de analisar essas atitudes e outros como educação futura, carreira e família, crenças sobre a escola e o desempenho escolar, dentre outros. O estudo, que usou um modelo não experimental, foi aplicado nesses sujeitos de sexta, sétima e oitava séries, que freqüentavam um curso de verão para estudantes superdotados. Os instrumentos usados foram um questionário com 50 questões, desenvolvido e validado para esse estudo, e as informações fornecidas pela escola de origem do aluno (notas de provas, resultados de testes, informações e recomendações dos professores, sobre os alunos etc.). Os resultados mostraram que tanto os meninos quanto as meninas se esforçam arduamente e tentam disfarçar suas habilidades. Esses sujeitos são orgulhosos de suas notas, acreditam que são inteligentes e acham as disciplinas bastante fáceis. Além disso, as atitudes com relação às tarefas que desempenharão e à carreira que seguirão são claramente estereotipadas, pois a Matemática e a Ciência bem como as carreiras relacionadas a essas disciplinas obedecem, de certa forma, às crenças presentes na cultura a respeito dos papéis a serem desempenhados por homens e mulheres.

ATTITUDES E PREFERÊNCIA POR DISCIPLINA

"A matemática possui não apenas verdade, mas suprema beleza - uma beleza fria e austera, como a da escultura". (Bertrand Russel, 1872-1970)

Como decorrência das habilidades e dos vários fatores que envolvem o ensino-aprendizagem de matemática, o indivíduo desenvolve ou não atitudes e comportamentos que o aproximam ou fazem-no evitar o contato com essa disciplina.

Assim, à medida que o indivíduo desenvolve atitudes negativas com relação à Matemática, ele passa a apresentar comportamentos que vão desde um insucesso temporário até o grau extremo de aversão à disciplina. Os graus de afeto e emoção variam com a quantidade de experiências que os indivíduos desenvolvem ao longo dos anos escolares.

As atitudes com relação ao conteúdo a ser aprendido e à própria disciplina, ao professor, ao livro-texto, às atividades e às tarefas solicitadas na disciplina, determinam não só a estrutura das ações dos estudantes mas também a realização, o desempenho e o domínio das tarefas inerentes àquela disciplina.

As atitudes que os sujeitos desenvolvem passam a constituir um elemento crucial para a tomada de decisão com relação ao curso que o indivíduo vai fazer, afetando portanto sua vida profissional futura.

É interessante notar que no sistema de ensino no Brasil os estudantes só podem optar por disciplinas no 3º grau, sendo que até a 8ª série todos os alunos são submetidos praticamente à mesma grade curricular, com a mesma quantidade de disciplinas. No 2º grau, o aluno necessita optar por uma determinada modalidade de curso e existem escolas com maior ou

menor ênfase em ciências exatas. Entretanto, no vestibular, os alunos fazem opção pela futura profissão e ingressam na Universidades em cursos que, supostamente, devem atender às necessidades destes alunos. Pode ser constatado facilmente que, no nosso modelo de ensino, o aluno tem poucas chances de optar por disciplinas de acordo com suas reais necessidades e interesses.

A revisão da literatura sobre atitudes e preferências por disciplina mostra alguns sistemas diferentes, onde os alunos escolhem com maior flexibilidade quais os temas de Matemática que quer desenvolver e quantos cursos precisa fazer. Os artigos que foram revistos, em sua maioria, referem-se a esses aspectos. É importante nesse tópico e nos vários outros que compõem essa revisão bibliográfica fazer uma leitura considerando a época em que foram feitos e o tipo de cultura em que foram desenvolvidos.

Da década de 50 até os dias de hoje as mulheres conseguiram uma nova posição na sociedade, participando ativamente do mercado de trabalho, podendo freqüentar cursos e assumir empregos que antes eram prioritariamente masculinos.

Além disso, o avanço tecnológico e a introdução de tecnologias sofisticadas na pesquisa a respeito das atitudes e outros fatores correlatos permitiu uma melhor compreensão do tema e seus fatores componentes. Somado a isso, o desenvolvimento de estudos comparativos entre vários países, tornou possível verificar quais são os aspectos comuns a todos eles e quais são os aspectos diferentes, que são determinados pela cultura onde estão imersos.

No início da década de 50, Bendig e Hughes III (1954) estudaram as atitudes de alunos matriculados na disciplina de Introdução à Estatística para Psicologia e as relações existentes entre as atitudes destes alunos com a realização na disciplina. Para tanto elaboraram e testaram

um inventário de atitudes de 30 itens que foi posteriormente aplicado a 71 sujeitos. Foi verificado que, efetivamente, as atitudes dos alunos com relação à disciplina influía no desempenho dos alunos neste conteúdo. Os autores enfatizam neste artigo que a quantidade de disciplinas de Matemática, assistida anteriormente pelos alunos, teve influência no resultado do inventário de atitudes.

Poffenberger e Norton (1959) realizaram na Califórnia um estudo com a finalidade de determinar os fatores que eram relacionados às atitudes positivas e negativas com relação à Matemática. Os autores partiam da idéia de que a atitude básica com relação à Matemática teria suas raízes dentro da família, isto é, tenderia a se desenvolver a partir de experiências familiares e a escola e os professores iriam construir as atitudes sobre alicerces já estabelecidos. O estudo constou de duas etapas. Na primeira delas, realizada no verão de 1955, 16 alunos ingressantes na universidade e que freqüentavam duas disciplinas de Matemática foram entrevistados inúmeras vezes e forneceram o material que se transformou em um questionário com 140 questões, algumas fechadas e outras abertas. No início do período escolar subsequente o questionário foi aplicado a todos os alunos ingressantes. Após a filtragem, permaneceram 390 estudantes, sendo 203 de sexo masculino e 187 de sexo feminino. Os efeitos estudados foram os pais e os professores. O grupo foi dividido em dois a partir das respostas dos sujeitos a uma escala de 5 pontos e a uma questão sobre preferência de disciplina. Um grupo era constituído de estudantes que “gostam muito” de Matemática e a apontam como a disciplina favorita, enquanto o outro grupo é composto de sujeitos que afirmaram “gostar menos” de Matemática e não ser esta a disciplina preferida. A comparação entre estes dois grupos (prefere e não prefere a Matemática) mostrou que não existiam diferenças significativas entre os sexos, embora

na amostra geral exista uma tendência maior dos sujeitos do sexo masculino em preferir a Matemática. Um fato interessante apontado pelos autores é que o grupo positivo era bem distribuído, sendo 52% homens e 48% mulheres, enquanto o grupo negativo apresentava 36% de homens e 64% de mulheres. Aparentemente preferir (gostar) é comum a ambos os sexos, enquanto o não preferir a Matemática (não gostar) é apontado três vezes mais pelas mulheres.

Aiken (1979) usando uma adaptação da escala de atitudes com relação à Matemática desenvolvida por ele e uma adaptação dessa para tornar-se uma escala de atitudes com relação à ciência, realizou um estudo com estudantes iranianos, com a finalidade de verificar as diferenças entre as atitudes com relação à Matemática e as atitudes com relação à Ciência. Os instrumentos utilizados são de tipo Likert, com 5 pontos e contém cada um 24 proposições. A escala empregada é a mesma, sendo alterada apenas a palavra Matemática, que no segundo instrumento é substituída por Ciência. Nesta pesquisa, o autor trabalhou com o instrumento separado em quatro fatores, considerados por ele como os principais componentes da atitude com relação à Matemática. Os fatores pesquisados foram a motivação para a Matemática ou Ciência, a importância da Matemática ou Ciência, a apreciação da Matemática ou Ciência e a liberdade para ter medo da Matemática ou Ciência. Os dois instrumentos foram traduzidos para o Farsi e aplicados em 300 sujeitos (150 meninos e 150 meninas) com idades entre 11 e 15 anos, selecionados randomicamente em escolas de Teerã, dentre os alunos de 6^a, 7^a e 8^a séries. Como as escolas iranianas são separadas para meninos e meninas, os resultados foram examinados separadamente. Os resultados foram submetidos à análise estatística, tendo sido calculadas as médias gerais e parciais para cada instrumento. A aplicação da análise de variância revelou resultados bastante diferentes para Matemática e Ciências. Em todos os quatro itens

mensurados, as meninas apresentaram atitudes menos positivas que os meninos em Matemática e existe um declínio acentuado da 6ª série para a 7ª série, embora aumente novamente na 8ª série. A atitude geral com relação à Matemática declinou em função do avanço na série, mas as atitudes com relação à Ciência aumentaram. Quando os resultados de cada parte das escalas são comparados, o item mais destacado refere-se à importância da disciplina. A diferença de resultados entre o "gostar da disciplina" e a importância dada a ela foi menor para Ciência que para Matemática.

Aiken (1979) fez algumas observações a respeito dos resultados obtidos e sugeriu que estudos posteriores precisariam ser realizados para confirmar essas suposições. Uma possível explicação para as diferenças entre os sexos na 7ª série, com relação à preferência por disciplina pode ser porque na 7ª série as meninas estariam entrando na puberdade e teriam maior interesse em Biologia que em Matemática, porque é essa disciplina que pode responder e explicar essas mudanças. Com relação ao declínio das atitudes com relação à Matemática na 7ª série, o autor acredita que isso se deve à introdução da geometria e outros conteúdos desconhecidos e mais difíceis para o estudante. Nesta série, a diferença de atitudes entre meninos e meninas é bastante grande, mas na 8ª série a diferença diminuiu, as meninas obtendo resultados melhores e se igualando aos meninos. Aiken ressalta neste artigo o fato de que as atitudes com relação a qualquer disciplina ou conteúdo escolar são afetadas por uma série de fatores tais como a habilidade do estudante, as crises de desenvolvimento pelas quais ele passa, os livros-texto, os professores, o ambiente escolar etc. e que pesquisas futuras que controlassem esses fatores deveriam ser realizadas.

Martin e outros (1991), tendo como sujeitos 190 estudantes de 5ª, 7ª e 8ª séries, sendo

duas classes de cada série, pesquisaram a preferência por Matemática. Os autores tentavam responder três questões que eram as seguintes: 1) qual a disciplina preferida, quando o aluno deve escolher entre Matemática, Ciências, Estudos Sociais e Leitura, 2) a preferência pela Matemática se altera da quinta para a oitava série e 3) qual a relação entre a preferência pela Matemática e o desempenho. Os instrumentos usados foram o "Índice de Preferência Matemática" (MPI - *Mathematics Preference Index*), que é um instrumento de escolha forçada, criado pelos autores para esse estudo e cuja validade foi estabelecida através da comparação do índice de preferência com o índice de escolha forçada. A análise estatística dos dados revelou que os estudantes de sétima série mostravam uma preferência menos favorável pela Matemática. Enquanto os alunos de quinta, sexta e oitava séries se distribuíam em torno do ponto médio do "Índice de Preferência Matemática", os de sétima série estavam significativamente abaixo. Com relação ao desempenho, os autores verificaram que a preferência por disciplina apresentou uma correlação negativa com as medidas de desempenho. O aspecto mais significativo desta pesquisa foi verificar o desenvolvimento de sentimentos negativos com relação à Matemática à medida que os alunos progredem nas séries, sendo que os estudantes na quarta e sétima séries apresentam as mudanças mais significativas de atitudes e na oitava série parece haver um retorno ao nível anterior, o que indicaria que a atitude não é estável e imutável.

As idéias de Poffenberger e Norton (1959) de que as atitudes com relação à Matemática são um fenômeno de soma, onde cada nova experiência é somada às anteriores é, de certa forma, referendada pelo trabalho de Davies e Brember (1994).

Em trabalhos desenvolvidos ao longo da década de cinquenta, Poffenberger e Martin levantaram a hipótese de que as atitudes iniciais com relação à Matemática são desenvolvidas

em casa, a partir das atitudes, dos pais e da família, a respeito desse tema e a partir do contato inicial da criança com números e símbolos. De acordo com esses autores, quando a criança chega à escola e é confrontada com números e outros conceitos matemáticos ela é afetada não apenas pelo professor, mas também pela reação de seus pais a esse conceito que a escola introduz. Os resultados obtidos pelos autores, de certa forma, confirmaram essa hipótese.

Davies e Brember (1994) estudaram as atitudes de crianças na segunda e na quarta série em relação à escola e ao currículo. Os sujeitos foram 167 crianças (91 meninos e 76 meninas) de seis escolas primárias, escolhidas randomicamente e testadas duas vezes, sendo a primeira testagem quando estavam no final da 2ª série e a segunda, quando estavam no final da 4ª série. As crianças, pelo fato de serem muito pequenas (a idade média na segunda série era 7 anos e 3 meses), não conseguiam responder a um instrumento tipo lápis e papel; e por essa razão foram submetidas a uma entrevista onde eram solicitadas a apontar, na escala do sorriso (cinco desenhos estilizados de um rosto, indo de um totalmente alegre ao quinto, que representa uma imagem totalmente triste). As variáveis selecionadas para estudo foram sexo e experiência adquirida pela criança no período entre as duas testagens. Os resultados mostraram uma interação significativa entre sexo e ocasião da testagem apenas para três dos 38 itens, a saber: “fazer Matemática”, onde as meninas foram significativamente mais negativas que os meninos e “ler para o professor” e “escrever poemas”, onde os meninos foram significativamente mais negativos. Os resultados mostraram que o grupo era homogêneo nos outros itens.

Assim, pode ser percebido que, já no início da escolaridade, os indivíduos apresentam preferências pelas disciplinas e atividades e estas, desde muito cedo, são influenciadas pelas atitudes.

Os autores concluíram apontando para o fato de as meninas desenvolverem mais atitudes negativas, em dois anos de escola, que os meninos e relacionando esse aumento de atitudes negativas à tendência, entre as meninas, de atribuir o fracasso escolar à falta de habilidade. Além disso, a Matemática era vista pelos indivíduos (incluindo pais e parentes) como um domínio masculino e isso acaba influenciando também na expectativa de sucesso das meninas. Dessa forma, as meninas teriam uma baixa expectativa, enquanto os meninos seriam reforçados a apresentar uma expectativa cada vez mais alta.

Os estudos exclusivos sobre preferência por disciplina e atitudes em relação à Matemática não são muito comuns. A preferência por disciplina, uma consequência das atitudes desenvolvidas ao longo da vida escolar dos indivíduos, aparece, por este motivo, vinculada aos estudos sobre as diferenças entre os sexos e as diferenças de desempenho que afetam as atitudes e conseqüentemente a preferência.

GENERO E DIFERENÇAS DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

*"Por que, então, as mulheres demonstram menos "auto-confiança matemática" que os homens? Homens e mulheres apenas **percebem** suas habilidades matemáticas diferentemente ou suas percepções são reflexões acuradas das diferenças de habilidades? Caporrimo (1990) sugere que as mulheres são mais relutantes para manifestar confiança em Matemática porque foram socializadas em um sistema que desencoraja o desenvolvimento da confiança matemática nas mulheres. Mesmo quando a mulher tem um desempenho levemente melhor que os homens, nos testes de habilidade Matemática, os homens mostram resultados que expressam níveis mais altos de "auto-confiança matemática" (Marsh, Smith and Barnes, 1985; Sherman, 1983). De maneira similar, comparando o "auto-conceito matemático" estimado através do score matemático do SAT, Drew (1992) verificou que as mulheres, muito mais que os homens, subestimam as próprias capacidades matemáticas. Isso parece indicar que o "auto-conceito matemático" pode ser uma função de fatores outros que a habilidade matemática" (Linda Sax, 1994).*

Os artigos encontrados na revisão da literatura a respeito das diferenças entre os sexos com relação às atitudes e habilidades matemáticas e verbais são quase unânimes em afirmar que estas diferenças são controversas. Aparentemente, existe concordância de que estas diferenças, embora tenham pouca importância no desenrolar da vida dos indivíduos, adquirem considerável relevância e grande destaque por um problema cultural.

Culturalmente, são atribuídos "rótulos" aos indivíduos e afirmações que não são confirmadas através de pesquisas passam a ser consideradas como verdadeiras. Assim, cristalizou-se a idéia que a habilidade verbal é uma característica feminina e a habilidade matemática é uma característica masculina. Dentro desta concepção, os homens deveriam apresentar alta habilidade matemática e baixa habilidade verbal enquanto as mulheres apresentariam alta habilidade verbal e baixa habilidade matemática.

Entretanto, Lindquist (1981) afirma que esses tipos são raramente encontrados. De acordo com essa autora, as formas mais comumente encontradas são indivíduos com habilidade de um tipo

no nível médio e com habilidade de outro tipo alta ou baixa. Revendo alguns estudos a respeito dessas diferenças, ela apontou que:

"Existem diferenças em inteligência e função cognitiva entre os sexos, mas estas são de menor importância. Em vários estudos, entre 1%-5% da variação tem sido atribuída ao gênero (Emanuelsson & Fischbein, 1986; Wernersson, 1988, 1989; Bränverg et al., 1990; Emanuelsson & Svensson, 1990). A principal natureza das diferenças é que as tarefas quantitativas e "científicas" favorecem os homens, enquanto as tarefas verbais favorecem as mulheres. Além disso, dentre as tarefas verbais, existem algumas, tal como compreensão de leitura (que geralmente favorece as meninas), nas quais os desempenhos dos sujeitos varia de acordo com o conteúdo: um conteúdo humanístico favorece as meninas e um conteúdo científico favorece os meninos (Munck & Taube, 1995). Pelo fato dos meninos apresentarem um desempenho melhor nas tarefas matemáticas que nas tarefas verbais, enquanto o oposto é verdadeiro para as meninas, a razão habilidade matemática - verbal nas notas dadas pelos professores tem sido usada como uma medida de "masculinidade" (Herzog & Sudia, 1973). Em resumo, as diferenças de gênero são pequenas, mas pervasivas e consistentes; geralmente estas diferenças são maiores na nota do professor que nos testes de aptidão (Emanuelsson & Fischbein, 1986). Se é a natureza (inato) ou a educação (ambiente) a maior responsável pelas diferenças, isto não é claro" (Sandquist, 1995).

Culturalmente, transmite-se a idéia de que existem diferenças significativas entre homens e mulheres com respeito à aprendizagem das diferentes disciplinas. Pelo próprio papel atribuído às mulheres ao longo da história desenvolveu-se a idéia de que seriam menos competentes que os homens no desempenho de certas funções e na aprendizagem de certos conteúdos. É corrente a idéia de que estudantes do sexo feminino estariam mais capacitadas e se sairiam melhor em carreiras ligadas à área de Humanas, enquanto os estudantes de sexo masculino estariam mais capacitados às carreiras ligadas às áreas de Exatas e Biológicas.

Relacionada a essa idéia corrente está a afirmação de que os indivíduos de sexo feminino apresentam mais atitudes negativas com relação à Matemática que estudantes de sexo masculino. Assim, essa suposição acaba sendo aceita como um fato verídico.

Entretanto, existem poucas evidências empíricas que confirmem ou neguem essa idéia, especialmente em nossa cultura. A revisão da literatura mostra que o maior número de estudos a respeito das atitudes com relação às Ciências e à Matemática foram levados a efeito nos Estados Unidos e tornaram-se mais numerosos a partir da década de setenta. Esses estudos, muitas vezes, confirmam a crença corrente e comumente aceita que os sujeitos do sexo masculino apresentam um desempenho melhor que as mulheres em atividades que envolvem a Matemática. Alguns estudos apontam a diferença nas habilidades como os principais causadores e outros, ainda, colocam o aspecto cultural (preconceito cultural) como um fator de desencorajamento das meninas no estudo de Matemática.

Dentre estes estudos destacam-se os desenvolvidos por Elizabeth Fennema e Júlia A. Sherman que inclusive desenvolveram um conjunto de escalas de atitudes cujo objetivo principal era coletar informação a respeito da aprendizagem do conteúdo matemático pelas mulheres, além de estudar as variáveis relacionadas à escolha de cursos feitas por essas mulheres (Fennema e Sherman, 1976).

Como vários estudos que tratam das diferenças entre sujeitos do sexo feminino e masculino utilizam-se das escalas desenvolvidas por essas autoras (*Fennema - Sherman Mathematics Attitudes Scales*), é interessante uma breve descrição da mesma. São nove escalas de tipo Likert desenvolvidas com base na seleção de variáveis que foram consideradas estreitamente vinculadas à aprendizagem de Matemática por sujeitos de ambos os sexos ou especificamente pelas mulheres. As escalas são as seguintes: 1- Escala de atitudes com relação ao sucesso em Matemática, 2- Escala sobre a Matemática como um domínio masculino, 3 e 4- Escala sobre as atitudes do pai e da mãe, conforme a percepção dos estudantes, 5- Escala do Professor, 6- Escala sobre a auto-confiança na aprendizagem de Matemática, 7- Escala sobre a ansiedade Matemática, 8- Escala sobre o efeito da motivação em

Matemática e, 9- Escala sobre a utilização da Matemática.

É importante assinalar que essas nove escalas são respondidas pelos estudantes e referem-se às percepções que esses estudantes têm a respeito de seu desempenho, seu comprometimento e motivação com a disciplina, suas ansiedades e como eles percebem as atitudes do pai, da mãe e do professor. Todos esses aspectos são relacionados à aprendizagem de Matemática e à escolha de disciplinas e carreiras que envolvem a Matemática.

Porém, os primeiros estudos que abordam essa problemática relativa ao gênero não estão diretamente vinculados às atitudes com relação à Matemática. Aparentemente, esses estudos estavam mais relacionados às diferenças no desempenho na solução de problemas. Em um experimento datado de 1953, Sweeney (citado em Carey, 1958) elaborou uma série de experimentos através dos quais tentava verificar quais variáveis poderiam estar relacionadas a uma suposta superioridade masculina na solução de problemas. O pesquisador submeteu os sujeitos a uma série de problemas, controlando variáveis como: aptidão matemática e verbal, visualização, compreensão e conhecimento anterior da matemática e verificou que, em alguns problemas, as diferenças eram eliminadas e em outros tipos de problemas essas diferenças eram mantidas. O autor concluiu que as diferenças, entre os dois sexos, que permaneciam após o controle das variáveis, ocorriam nos problemas que exigiam reestruturação ou envolviam um fator geral de raciocínio.

Carey (1958), tomando como ponto de partida o estudo acima, preferiu estudar as diferenças, atribuídas ao sexo, na solução de problemas, a partir de variáveis não-cognitivas. Para tanto, partiu da idéia que se a solução de problemas era a atividade preferida mais por indivíduos de sexo masculino que por pessoas de sexo feminino, então as diferenças teriam mais probabilidade de estar relacionadas às diferenças de atitudes com relação à solução de problemas, existentes entre os dois

sexos. Foi construída uma escala de atitudes com relação à solução de problemas. Os sujeitos, divididos em grupo experimental e grupo controle, foram submetidos à escala de atitudes e solicitados a solucionar uma série de dez problemas. Em seguida, participavam de uma discussão em grupo, que visava desenvolver atitudes mais favoráveis à solução de problemas. Depois, eram novamente submetidos a uma forma alternativa da escala de atitudes e a um segundo conjunto de problemas. A análise estatística dos resultados indicou que a escala de atitudes apresentava validade interna, particularmente nos itens referentes ao interesse ou frequência na atividade de solução de problemas. Os resultados permitiram também à autora confirmar a hipótese inicial de que as diferenças no desempenho em solução de problemas são atribuíveis, em parte, às diferenças de atitudes com relação à solução de problemas que os dois grupos, separados de acordo com o sexo, apresentavam.

Aiken (1970), apresenta uma revisão dos estudos realizados, na década de sessenta, sobre as atitudes com relação à Matemática e as diferenças de atitudes atribuídas ao sexo. Esse autor destaca o fato da Matemática ter sido, tradicionalmente, vista como uma área de interesse masculino e também ser entendida como uma carreira reservada aos homens. Este tipo de expectativa acaba levando os homens a obter melhores resultados nos testes de habilidades e desempenho em Matemática, alcançando também melhores médias nos inventários de atitudes com relação à Matemática.

Uma outra revisão a respeito das diferenças entre os sexos e a Matemática é a feita por Schonberger (1980). Essa autora lista os estudos clássicos à respeito do tema, assinalando que os estudos revistos apontavam para pequenas diferenças de desempenho em favor do sexo masculino, além de uma maior participação masculina nas disciplinas de Matemática.

Hilton e Berglund (1971), partindo da revisão de vários estudos que apontavam para a

existência de diferenças de habilidades e desempenho entre os sexos (estes estudos constatavam que, de maneira geral, as meninas se saíam melhor nas disciplinas que envolviam as habilidades verbais e linguísticas enquanto os meninos se saíam melhor nas habilidades numéricas e espaciais e nos testes de raciocínio) e partindo também da idéia de que estas diferenças de desempenho podem ser atribuídas às diferenças de atitudes e interesses com relação à Matemática realizaram um estudo longitudinal, cuja finalidade principal era estudar as diferenças de desempenho entre os sujeitos masculinos e femininos e como essas diferenças mudam com a idade, sendo mantidos constantes o currículo e o treinamento em matemática. Os dados foram obtidos de 1961 a 1967 através de testes de desempenho e habilidades acompanhando os alunos desde a quinta série até o final do segundo grau. O estudo foi iniciado em 1961 com estudantes de 5ª série que faziam parte de uma amostra nacional e os autores buscaram verificar as diferenças de desempenho quando os sujeitos são agrupados de acordo com o sexo. Os sujeitos do estudo foram 632 meninos e 688 meninas no grupo "acadêmico" (estudantes que no 2º Grau estavam envolvidos em programas de preparação para a faculdade com ênfase em Matemática avançada) e o "grupo não acadêmico" (estudantes envolvidos em programas de outra natureza, com ênfase em atividades de aplicação prática). Os sujeitos foram submetidos aos testes *STEP (Sequential Test of Educational Progress*, que mede a habilidade do estudante em solucionar problemas em seis áreas e no presente caso o *STEP-Math* foi o sub-teste usado), *SCAT (School and College Ability Test*, que mede a habilidade geral-verbal (V) e quantitativa (Q) - para realizar trabalho escolar, tendo sido usado o *SCAT-Q* e um questionário (*BEQ=Background and Experience Questionnaire*, com 177 itens). Os resultados possibilitaram aos autores concluir que não existem diferenças de desempenho entre os sexos entre os estudantes de 5ª série. Entretanto, em todas as outras séries (7ª, 9ª e 11ª) os estudantes de sexo masculino foram superiores nas médias e essas

diferenças aumentam com a idade. Esses resultados foram obtidos tanto para estudantes do grupo "acadêmico" como para os do grupo "não-acadêmico". Concluindo, os autores salientam, como havia feito Aiken (1970) anteriormente, que as atitudes positivas com relação à Matemática estão diretamente relacionadas a um bom desempenho na disciplina, pois como o estudo também demonstrou, com a idade, os alunos vão mudando o foco de interesse e, conseqüentemente, isso vai alterar o desempenho e, possivelmente, as atitudes. Este resultado corrobora a idéia de que os interesses diferentes emergem a partir da adolescência. Nas séries finais aparecem as diferenças de desempenho, sendo estas favoráveis aos sujeitos de sexo masculino, o que permitiu aos autores afirmar que as diferenças tornam-se mais acentuadas à medida que os interesses vão se tornando mais diferenciados, embora não se possa afirmar que sejam as diferenças de interesse que causam as diferenças de desempenho.

Em um estudo levado a efeito com 589 alunas e 644 alunos de segundo grau, Fennema e Shermann (1977a) pesquisaram o desempenho em Matemática e as relações deste com o sexo, tomando o cuidado de controlar a quantidade de experiência prévia que os sujeitos apresentavam em relação à Matemática, pois estas autoras haviam constatado, em uma exaustiva revisão do tema, que essa variável, na maioria dos estudos, não era controlada.. As autoras trabalharam usando três variáveis cognitivas (desempenho em Matemática, habilidade verbal e visualização espacial), oito variáveis afetivas (atitudes com relação ao sucesso em Matemática, Matemática como um domínio masculino, percepção [pelo aluno] das atitudes do pai, da mãe e do professor em relação a ele como aprendiz de Matemática, motivação para a Matemática, confiança na aprendizagem de Matemática e utilidade da Matemática). Além dessas, mais três variáveis (disciplinas de Matemática ou que envolviam Matemática já feitas pelos alunos, disciplinas que envolviam habilidade espacial já cursadas

pelos alunos e, finalmente, a quantidade de tempo gasto, fora da escola, em atividades que envolvem Matemática). Os sujeitos foram submetidos a testes psicológicos e de desempenho, além de responderem a uma escala de atitudes e uma escala para medida da atividade Matemática, respondendo, no total, a quatorze instrumentos de medida. Os dados obtidos foram submetidos a tratamento estatístico, tendo sido usadas a análise da variância, co-variância, análise dos componentes principais e a análise de correlação. Os resultados mostraram que existe pouca relação entre sexo e a habilidade cognitiva, mas foi encontrada uma diferença significativa entre as atitudes dos indivíduos de acordo com o sexo. As autoras salientam que os resultados finais apresentados referem-se a grupos de sujeitos masculinos e femininos que apresentavam similaridade na habilidade geral (medida pelo teste de vocabulário) e alto grau de semelhança no conhecimento anterior de Matemática. Nesses grupos, não foram encontradas diferenças significativas que confirmassem a idéia corrente que os homens são superiores às mulheres no desempenho matemático ou na visualização espacial. Tampouco foi confirmada a hipótese de que exista um aprofundamento nas diferenças de desempenho entre os sexos que possa ser atribuída à idade ou a um aumento no grau de dificuldade Matemática. De maneira geral, os resultados mostram que os padrões de diferenças entre desempenho matemático, visualização espacial e variáveis afetivas estão fortemente relacionados a fatores sócio-culturais.

Em um estudo complementar (Fennema e Sherman, 1977b) analisaram diferenças cognitivas entre 716 estudantes de sexo masculino e feminino de duas séries (décima e décima primeira) e o desejo de prosseguir assistindo aulas de Matemática, ainda durante o segundo grau. O objetivo principal do trabalho era obter dados sobre as relações entre as variáveis cognitivas e afetivas e a escolha de disciplinas de Matemática. A variável afetiva foi medida pela escala de atitudes de Fennema - Shermann (Fennema e Sherman, 1976) e as variáveis cognitivas medidas foram o desempenho

matemático medido pelo teste do progresso acadêmico (*Test of Academic Progress*, Scanell, 1972), a habilidade verbal medida pelo "*Quick Word Test*" (Borgata & Corsini, 1964) e a visualização espacial medida pelo teste de relações espaciais do DAT (Bennet, Seashore & Wiesman, 1973). Os dados foram submetidos à análise estatística de tipo 2X2X2X2 ANOVA (2 sexos, 2 séries, 2 desempenhos e 2 intenções). Esse estudo é bastante interessante do ponto de vista do uso da estatística nas pesquisas com atitudes. Os resultados mostraram que os grupos de sujeitos do sexo masculino e feminino, quando "igualados" nas variáveis cognitivas e na intenção de estudar Matemática não apresentam grandes diferenças de atitudes. Um resultado importante foi que os homens, mais que as mulheres, consideraram a Matemática como um domínio masculino. De um modo geral, as variáveis cognitivas e a intenção de estudar Matemática parecem estar mais relacionadas às atitudes, que às diferenças devido ao sexo.

Em uma outra investigação que teve como sujeitos aproximadamente 200 alunos de 8ª a 11ª séries, de ambos os sexos, Sherman (1980) procurou verificar se as diferenças no desempenho matemático, relacionadas ao gênero, são desenvolvidas como uma função das diferenças na visualização espacial entre sujeitos de sexo masculino e feminino. Procurou verificar também se seria uma função das influências sócio-culturais, tendo em vista que em muitas culturas a Matemática é vista como um domínio masculino. Os mesmos sujeitos foram testados na 8ª e 11ª séries, tendo sido usados instrumentos diferentes de acordo com a série em que os alunos se encontravam. Esses instrumentos buscavam acessar a habilidade verbal, a visualização espacial, os conceitos matemáticos, a solução de problemas, a confiança na aprendizagem da Matemática, a Matemática como um domínio masculino, a atitude com relação ao sucesso em Matemática (usando o instrumento de Fennema e Sherman, 1976), a escala de motivação para a Matemática, os anos de estudo de Matemática e os

cursos preparatórios que os estudantes mais avançados (11ª série) cumpriam na seqüência, por exemplo: a) Álgebra; b) Geometria; c) Álgebra, Trigonometria e Introdução ao Cálculo; d) Álgebra Avançada e Cálculo, etc.. A análise estatística dos dados obtidos mostrou que alunos e alunas apresentavam habilidades cognitivas e atitudes muito semelhantes quando estão na 8ª série, mas os estudantes de sexo masculino apresentam um desempenho superior na 11ª série, mesmo quando não existiam diferenças na experiência anterior com o conteúdo. O estudo mostrou também que os sujeitos percebiam a Matemática como um domínio masculino e isso pode ser atribuído à influência dos papéis sócio-culturalmente desenvolvidos. É interessante notar que, nesse período, existe um decréscimo nas atitudes das meninas com relação à Matemática, mas não foram encontradas diferenças nos resultados dos testes de visualização espacial que pudessem ser relacionadas ao gênero.

Em continuação aos seus estudos, Sherman (1982), com o objetivo de verificar se as atitudes com relação à Matemática seriam um fator causal do envolvimento dos alunos em curso de Matemática e se haveria mudança nessas atitudes durante o 2º grau, estudou as atitudes de 84 alunas, usando a escala de atitudes com relação à Matemática de Fennema - Sherman. Essas 84 alunas, divididas em três grupos, haviam sido previamente testadas em 1975, quando iniciavam o 2º grau e foram novamente testadas em 1978. Como esse estudo é parte de um estudo mais amplo (Fennema e Sherman, 1979,1982), foram aproveitadas informações do estudo anterior, pois referiam-se aos mesmos sujeitos. Em complemento, as alunas foram entrevistadas a respeito dos seus planos educacionais e profissionais e da experiência que tinham em Matemática, além de terem sido submetidas a um teste de Matemática. Os resultados da escala foram submetidos à análise de variância com a finalidade de comparar os grupos. Os resultados mostraram que, quanto menor a autoconfiança em aprender Matemática tanto menor será a procura pela disciplina Matemática e, na

seqüência, pelo curso de Matemática. Mesmo as alunas que continuam a buscar a Matemática consideram a matemática como um domínio masculino. Aparentemente, esse grupo se julga capaz de atuar em uma área de domínio masculino, enquanto a maioria das outras garotas não conseguem. Um outro resultado interessante foi que, como grupo, as alunas não apresentaram mudanças significativas, nas atitudes, durante o 2º grau, exceto pelo fato de se tornarem menos "temerosas" do sucesso em Matemática. A autora conclui mostrando a existência de relação entre a auto-confiança como aprendiz de Matemática e a busca pela Matemática, enfatizando a necessidade de programas que encorajem as alunas a aprender Matemática em ambientes adequados que levem as mulheres a dominar tanta Matemática quanto for possível.

Stone, Beckmann e Stephens (1983) usaram a escala revista de atitudes com relação à Matemática de Aiken (1963), buscando relacionar as atitudes com o sexo, ou experiência com a Matemática no 2º grau, tamanho da classe no último ano do 2º grau e o ano que o estudante estava cursando na universidade. Foram sujeitos do estudo 1.054 estudantes que estavam cursando disciplinas que foram consideradas disciplinas pré-cálculo (Álgebra, Matemática para professores de 1º grau e Matemática Aplicada). Como os autores atribuíram valores de 0 (mais negativo) até 4 (mais positivo) com um ponto intermediário com valor 2 (indeciso) em itens de 5 alternativas, o escore mínimo era zero, que indicava atitude totalmente negativa, o resultado 80 (oitenta) indicando atitudes altamente positivas e o resultado 40 (quarenta) indicando uma atitude neutra. A análise dos dados, usando o SPSS, mostrou que a média do grupo era 45,39 pontos, o que colocava, no geral, a maioria dos estudantes com atitude neutra com relação à Matemática. Não foram observadas diferenças significativas quando os sujeitos foram agrupados de acordo com a experiência anterior em Matemática e o ano que o estudante se encontrava na universidade.

Em um artigo que trata das diferenças entre os sexos com relação à atitude para com a Matemática, Joffe e Foxman (1984) usaram questionários a partir dos quais colheram opiniões de alunos de 11 a 15 anos de idade a respeito da Matemática. Os autores não especificaram o número de sujeitos que responderam por escrito a um questionário a respeito da Matemática e as relações entre atitudes e desempenho em testes escritos e testes práticos, quando tinham que solucionar problemas. A partir dos comentários dos sujeitos, os autores afirmam que existem pelo menos dois tipos de atitudes sendo medidas. A primeira seria uma atitude geral, do tipo que aparece quando o estudante é solicitado a escrever o que ele pensa a respeito da Matemática. A segunda seria mais específica a respeito de um tópico ou item, por exemplo, quando o aluno erra um problema de cálculo do volume de um bloco retangular. Para os autores, o primeiro tipo é o mais provável fator de influência nas escolhas futuras do estudante, enquanto o segundo tipo vai influenciar apenas eventualmente na atitude geral. A partir do comentário dos alunos (principalmente aqueles com 15 anos de idade), os autores concluíram que os sujeitos não acreditam que haja diferença de habilidade entre os dois sexos, pois as opiniões dos alunos eram divididas, as conclusões do trabalho são bastante confusas e os autores parecem não estarem seguros sobre a existência ou não de diferenças de atitudes relacionadas ao sexo.

Quando são estudadas as diferenças cognitivas entre sujeitos do sexo masculino e sexo feminino, em atividades de solução de problemas, pode ser verificado que existe concordância entre os autores de que os homens são superiores às mulheres.

Entretanto, uma certa cautela é recomendada por Johnson (1984) porque existe uma fonte de influência nestes estudos que pode causar vieses de interpretação. O autor alerta para o fato de que a maioria dos estudos a respeito desse tema são baseados nas conclusões de um pequeno número de

estudos desenvolvidos na década de cinquenta por Sweeney, Milton, Carey e Nakamura que faziam parte do grupo de Donald Taylor na Universidade de Stanford e, posteriormente, na Universidade de Yale. O autor aponta para o fato de a maioria dos principais estudos de revisão estarem apoiados nos estudos desse grupo e para o fato do estudo de Berry, um dos alunos de Taylor, ser o único praticamente sem divulgação e também ser o único inconsistente com os resultados dos demais pesquisadores do grupo.

Com a finalidade de verificar a consistência ou inconsistência dos resultados obtidos na década de 50 pelo grupo de Taylor e também verificar se havia ocorrido uma mudança social, nas décadas posteriores, que alterasse a concepção da vantagem masculina na solução de problemas, Johnson (1984) trabalhou com um conjunto de problemas com 20 itens, similares aos usados por Sweeney e colaboradores. Teve como sujeitos aproximadamente 1.000 estudantes universitários, de um curso introdutório de Psicologia (que conseguiam resolver os problemas propostos em 3 minutos), sendo que haviam quatro grupos de estudantes e estes nunca eram os mesmos nos diferentes experimentos. O experimento 1 buscava verificar se os sujeitos do sexo masculino permaneciam superiores aos sujeitos do sexo feminino na solução de problemas, e os resultados mostraram que embora houvesse uma redução na vantagem do sexo masculino sobre o feminino, quando comparados os resultados de Johnson (19% de vantagem) com os resultados de Taylor (35% de vantagem masculina), ainda permanecia uma vantagem estatisticamente significativa que favorecia os sujeitos masculinos. Os experimentos 2 e 3 investigavam o papel da experiência prévia, isto é, testavam a hipótese de que a vantagem masculina na solução de problemas era resultado da maior familiaridade dos alunos com os problemas usados por Taylor, visto que esses problemas eram retirados de livros populares. Os resultados mostraram que a familiaridade com o problema tinha uma relação apenas parcial com o

sucesso na solução e que a experiência anterior com o problemas não era a responsável pela diferença de desempenho entre os sexos. O experimento 4 trabalhava com a hipótese de a diferença entre os sexos ser extensível às tarefas de solução de problemas e utilizou como instrumentos o teste de Terman sobre domínio conceitual, as Matrizes Progressivas de Raven e três tarefas de solução de problemas. Os resultados indicaram novamente uma vantagem significativa dos sujeitos do sexo masculino. O experimento 5 buscava verificar se a diferença atribuída ao sexo estava presente em outros problemas, tendo em vista que os problemas usados nos quatro experimentos anteriores poderiam constituir em conjunto de problemas não representativos, nos quais os homens apresentassem vantagem. Para isso foram elaborados dois novos conjuntos, contendo problemas de diferentes níveis de dificuldade e os resultados mostraram uma diminuição na diferença entre os dois grupos de sujeitos. Esse resultado do quinto experimento pode indicar que o conjunto de problemas usado por Taylor poderia ser uma coleção de problemas favorecendo os alunos do sexo masculino. Mas, mesmo assim ainda foi verificada uma vantagem dos sujeitos de sexo masculino na resolução dos problemas dos dois conjuntos. O experimento 6 buscava dados sobre o papel da habilidade espacial e da habilidade verbal na solução de problemas. O experimento 6 explorava a possibilidade de que as diferenças entre os sexos em habilidades cognitivas específicas desempenhe um papel relevante na diferença para solucionar problemas, entre os sujeitos, quando estes são agrupados de acordo com o sexo. Os resultados obtidos nos diferentes testes mostraram que apenas a habilidade espacial apresenta diferença entre os sujeitos e relação com a solução de problemas. Os experimentos 7 e 8 foram elaborados com a finalidade de explorar melhor os resultados obtidos com o experimento anterior e foram usados apenas testes de habilidade espacial e o conjunto de 20 problemas revisados de Taylor. Os resultados mostraram, juntamente com a alta correlação entre habilidade espacial e

solução de problemas, que esta variável é fundamental para explicar as diferenças entre os sexos na solução de problemas. Além disso, foi verificado que a aptidão matemática somada à habilidade espacial responde por 80% da variação entre os dois sexos no que se refere à solução de problemas. O experimento 9 trata da importância relativa da aptidão matemática e da influência das variáveis de aprendizagem social, sendo que o autor considerou relevante e prudente analisar o papel desempenhado pelas variáveis não cognitivas como atitudes e experiência prévia com a Matemática e como estas variáveis não-intelectuais se relacionam com a solução de problemas. Também neste experimento os sujeitos masculinos resolveram mais problemas e obtiveram escores superiores que os sujeitos de sexo feminino. Os alunos mostraram atitudes mais positivas que as alunas e os resultados também indicaram que os homens escolhem mais carreiras relacionadas à Matemática que as mulheres. Johnson salienta que os resultados obtidos mostram que as atitudes com relação à Matemática desempenham um papel mais relevante para as mulheres que para os homens na escolha profissional. Concluindo o artigo, o autor aponta para o fato de que os estudantes, quando já universitários, não podem ser submetidos apenas a programas que visem aumentar as atitudes positivas com relação à Matemática, pois nessa época já será muito tarde para mudanças básicas. Faz-se necessário, então, que ao mesmo tempo que se tenta mudar as atitudes sejam elaborados programas remediativos cujos objetivos sejam levar os estudantes a superar as deficiências em Matemática.

É interessante notar que os estudos relacionando o gênero à escolha profissional e posterior desempenho na profissão não se restringem apenas ao estudo da influência das disciplinas do 1º e 2º Graus, por exemplo, a Matemática. Esses estudos são bastante frequentes na literatura da década de 90 e relacionam atitudes e outras profissões, além de apresentar interessantes revisões de pesquisas anteriores. Um exemplo disso é o estudo desenvolvido por Wilson e Reschly (1995) que pesquisaram

os profissionais da Psicologia escolar, uma profissão eminentemente feminina, tentando verificar se existem diferenças em atitudes, papéis, prática profissional ou no treinamento que são devidas às diferenças de gênero.

Ao contrário da Psicologia escolar, que é uma carreira com alta porcentagem de mulheres, nas carreiras das áreas de Ciências Exatas e Tecnológicas as mulheres estão pouco representadas.

Jones e Wheatley (1988) estudaram os fatores que influenciam a entrada das mulheres nessas áreas profissionais e assinalaram que, além das habilidades inatas, os outros fatores seriam decorrentes das experiências dos sujeitos de ambos os sexos, ao longo de suas vidas. Os demais fatores seriam decorrentes das expectativas dos pais e professores; desempenho de papéis de acordo com modelos pré-estabelecidos; desenvolvimento de independência, agressividade, auto-confiança e competitividade; atitudes com relação à Matemática e às Ciências e desempenho nessas disciplinas.

Um outro aspecto que necessita ser considerado refere-se às relações entre a Matemática e o uso de computadores na educação e como as diferenças de atitudes com relação à Matemática podem ser relacionadas às atitudes com relação aos computadores.

Collis (1987), tendo como sujeitos 1.018 estudantes canadenses de 8ª série e 800 estudantes de 3º colegial pesquisou essas diferenças, usando duas escalas de atitudes de tipo Likert com cinco pontos. Além de responderem às escalas de atitudes, os estudantes de 8ª série frequentaram um curso de Matemática com um componente computacional. A análise dos resultados mostrou que existem diferenças significativas quando os estudantes são agrupados de acordo com o sexo, pois a participação no curso com componente computacional mostra associação com atitudes positivas com relação aos computadores para os sujeitos de sexo masculino, mas não para o sexo feminino. Além disso e independente do grau, as alunas associavam mais atitudes negativas com relação à Matemática

com atitudes negativas com relação aos computadores. A autora finaliza o texto alertando para o fato de que as atitudes dos estudantes com relação à Matemática estão fortemente entrelaçadas com as atitudes em relação aos computadores e que o conhecimento das primeiras permite prever a atitude desses estudantes com relação aos computadores. Ressalta ainda que, particularmente no contexto da Educação Matemática, a idéia, amplamente divulgada, de que o computador motiva todos os estudantes, deve ser vista com cautela.

Assim como existe a necessidade de preparação adequada para o uso de computadores, com a finalidade de diminuir as diferenças de atitudes entre os estudantes, vem sendo apontada a necessidade de serem alterados outros aspectos do ensino de Matemática, sempre visando diminuir essas diferenças. Nesse contexto, aparece a necessidade de adequação do livro didático de Matemática, de forma a levar o estudante a ter uma percepção positiva da disciplina e isso, para Garcia, Harrison e Torres (1990), é particularmente importante quando se deseja melhorar as atitudes do sexo feminino com relação à Matemática.

Na literatura a respeito das atitudes com relação à Matemática foram encontrados apenas uns poucos trabalhos que pesquisaram as atitudes em alunos que frequentam classes mistas e classes homogêneas. Basicamente pelo fato de ter deixado de existir essa separação entre os sujeitos, isto é, pelo fato das classes hoje serem quase todas compostas por estudantes de ambos os sexos, esse tipo de estudo é bastante raro na literatura. Entretanto, dois desses estudos apontam para aspectos interessantes de desempenho, habilidade e atitudes quando são comparados os resultados dos sujeitos dessas classes. Dois estudos realizados no início da década de noventa em dois países diferentes ilustram esse aspecto.

Aproveitando a fusão de uma escola católica de 2º grau, essencialmente feminina, com outra

escola similar, essencialmente masculina, Gwizdala e Steinback (1990) tendo como sujeitos 722 alunas de 2º grau, realizaram um estudo com duração de dois anos, cujo objetivo era identificar as atitudes prevalentes entre as alunas e as mudanças de atitudes e desempenho, a partir do momento em que as classes se tornaram mistas. Além disso, os resultados foram comparados aos resultados de outras duas escolas privadas mistas, sendo uma católica e outra laica. Todas essas escolas eram preparatórias para a universidade. Os dados referentes às atitudes foram colhidos através de um questionário, elaborado e validado pelas autoras com a finalidade de medir as atitudes com relação à Matemática e a percepção das alunas a respeito da inclusão e participação de alunos na sala de aula. Assim, o instrumento continha questões sobre gostar ou não da Matemática, auto estima das alunas em Matemática, visão da importância e utilidade da Matemática; possuía também questões sobre a fonte de encorajamento para continuar a frequentar disciplinas de matemática e a percepção sobre a existência de superioridade de um dos sexos no desempenho matemático e ainda questões sobre o impacto da participação dos alunos e a possibilidade de um tratamento diferencial por parte dos professores. A análise dos dados das três escolas mostraram que a maioria das alunas desse estudo apresentavam atitudes positivas, o que não é comum na literatura. Além disso, o desempenho matemático, medido através das notas, era alto. Quando foram comparadas as escolas (escola mista e escola homogênea) verificou - se que as estudantes da escola homogênea apresentavam atitudes mais positivas e um maior envolvimento em sala de aula. As respostas às questões a respeito da participação em sala de aula e diferença de tratamento indicaram que na escola homogênea as alunas se sentiam mais confortáveis, confiantes e seguras que as alunas da escola mista. As alunas da escola que estava para ser fundida, em sua quase totalidade, estavam apreensivas e previam efeitos negativos na atmosfera da sala de aula com a presença dos alunos. Em oposição, as alunas das escolas mistas

apresentaram sentimentos mais positivos com relação ao ambiente de sala de aula, embora se referissem com frequência a sentimentos de intimidação, desconforto e hesitação na presença dos alunos, além de apontar para a existência de tratamento diferenciado entre os sexos, dependendo do professor (que no presente caso eram tanto homens como mulheres nas três escolas estudadas). As autoras concluem mostrando a necessidade de aumentar o número de estudos desse tipo, com a finalidade de mostrar quais as variáveis que afetam as atitudes, das mulheres, com relação à Matemática e também a auto-estima e o desempenho, embora não reconheçam a superioridade de um tipo de ambiente sobre o outro.

Em um estudo na mesma linha, realizado na Nigéria, Malan (1993) procurou identificar as atitudes com relação à Matemática, tendo como sujeitos 240 estudantes nigerianos do sexo feminino que provinham de duas escolas, uma delas homogênea, exclusiva para mulheres, e a outra uma escola mista. O corpo docente de Matemática da escola homogênea era composto exclusivamente de mulheres, enquanto na escola mista as aulas de Matemática eram todas ministradas por professores do sexo masculino. Foi usado um instrumento, tipo Likert, para medir as atitudes. Os resultados, após a análise estatística, mostraram que existia uma alta porcentagem de atitudes positivas nas estudantes da escola homogênea e uma baixa porcentagem na escola mista. Ao explicar esse resultado, o autor sugere que ele pode ser devido ao fato de as alunas da escola homogênea não enfrentarem competitividade, pois a ausência de sujeitos do sexo masculino, tanto no corpo docente quanto discente, elimina o desencorajamento para estudar Matemática, que é um sentimento que acaba sendo passado às mulheres. Além disso o autor acredita que os professores do sexo masculino não colocam grande empenho na motivação das alunas para estudar Matemática, encorajando-as a se dirigir mais a assuntos relacionados às Ciências Humanas e Artes, desviando-as de um possível

interesse na área das Ciências Exatas e Tecnológicas. Os resultados desse estudo, de certa forma, corroboram os obtidos por Gwizdala e Steinback (1990) a respeito das diferenças de atitudes quando os alunos são separados em classes ou escolas homogêneas, além de coincidir também com relação à estereotipia da Matemática como um domínio masculino.

Além desses estudos, diretamente relacionados à Matemática, existem alguns outros que tratam de temas relacionados a aspectos mais amplos da influência de professores de sexo masculino e feminino sobre os alunos (Mancus, 1992) e a percepção de professores a respeito dos alunos do sexo masculino e feminino (Safir e outros, 1992) e preferência por disciplina (Etaugh e Liss, 1992). Estudos desse tipo são complementares aos aqui mostrados e permitem uma melhor compreensão da problemática.

Willms e Jacobsen (1990) estudaram longitudinalmente as diferenças de gênero e os efeitos da escola, no desenvolvimento das habilidades matemáticas, durante os anos intermediários na escola (3ª série à 7ª série). Os sujeitos (469 no total do estudo) eram estudantes nascidos em 1974, moradores de um mesmo distrito escolar no Canadá, sendo que esse distrito envolvia 32 escolas elementares que atendiam a duas cidades e uma extensa região agrícola. Os estudantes foram submetidos a um teste de habilidades básicas (*Canadian Test of Basic Skills*) e do espectro global foram extraídos os resultados em três subtestes: computação, conceitos e solução de problemas. Foram submetidos também a um teste de habilidades cognitivas (*Canadian Cognitive Abilities Test*). O objetivo da pesquisa foi determinar, separadamente para cada sexo, as relações entre a série e o crescimento em cada um desses três domínios, relacionando-os à habilidade cognitiva geral, às habilidades de vocabulário e à idade de início da escolaridade. Foi usado o método de regressão hierárquica para análise dos dados por ser este um método que permite estimar as variâncias

"verdadeiras" nas taxas de crescimento em cada teste. Os resultados mostraram que as diferenças entre os sexos são relativamente pequenas tanto nos resultados dos subtestes quanto com relação às séries. Em alguns aspectos (por exemplo, computação) as meninas eram iguais aos meninos na terceira série e superiores quando estavam na sétima série. As diferenças entre os sexos, no subteste sobre conceitos, aumentou ligeiramente na quarta série, mas no final da sétima série a vantagem dos meninos era equivalente a, aproximadamente, dois meses de escolaridade a mais. Com relação à solução de problemas também ocorreu o mesmo, tendo sido obtida uma diferença tênue a princípio e, a medida que avançam na escolaridade os grupos se tornam mais heterogêneos.

Em um trabalho recente, Tapasak (1990) pesquisou as diferenças de expectativa de desempenho matemático entre sujeitos do sexo feminino e masculino, através de estudo de padrões de expectativas e atribuições relacionadas ao processo de realização em Matemática, baseado no modelo de expectativa-atribuição. O objetivo do estudo foi detectar diferenças no estilo cognitivo que poderiam ser relacionadas ao comportamento matemático progressivo dos estudantes na escola, na faculdade e na carreira escolhida. Baseado no modelo segundo o qual os fatores cognitivos são compostos de pares (expectativa - atribuição) e que estes podem influenciar ou ser influenciados pelo sucesso ou fracasso em uma atividade (por exemplo, na realização de atividades matemáticas), o autor estudou a "obtenção de atribuição de desempenho", tentando verificar o que os sujeitos acreditavam que causava o próprio desempenho. Os sujeitos do experimento foram 239 estudantes sendo 122 do sexo masculino e 177 do sexo feminino e foram colhidas informações a respeito da atribuição do sujeito quanto ao desempenho matemático e à sua expectativa para a próxima série. Os estudantes, divididos em dois grupos, de alto e baixo desempenho, responderam à "escala de atribuições Matemáticas" (MAS - que mede a percepção do estudante a respeito das causas de seu desempenho

em Matemática) e à "escala de avaliação da expectativa relativa em Matemática" (construída pelo autor). A análise estatística dos dados (teste de qui-quadrado, correlações e regressão múltipla) mostrou a existência de relações significativas entre o sexo e os componentes cognitivos do processo de desempenho em Matemática. Os estudantes dos grupos inferiores exibiam padrões cognitivos "negativos" enquanto os grupos superiores exibiam padrões cognitivos positivos e os estudantes de sexo masculino tendem mais que os de sexo feminino a seguir o padrão positivo. Isto significa que os estudantes homens tendiam a interpretar o próprio desempenho matemático diferentemente das mulheres, quando faziam previsões a respeito do desempenho futuro. Da mesma forma os alunos explicam o sucesso e o fracasso em Matemática de forma diferente das alunas. Embora os sujeitos do sexo feminino, deste estudo, apresentassem médias em Matemática maiores que os alunos, elas não viam a própria competência matemática de forma positiva. Elas mostraram que o esforço, muito mais que a habilidade, foi a causa determinante do sucesso e viam a habilidade como a causa principal do fracasso em Matemática. O autor concluiu que os meninos tendem a superestimar o futuro desempenho em Matemática, enquanto as alunas tendem a subestimar o futuro desempenho. Além disso, o estudo apontou para a existência de diferenças individuais nos estilos cognitivos em Matemática e reforçou a validade do modelo usado, apontando a existência de estilos cognitivos positivos e negativos. Os resultados mostraram que, provavelmente, esses estilos contribuem para o tipo de comportamento matemático do estudante durante sua vida escolar e também na escolha da carreira e desempenho na mesma.

Os resultados desse estudo, de certa forma, corroboraram os resultados obtidos por Kloosterman (1988), que verificou, através da análise de depoimentos e outros instrumentos, que os estudantes questionam as razões do sucesso ou fracasso em Matemática e fazem, mais

freqüentemente, atribuições ao fracasso que ao sucesso. Além disso, as alunas refletem mais que os alunos a respeito das falhas em Matemática e aceitam muito mais que os sujeitos do sexo masculino que, cometer erros, em Matemática, faz parte do processo de aprendizagem.

Em um estudo longitudinal, realizado na Turquia, Aksu (1991) buscou determinar as atitudes com relação à matemática, relacionando-a com o sexo (masculino ou feminino) e o Departamento dos sujeitos (Matemática Pura ou Educação Matemática). O instrumento usado para medir as atitudes foi a escala de atitudes com relação à Matemática desenvolvida e validada por Aiken em 1979, que foi aplicada, em janeiro de 1988, em 82 estudantes, sendo 50% dos sujeitos de sexo feminino e 50% de sexo masculino. Os resultados obtidos nas duas mensurações foram diferentes. Na primeira medida, obtida em 1986, as mulheres apresentavam atitudes mais positivas com relação à Matemática que os homens. Entretanto, depois de dois anos, essas diferenças desapareceram. O autor levanta a possibilidade de serem essas alunas o caso típico de alunas com atitudes positivas e com bom desempenho em Matemática e que, por essa razão, escolhem esse campo. Por outro lado, foram observadas mudanças nas atitudes dos estudantes, quando são separados de acordo com o departamento. Houve um aumento significativo nas atitudes dos alunos de Licenciatura e um decréscimo nas atitudes do Bacharelado. O autor explica esse aspecto pelo fato de os futuros professores terem um emprego garantido na Turquia, enquanto os bacharéis em Matemática, ao contrário, não possuem muita perspectiva profissional..

Cooper e Robison (1991), usando como sujeitos 69 alunos e 229 alunas universitárias matriculados em um curso de verão para orientação de pré-matrícula que selecionavam estudantes para a área principal com predomínio matemático, incluindo Engenharia, Ciência da Computação, Física Aplicada e Matemática, estudou as relações entre as crenças, a ansiedade e o desempenho

matemático. O objetivo do estudo era verificar se: a) o apoio percebido dos professores e pais era positivamente correlacionado com o nível de expectativa na auto-eficácia em Matemática e na carreira; b) níveis de trabalhos nos cursos de Matemática e auto-eficiência profissional são negativamente correlacionados com o desempenho matemático; c) não existem diferenças, relativas à auto-eficácia em matemática, ansiedade matemática e desempenho matemático, dentre os estudantes que optam por carreiras matematicamente orientadas, que possam ser atribuídas ao sexo, e, d) o apoio do professor ou dos pais na escolha profissional é maior para as mulheres que para os homens. Os autores usaram vários instrumentos conhecidos e outros criados por eles, para acessar as habilidades matemáticas, a auto-eficiência em Matemática, auto-eficiência profissional, antecedentes em Matemática, ajuda dos pais, ajuda dos professores, ansiedade matemática e desempenho matemático. Foram usados vários procedimentos estatísticos de análise e os resultados mostraram que o apoio de pais e professores apresenta resultados estatisticamente significativos, mas pequena relação com os demais níveis. Com relação à segunda hipótese, os resultados mostraram que a expectativa de auto-eficiência matemática e auto-eficiência na carreira não contribuem independentemente como responsáveis pela variância do desempenho matemático. A terceira hipótese, segundo a qual não existiriam diferenças na auto-eficiência matemática, ansiedade e variáveis de desempenho entre os alunos e as alunas que escolheram carreiras matematicamente orientadas, foi analisada através do SPSS, usando a técnica de análise discriminante e tendo o sexo como fator de agrupamento. Os resultados não foram significativos. Com relação à quarta hipótese, que apontava um maior apoio dos pais e professores para as escolhas profissionais das mulheres, os resultados não mostraram diferenças significativas, isto é, tanto alunos como alunas, dessa amostra, indicavam receber um alto grau de apoio tanto dos pais como dos professores. Os autores concluem o artigo

alertando para a necessidade de aplicação dos testes de desempenho separadamente dos demais instrumentos usados no estudo e o segundo alerta refere-se à diversidade de variáveis estudadas. Mostram também como os resultados desse estudo proporcionam validade adicional a estudos anteriores que relacionam a ansiedade matemática e a auto-eficiência matemática ou aqueles que relacionam a auto-eficiência e o desempenho em Matemática.

Daniels, Semrau e Lamb (1991), partindo das conclusões de inúmeras pesquisas que demonstram que as mulheres apresentam atitudes negativas com relação à Matemática e também da idéia de que as mulheres possuem falhas na aprendizagem dessa disciplina e isso as impossibilita de ingressar em áreas tecnológicas, delinearam uma pesquisa cujo objetivo principal era determinar a eficácia de um programa de intervenção, planejado com o propósito de aumentar as atitudes positivas, de alunas superdotadas, com relação à Matemática. Os sujeitos do estudo foram 48 alunas, de 4ª a 7ª série, superdotadas, provenientes de escolas rurais isoladas. As alunas foram divididas em grupo experimental e grupo controle. A princípio, todos os sujeitos foram submetidos ao Inventário de Atitudes Matemáticas, elaborado em 1979 por Sandman e cuja finalidade é determinar as atitudes com relação à Matemática e acessar possíveis mudanças nessas atitudes. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística (teste-t) e foi constatado que não havia diferenças significativas entre os grupos experimental e controle. Durante um semestre, as alunas do grupo controle foram submetidas a um programa de intervenção, usando 4 (quatro) diferentes tipos de material, cujo aspecto comum era o fato de conter atividades individuais e em grupo, referentes à atitudes com relação às decisões matemáticas, informações de carreiras na área de Matemática e estratégias de solução de problemas. Após o período designado para a intervenção, as alunas responderam novamente ao mesmo inventário de atitudes e foram encontradas diferenças estatísticas significativas

entre os grupos experimental e controle e os ganhos mostrados pelas alunas do grupo experimental podem ser atribuídos à variedade e abrangência das atividades oferecidas no programa de intervenção. Este estudo, assim como os desenvolvidos por Sheila Tobias, referentes à ansiedade matemática, mostra a possibilidade, viabilidade e aplicabilidade de programas de intervenção que busquem alterar a direção das atitudes com relação à Matemática, direcionando-as para um sentido mais político.

De uma maneira similar, Tomás da Silva (1991) partindo da idéia de que as atitudes para com a carreira evoluem em um sentido positivo, à medida que o adolescente avança nos anos escolares, realizou um estudo transversal para analisar esse desenvolvimento das atitudes e tentar relacioná-lo a algumas outras duas variáveis selecionadas: sexo e zona de residência. O autor verificou que, para os 2.250 alunos de 7° a 12° série das escolas portuguesas que fizeram parte do estudo, apenas a variável referente ao ano de escolaridade é significativamente relacionada à atitude com relação à carreira. A variável sexo não influía significativamente na escolha profissional, embora os resultados tenham apontado uma leve influência dessa variável.

Jacobs (1991) analisou a influência dos estereótipos sexuais nas atitudes, de pais e de crianças, com relação à matemática. Os sujeitos foram estudantes de 6ª a 11ª série (51,4% da amostra eram meninas e 48,6% eram meninos), cujas mães consentiram em participar do estudo, sendo que 424 mães e 390 pais participaram como sujeitos. Os instrumentos usados foram questionários para pais e filhos que continham questões sobre as crenças e atitudes das crianças com relação à Matemática; escalas de tipo Likert com sete pontos que mediam a 1) percepção do estudante sobre sua própria habilidade matemática, 2) expectativa do estudante, de sucesso em Matemática, 3) percepção dos pais sobre a habilidade matemática do filho e, 4) expectativa dos pais a respeito do sucesso futuro, dos

filhos, em matemática. Os pais responderam também a uma escala de 5 pontos que se referia à crença geral a respeito das habilidades matemáticas de homens e mulheres. Além dessas escalas e do questionário, as notas dos alunos foram usadas como medida do desempenho matemático. A análise dos dados mostrou que a auto percepção da criança não é diretamente influenciada pelo estereótipo dos pais e que o estereótipo das pais, interagindo com a variável gênero, influencia a crença desses pais a respeito das habilidades matemáticas e da previsão de sucesso futuro. Além disso, as crenças dos pais sobre a criança influencia diretamente a auto percepção da criança e tanto o estereótipo dos pais como a auto percepção da criança influenciam no desempenho em Matemática.

Um outro trabalho que também examinou a influência dos pais foi o realizado por Tocci e Engelhard (1991). Foi um estudo comparativo que teve como sujeitos 3.846 adolescentes americanos (2.059 meninas e 1.787 meninos) e 3528 adolescentes tailandeses (1700 meninas e 1828 meninos). O objetivo principal da pesquisa era investigar as diferenças, entre meninos e meninas, nas atitudes com relação à Matemática. Também foram analisadas as relações entre o desempenho matemático e o apoio dos pais, com as diferenças de atitudes entre os sexos. Os estudantes, com 15 anos de idade, na 8ª série nos dois países foram submetidos a um teste de desempenho, instrumentos de atitudes e um questionário. As quatro dimensões da atitude acessadas pelas escalas de tipo Likert, com 5 pontos foram "eu e a Matemática", "Matemática e sociedade", "Matemática como um domínio masculino" e "ansiedade Matemática". O apoio dos pais foi medido por uma escala com nove itens referentes à percepção que os estudantes tinham do comportamentos dos pais, incluindo apreciação da Matemática, interesse e habilidade para ajudar nas tarefas matemáticas e incentivo ao bom desempenho. Três dos itens da escala dos pais referiam-se ao apoio da mãe, três ao apoio do pai e três mediam o apoio geral de ambos. A análise dos dados mostrou que o sexo, o desempenho e o apoio

dos pais estão significativamente relacionados às atitudes, tanto para os adolescentes americanos como para os tailandeses. Os resultados também mostraram diferenças de atitudes nos sujeitos dos dois países quando estes foram agrupados de acordo com o sexo e a diferença maior apareceu na escala referente à Matemática como um domínio masculino. As meninas acreditavam mais que a disciplina é de domínio masculino, que os próprios garotos. Os resultados desse estudo são importantes por mostrar que os pais estão entre aqueles que mais influenciam as atitudes dos alunos.

Ao entrar para a escola a criança já apresenta algumas crenças e atitudes bastante consolidadas e os professores, junto com os pais, passam a ser os responsáveis pelo surgimento e manutenção dessas atitudes e crenças.

Dentre os vários estudos recentes que buscaram verificar quando essas crenças e atitudes se instauram, destaca-se o de Stipek e Gralinski (1991) que, tendo como sujeitos 194 (94 meninas e 100 meninos) estudantes de 3ª série da escola elementar e 279 (143 meninas e 136 meninos) estudantes do 3º ano do 2º grau, estudaram as diferenças entre os estudantes do sexo masculino e os de sexo feminino, com relação ao desempenho matemático. Os autores relacionaram também as variáveis gênero e desempenho com as crenças e respostas emocionais ao sucesso e ao fracasso em Matemática. O objetivo do estudo foi examinar as implicações das diferenças entre indivíduos de sexo masculino e feminino com relação à desempenho, crenças, escolha da disciplina matemática e escolha profissional. Os instrumentos usados foram dois questionários e uma prova de Matemática elaborada de acordo com a série do estudante. No dia marcado para a avaliação do desempenho, imediatamente antes da prova, os alunos respondiam a um questionário (pré-teste) e dois dias depois, após saberem as notas, os estudantes respondiam a um outro questionário (pós-teste) que continha questões abertas e uma escala de 5 pontos à respeito das crenças dos estudantes. Usando a análise multivariada de

variâncias (MANOVA) os pesquisadores verificaram que as alunas apresentavam crenças mais negativas no desempenho que teriam e atribuíam o fracasso à pouca habilidade em Matemática enquanto o sucesso era pouco relacionado a uma alta habilidade. Os sujeitos do sexo masculino apresentaram resultados contrários. Com relação à série dos sujeitos, os resultados mostraram que as diferenças entre os sexos, nas variáveis estudadas, já estão presentes na 3ª série, embora, essas crenças negativas afetem menos o desempenho das alunas mais novas que das alunas mais velhas. Os autores enfatizam que as diferenças entre meninos e meninas nas crenças e percepções a respeito das próprias habilidades e do desempenho em Matemática explicam, em parte, as diferenças existentes entre homens e mulheres, no desempenho matemático e na escolha de cursos e carreiras com maior ou menor quantidade de Matemática. Os autores concluem que, como essas crenças negativas relacionadas ao desempenho aparecem precocemente na 3ª série, seria interessante que fossem planejadas formas de intervenção que melhorassem o desempenho matemático das meninas desde a escola elementar.

A partir da década de oitenta, os estudos sobre as diferenças entre os sexos parecem mudar de foco, desviando das diferenças de atitudes com relação à Matemática para diferenças cognitivas (Feingolet, 1993) e diferenças de habilidade e desempenho, continuando desvinculado o domínio afetivo do domínio cognitivo. Assim, a década de noventa passa a apresentar uma maior quantidade de estudos que são de interesse mais da Psicologia que da Educação Matemática.

Dentro desse grupo, estão estudos que analisam as habilidades matemáticas, o desempenho e, relacionado a estes, as notas em Matemática. São usados diferentes grupos de sujeitos e diferentes métodos e instrumentos. A maioria desses estudos mostram diferenças de habilidades entre os sujeitos de sexo feminino quando comparados aos de sexo masculino e estas diferenças foram

encontradas mesmo entre indivíduos que são "matematicamente privilegiados" (*mathematical giftedness*) ou proveem de ambientes privilegiados (Lubinski e Humphreys, 1990; 1992). Também foram encontradas diferenças, atribuíveis ao gênero, no desempenho de estudantes universitários solicitados a resolver problemas que envolvem símbolos (Majeres, 1990).

O estudo longitudinal de Fishbein (1990) levado a efeito na Suíça e que teve como sujeitos crianças gêmeas, de 40 cidades diferentes, num total de 323 pares de gêmeos (aproximadamente um terço era monozigoto, um terço era dizigoto do mesmo sexo e um terço era dizigoto de sexo oposto) fornece informações altamente relevantes para a compreensão dessas diferenças de habilidades e de desempenho. Os sujeitos foram acompanhados durante nove anos e nesse período foram submetidos a testes de habilidade (habilidade verbal, raciocínio indutivo e velocidade de percepção), testes de desempenho (língua materna e Matemática), além da coleta de notas nas disciplinas Língua Materna, Inglês como segunda língua e Matemática. Em todos esses itens os alunos eram avaliados no conjunto e agrupados por sexo e classe social. Os resultados mostraram a influência dos fatores biológicos nas habilidades. Os resultados nos testes de desempenho foram diferentes entre os diferentes grupos sociais. Além disso foi constatado que a família oferece um tratamento diferente para meninos e meninas. Existe uma tendência à interação entre as variáveis gênero e classe social e o efeito dessa interação aumenta à medida que a criança progride na escola; isso ocorre da terceira até a sexta série. Como a habilidade verbal é mais dependente da família que a habilidade matemática, isto pode explicar o fato de que existe influência da família nas diferenças da habilidade verbal (notada nas três classes sociais) enquanto nos testes de desempenho matemático isso praticamente não ocorre. Esse estudo é de grande importância por mostrar, de forma controlada, as influências do ambiente interagindo com o sexo, e que as diferenças são relacionadas primariamente às circunstâncias

ambientais.

Em um estudo longitudinal (com 10 anos de duração), no qual era comparado o desempenho de 1.996 estudantes, de ambos os sexos, considerados como altamente habilitados em Matemática, Benbow (1992) buscou verificar a existência de algumas diferenças entre o desempenhos dos estudantes do sexo masculino e os do sexo feminino. Esses sujeitos foram testados durante a 7ª e 8ª séries, através do SAT-M. (*Scholastic Aptitude Test-Mathematics*) e acompanhados durante 10 (dez) anos. Foram encontradas algumas diferenças entre os grupos, quando separados de acordo com o sexo, embora no geral, a pesquisa tenha mostrado, que para esse 1% de estudantes superdotados em Matemática e com habilidade alta, existem outros fatores que são mais relevantes para o desempenho futuro, que a habilidade matemática. Esses fatores que têm uma relação mais forte com o desempenho futuro seriam as oportunidades educacionais do indivíduo, os antecedentes familiares e as atitudes. Os resultados mostraram que não existem diferenças de gênero quando se analisa a relação entre habilidade no SAT-M e o desempenho acadêmico posterior. Entretanto, foram observadas diferenças nas médias de desempenho. A autora observou que, de modo geral, as alunas tendiam a apresentar um melhor desempenho em sala de aula e isso aparecia nas notas e nos prêmios. Por outro lado, os alunos tendiam a participar mais na área de Matemática e Ciências, exibiam um desempenho melhor nos testes padronizados dessas disciplinas e apresentavam aspirações educacionais mais elevadas. Os resultados mostraram também que a diferença na realização em Matemática e Ciências, favorecendo o sexo masculino, são particularmente amplas quando se trata de estudantes superdotados.

Jacobs e Eccles (1985) considerando que as primeiras constatações do trabalho de Benbow e Stanley, publicadas em 1980, tiveram ampla repercussão, tendo sido alardeadas e divulgadas por toda a imprensa escrita e falada, decidiram verificar o impacto e a influência desses resultados sobre

as crenças e atitudes dos pais de adolescentes, particularmente adolescentes do sexo feminino. O estudo buscou verificar: a) a crença dos pais sobre a habilidade matemática de seus filhos e, b) os estereótipos dos pais sobre as diferenças entre os sexos com relação à habilidade matemática. Os sujeitos (114 mães e 110 pais) responderam a um questionário, que era composto por questões abertas e questões com alternativa de tipo Likert. O questionário foi enviado em três épocas diferentes e os sujeitos eram pais que haviam estado expostos aos meios de comunicação e outros que não haviam lido ou assistido aos programas de TV. Os resultados mostraram que a exposição à informação modifica as atitudes dos pais, afetando de maneira diferente as atitudes do pai e da mãe. Esse estudo é interessante porque mostra como a cobertura da imprensa pode ser um meio dos resultados das pesquisas em Educação influírem na opinião pública, embora os autores apontem a ênfase exagerada em alguns aspectos não relevantes e a completa exclusão de alguns elementos fundamentais da pesquisa, por exemplo, o fato de os sujeitos serem todos superdotados em Matemática.

Alonso e Mars (1992) estudando a possibilidade de predição do rendimento acadêmico em alunos do curso de bacharelado em Matemática, de faculdades localizadas na Ilha de Mallorca, Espanha, verificaram que as mulheres apresentavam um melhor rendimento em matemática (medido pelas notas) que os homens e estes apresentavam médias melhores nos testes de inteligência e aptidão, aos quais todos eram submetidos. De acordo com os autores, os resultados são importantes, como evidência contrária às afirmações de que existe uma relação intensa entre desempenho e inteligência/aptidão. Estes autores enfatizam que, neste estudo, o rendimento foi medido através das notas dadas pelos professores (em provas não objetivas) enquanto nos estudos em outros países, onde aparece o rendimento inferior das mulheres, esse rendimento era medido por provas padronizadas,

e pode ser este o fator que produz diferenças nos resultados. Isto quer dizer que o que influi é o método de avaliação e não apenas o fator cultural, como pode ser pensado à princípio. É importante assinalar que a medida efetuada pelo professor seria mais favorável às mulheres, enquanto as medidas obtidas através de testes objetivos levariam os homens a resultados melhores. Os autores resumem esse tipo de interpretação dos dados da seguinte forma:

"Esta interpretação, que enfatiza o papel do método de avaliação como causa das diferenças entre os sexos, relegaria a um segundo plano o presumido estereótipo masculino (não feminino) das Matemáticas, o que incluiria fatores como considerá-la uma matéria masculina, que as mulheres apresentam menos capacidade para a Matemática, menor atração e interesse das mulheres, o medo das mulheres ao êxito/fracasso nas tarefas, expectativas futuras mais baixas nas mulheres, etc... As causas destas diferenças não seriam as variáveis que influenciam o complicado estereótipo masculino-feminino, mas sim a valoração diferente que um ou outro método de avaliação concede a habilidades específicas do perfil cognitivo característico de um ou outro sexo: parece óbvio que a avaliação por um professor valorizaria mais as habilidades mais favoráveis às mulheres (aptidão verbal e intuição) enquanto as provas objetivas valorizariam aspectos mais favoráveis aos homens (aptidão visual e espacial e/ou numéricas)." (Alonso e Mars, 1992)

Atualmente, os estudos também estão mais voltados às diferenças de desempenho matemático entre os sexos. Os aspectos cognitivos, nestes estudos, sobrepõem os aspectos afetivos. É realmente importante avaliar as diferenças cognitivas mas, sendo o afeto outro importante componente do processo de ensino aprendizagem, são poucos os estudos que tratam integradamente das três esferas componentes do processo: afetiva, cognitiva e motora.

De fato, os estudos que tentam estabelecer as diferenças cognitivas entre sujeitos masculinos e femininos estiveram presentes na literatura psicológica durante todo esse século e, embora a maioria dos autores aponte o fator cultural como determinante dessas diferenças de desempenho (e,

conseqüentemente, nas atitudes), a maioria dessas pesquisas apontam para a existência de diferenças principalmente na dimensão espacial, .

Estes estudos são de interesse no presente trabalho, na medida em que estão relacionados ao desenvolvimento e manutenção de atitudes mais negativas nas mulheres.

A crença na Matemática como um domínio essencialmente masculino, como mostrado em vários estudos, é mantida e reforçada pelos vários elementos que compõem e interagem no sistema educacional. Assim, essa idéia é difundida dentro do sistema social da escola.

Os resultados do NAEP (*National Assessment of Educational Progress*) do final da década de oitenta mostraram que o desempenho dos estudantes do sexo masculino é superior aos do sexo feminino, o que pode indicar uma diferença na chamada "habilidade científica" entre os dois sexos. Aparentemente, os professores, conscientemente ou não, tratam de maneira diferente os alunos na aula de ciências, não dando chance às alunas de participar das atividades dessa disciplina. Tal fato desencoraja o comportamento participativo das alunas e acaba inibindo o desenvolvimento das habilidades científicas. Segundo esses autores, a maioria dos estudos apontam para a existência de discrepâncias entre meninos e meninas, mas estes estudos não identificam a causa das diferenças no tratamento pedagógico usado pelos professores.

Shepardson e Pizzini (1992) mostram como as várias pesquisas a respeito do ensino de Ciências tem tratado do tema, enfatizando que:

"Numerosos estudos têm mostrado a diferença de tratamento pedagógico de meninos e meninas durante o ensino de ciências. Jones e Wheatly (1988) mostraram que a expectativa do professor, elogio e o criticismo são diferentes quando se referem aos alunos ou às alunas. As meninas freqüentemente, recebem mensagens negativas sobre a Ciência, que

parte de mulheres importantes para elas (Baker, 1988; Lee, 1984) pois são professoras da escola primária. Os meninos mais que as meninas, manipulam equipamentos de ciências, executam experimentos e participam ativamente das atividades científicas (Baker, 1988 e Kahle, 1990). Raramente os professores selecionam as alunas para dar uma demonstração ou ajudar em um experimento (Baker, 1988). E, além disso os professores exibem uma tendência a perguntar mais questões referentes a processos para os meninos, e mais questões factuais para as meninas (Smith e Farina, 1984)" (in Shepardson e Pizzini, 1992).

De certa maneira, os professores que mostram uma predisposição a achar que os meninos possuem mais habilidades científicas que as meninas e, portanto, são mais capazes para trabalhar com Ciências tenderão a apresentar uma percepção deturpada a respeito da habilidade e do desempenho dos estudantes.

Shepardson e Pizzini (1992), partindo da idéia de que os professores de ciências possuem um viés (relacionado às diferenças de gênero) na percepção da habilidade científica dos alunos e, por essa razão, eles utilizam um tratamento pedagógico diferenciado entre os meninos e as meninas, realizaram um trabalho para verificar se existiam diferenças significativas na percepção das professoras da escola elementar, a respeito da habilidade científica de meninos e meninas e se essa percepção seria diferente entre as professoras de segunda a quarta séries e as de quinta e sexta séries. Foram sujeitos da pesquisa 42 professoras de 1º grau que participavam de um *Workshop* sobre solução de problemas. As professoras foram solicitadas a completar o "Inventário de Habilidades Científicas" (SSI) listando o nome de cada um de seus alunos e, na frente do nome, deveriam colocar as habilidades científicas que esses estudantes possuíam. Não era fornecida nenhuma lista de habilidades e os professores tinham liberdade de nomear qualquer habilidade que eles acreditassem ser científica. Foram listadas 1.575 habilidades científicas que foram agrupadas em quatro categorias: habilidade não definida,

habilidade social, habilidade de processamento cognitivo e habilidades cognitivas-intelectuais. As respostas dos professores foram categorizadas de acordo com o sexo e a série dos alunos. A análise dos dados mostrou que as professoras de todas as séries estudadas demonstraram uma percepção enviesada sobre as habilidades de seus alunos e este viés na percepção pode ser atribuído ao fato de ser um aluno ou uma aluna. As professoras apontaram os alunos como sendo aqueles que apresentam mais habilidades científicas de ordem intelectual-cognitiva e as alunas são vistas mais como possuidoras de habilidades de processamento cognitivo. Os resultados desta pesquisa não apontaram diretamente a influência da série que o professor leciona sobre a percepção que esses professores têm a respeito da habilidade científica dos alunos, isto é, tanto as professoras de 2ª a 4ª séries como as professoras de 5ª e 6ª séries percebem de maneira semelhante as habilidades de seus alunos. Entretanto, foi significativo o fato de professoras do sexo feminino, que são peças importantes na vida escolar das meninas, terem percepções negativas com relação às habilidades científicas destas. Isso pode resultar em mensagens negativas para elas e influir na escolha profissional e nas atividades futuras dessas estudantes.

Com o propósito de estudar os fatores pessoais e ambientais, relacionados ao desenvolvimento do "auto-conceito matemático" no ensino superior, Sax (1994) buscou demonstrar como a universidade reforça as diferenças entre os sexos. A autora, em um estudo longitudinal, estudou e descreveu a maneira como estudantes do sexo masculino e feminino percebem as habilidades matemáticas que possuem e quais os fatores que contribuem para o desenvolvimento dessa percepção. Os sujeitos (8.997 mulheres e 6.053 homens) foram, ao longo de 4 anos, solicitados a responder vários tipos de instrumentos que buscavam medir os diversos conjuntos de variáveis, de acordo com o modelo metodológico que estava sendo usado. Os resultados mostraram diferenças

significativas ($p < .0001$) entre os sujeitos dos dois sexos, tanto na primeira como na segunda testagem, mostrando também que a "auto avaliação matemática" sofre mudanças significativas ao longo de quatro anos, para ambos os sexos. É interessante notar que, embora surgissem mudanças na "auto-confiança matemática" para ambos os sexos, as mulheres tendiam a exibir auto-estima mais baixa. Além disso, com relação às habilidades as mulheres se classificavam mais como abaixo da média que os homens, embora o estudo mostre que mesmo os estudantes mais confiantes, independente do sexo, se tornavam menos confiantes em suas habilidades matemáticas ao longo dos quatro anos na faculdade e esse efeito era mais forte nas mulheres. O estudo mostrou também que o número de disciplinas de Matemática e Ciências cursadas e o grau de satisfação com essas disciplinas afetam positivamente o "auto-conceito matemático" das mulheres e, possivelmente, afetam também as atitudes. O estudo indica também que a experiência anterior à universidade, na escola elementar e no segundo grau, é a melhor fonte de predição de sucesso em Matemática, tanto para o sexo masculino como para o feminino .

A conclusão mais importante do estudo de Linda Sax (1994) é mostrar, dentre outros fatores envolvidos, que o tempo que o estudante passa na faculdades serve, dentre outras coisas, para diminuir a "auto-estima matemática" e que a universidade, na verdade, ao invés de tentar implantar formas de diminuir as diferenças no desempenho e na "auto-estima matemática" é um local onde essas diferenças são reforçadas.

Frost, Hyde e Fennema (1994), usando o procedimentos quantitativo de meta-análise avaliaram 100 (cem) estudos que tratavam das diferenças no desempenho matemático e 70 (setenta) estudos sobre as diferenças, entre sujeitos de sexo masculino e feminino, de atitudes e afetos com

relação à Matemática. As autoras escolheram esse método por ser ele a "*aplicação de métodos quantitativos para combinar evidências de diferentes estudos*" (Hedges e Olkin, 1985, p.13 in L. A. Frost et al., 1994). Após a busca e seleção dos estudos, para cada um deles foram retiradas as seguintes informações: a) a estatística usada para análise das diferenças de desempenho matemático, das medidas de atitudes ou afetos; b) número de sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino testados; c1) o nível cognitivo e o conteúdo matemático dos testes usados para medir o desempenho; c2) a atitude matemática ou variável afetiva medida; d) a idade dos sujeitos; e) a etnia da amostra; f) a seleção da amostra e g) o ano de publicação. Os resultados indicaram, para ambas as variáveis (desempenho e atitudes) que existe uma pequena diferença de desempenho favorecendo o sexo masculino. Um resultado interessante que sobressai da meta-análise foi que o sexo masculino possui um visão mais estereotipada da Matemática como um domínio masculino. Um outro aspecto interessante do estudo é que ao longo dos anos, as diferenças de desempenho e atitudes dos homens e mulheres tem se tornado cada vez menores, embora as mulheres ainda sejam em pequeno número nas aulas de Matemática Avançada e nas profissões onde é necessário um elevado conhecimento matemático.

A literatura mostra que as atitudes com relação à Matemática estão diretamente relacionadas ao sucesso ou insucesso na disciplina e aos aspectos relacionados a ela (capacidade de solução de problemas, método usado pelos professores, atitudes dos professores, pais e colegas etc.). Além disso, algumas variáveis contextuais podem estar diretamente relacionadas ao fato de as mulheres apresentarem mais atitudes negativas em relação à Matemática que os sujeitos do sexo masculino. Seria necessário um estudo mais detalhado a respeito de alguns desses aspectos para ser possível afirmar que estão ou não associados às atitudes com relação à Matemática.

De acordo com os resultados mostrados por Hanna (1994) com relação ao desempenho em Matemática, as seguintes variáveis contextuais podem estar diretamente relacionadas às atitudes mais negativas do sexo: **1)** reprovação maior de estudantes do sexo feminino, em matemática; **2)** percepção que as mulheres apresentam da Matemática, como um domínio essencialmente masculino; **3)** estudantes de escolas mistas. Neste caso, a literatura mostra que, quando não existe competição entre os sexos, as atitudes das alunas são mais positivas; **4)** a auto-percepção das alunas com relação às suas capacidades para aprender Matemática; **5)** interesse profissional futuro, isto é, desejo de continuar os estudos e seguir uma carreira; **6)** grau e qualidade de incentivos dados pelos pais aos meninos e meninas, com relação à aprendizagem de Matemática.

Com base nestes aspectos deveriam ser desenvolvidos, em nossa cultura, estudos e coleta de informações à respeito dessas variáveis e, ao mesmo tempo, procurar diminuir as diferenças que são devidas aos aspectos puramente culturais, pois o fato de estudantes do sexo masculino serem altamente reforçados a participar de atividades e profissões historicamente caracterizadas como de domínio masculino, aumentam as dificuldades das mulheres nessas profissões.

Um exemplo disso seria o uso de computadores que é uma atividade que emerge mais associada ao sexo masculino que ao feminino. Existem indicadores de que essa atividade, assim como a Matemática é vista mais como um domínio masculino que feminino.

Pryor (1994) baseado em dados estatísticos colhido na Grã-Bretanha destaca que mais meninos que meninas usam computadores, que os pais compram computadores mais para meninos que para meninas e que o mercado de jogos de computadores é um mercado masculino. O autor, usando uma estratégia de intervenção, realizou o trabalho com a finalidade de examinar as diferenças,

atribuíveis ao gênero, nas atividades com computador e, ao mesmo tempo, tentar promover a igualdade entre meninos e meninas na concretização de tarefas. Os dados foram colhidos em um estudo piloto e no estudo final, tendo sido utilizado as técnicas de entrevistas, observação em sala de aula (tanto para professores como alunos) e as atividades realizadas com o computador. Nas atividades no computador, as crianças trabalhavam aos pares, que eram selecionados de acordo com as variáveis sexo e habilidade. Os resultados nos dois momentos do estudo revelam que existe uma forte tendência do domínio masculino na área e também que existem diferenças em outros aspectos estudados (tais como questionamento e conclusão da tarefa, satisfação com o resultado e alguns fatores de personalidade). O autor sugere que a atividade em grupo, usando o computador, pode favorecer a criação de uma cultura de sala de aula mais favorável ao desenvolvimento de atitudes positivas para ambos os sexos.

Na revisão dos estudos relativos à questão das relações entre gênero e Matemática, é importante fazer referência ao volume 21 do *International Journal of Educational Research* (Braisselmans-Dehairs and Henry [Eds.], 1994), totalmente dedicado a essa questão, apresentando o resultado de estudos em vários países (por exemplo, o I e o II Estudo Internacional sobre Matemática).

Já na introdução ao tema os editores colocam as diferenças de oportunidades entre homens e mulheres como um problema de injustiça que ocorre em nível internacional e necessita de uma solução urgente. Segundo esses autores, embora as diferenças de oportunidades educacionais para homens e mulheres ocorram em todos os países pesquisados, essas diferenças variam de acordo com o país. Assim, em alguns países as diferenças podem surgir no início da escolaridade enquanto em

outros só surgem mais tarde; em alguns países os meninos têm períodos maiores de aulas de Matemática e Ciências, enquanto em outros países as oportunidades de trabalho para as mulheres são extremamente reduzidas, prevalecendo ainda a concepção de que a mulher deve dedicar-se ao lar e à família. Apesar das considerações levantadas a respeito das diferenças entre os sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino, uma das pesquisas (Hanna, 1994), comparando os resultados de quinze países (Bélgica Francesa, Bélgica Flamenga, Colúmbia Britânica, Canadá (Ontário), Inglaterra, Finlândia, Hong Kong, Hungria, Israel, Japão, Nova Zelândia, Escócia, Suécia, Tailândia e Estados Unidos), envolvendo 40.955 estudantes (15.349 de sexo feminino e 25.606 de sexo masculino), mostrou que as maiores diferenças entre os países referem-se às diferenças de desempenho dos sujeitos em Matemática e não às diferenças de sexo.

Esses resultados são interessantes de ser comparados aos obtidos anteriormente por Walberg, Harnish e Isai (1986) que relatam um estudo envolvendo doze países (Austrália, Bélgica, Inglaterra, França, Alemanha, Israel, Japão, Holanda, Escócia, Suécia, Estados Unidos e Finlândia) e 1.443 escolas de primeiro grau. Neste estudo, o desempenho em Matemática foi correlacionado com uma grande quantidade de variáveis e, dentre elas, a variável sexo. Quando os sujeitos são agrupados de acordo com o sexo pode ser verificado que as diferenças de desempenho em Matemática são bastante pequenas, e em alguns dos países onde a pesquisa foi realizada (Austrália, Finlândia, Israel e Estados Unidos), os sujeitos do sexo masculino apresentam resultados ligeiramente inferiores aos do sexo feminino.

A revisão bibliográfica mostrou vários estudos que se contrapõem quando são analisadas as diferenças de gênero. Como o desempenho matemático parece ser altamente dependente da

habilidade, é interessante considerar alguns estudos que tratam desse tema. As diferenças nas habilidades entre os sujeitos do sexo masculino e os de sexo feminino têm sido estudadas em vários países e acessadas por diferentes instrumentos.

Born e Lynn (1994) compararam os resultados obtidos por estudantes americanos, escoceses e holandeses no WISC-R, que foi padronizado na Holanda em 1982, com uma amostra de 2.027 sujeitos com idades entre 6 e 16 anos. Os dados obtidos com os sujeitos holandeses foram submetidos a tratamento estatístico e os resultados estão muito próximos daqueles obtidos com as amostras padronizadas na Escócia e nos Estados Unidos. Esses resultados mostraram que os meninos obtiveram escores mais altos no fator de inteligência geral e nos fatores verbal e viso-espacial, enquanto as meninas obtiveram melhores resultados no fator velocidade perceptual/memória. Os autores também investigaram a variabilidade dos escores entre os sexos e a influência da idade nas diferenças entre os sexos e constataram que não existiam diferenças significativas na variabilidade. Através da ANOVA foi verificado se haveria interação significativa para gênero e idade e não foi encontrada nenhuma influência da idade que estivesse afetando as diferenças. Segundo os autores, os resultados confirmaram a literatura tradicional, onde os homens aparecem como melhores na habilidade espacial e as mulheres nas habilidades de velocidade de percepção e na habilidade de memória.

Leeson (1995), investigou o desempenho de alunos de sexta série de escolas australianas que participaram de duas competições matemáticas nacionais durante os anos de 1990 a 1992. Verificou que de um modo geral, nos testes Matemáticos, a porcentagem de respostas corretas dos sujeitos do sexo masculino, era consistentemente e significativamente maior ($p < 0.001$) que a dos sujeitos do sexo

feminino. Além disso, em alguns tópicos da Matemática, foi verificada a existência de diferenças significativas no desempenho dos sujeitos. Assim, o desempenho dos meninos é superior ao das meninas nos itens que envolvem estimativa (de números e medidas), proporções, velocidade espaço e tempo, porcentagem e problemas incomuns. Por outro lado, o desempenho das meninas foi melhor na identificação de figuras, padrões numéricos e reflexão de formas.

A partir de um estudo longitudinal que envolvia uma amostra nacional de 9000 estudantes suecos (nascidos em 1967) e que foram acompanhados até a idade de vinte anos, Sandquist (1995) retirou um grupo de 800 sujeitos, classificados a partir de testes de desempenho e de inteligência como estudantes de "perfil desigual". O estudante de perfil desigual seria aquele que contraria a expectativa social de que os sujeitos do sexo masculino apresentam um desempenho melhor nos testes matemáticos e os sujeitos do sexo feminino apresentam um melhor desempenho nos testes verbais. Os sujeitos desse estudo eram meninos com resultados melhores em testes verbais e meninas com resultados melhores nos testes matemáticos.

O objetivo do estudo de Sandquist (1995) foi verificar as diferenças entre os meninos com habilidade verbal e as meninas com habilidade matemática, relacionando o *background* familiar e a escolha profissional com os resultados obtidos, por esses sujeitos, nos testes. Os instrumentos usados para a coleta de dados foram os resultados nos testes de habilidade intelectual e desempenho; um questionário para ser respondido, em casa, pelos pais e pelos alunos. A finalidade do questionário era obter informações sobre o nível educacional dos pais, aspiração dos pais com relação à escolaridade dos filhos e a percepção dos estudantes à respeito dos problemas que encontravam em leitura, escrita e matemática na sétima e na nona séries do sistema educacional sueco. Na ocasião desse estudo, os

estudantes selecionados estavam com 16 anos de idade e foram classificados como meninos "verbais" e meninas "matemáticas". Os resultados mostram que as escolhas educacionais no segundo grau eram mais determinadas pelo sexo que pelo perfil da habilidade. A escolha de carreira dos meninos foi altamente afetada pelo próprio perfil de habilidade do aluno. Já a escolha de carreira das meninas foi pouco afetada pelo perfil de habilidade, uma vez que as meninas "matemáticas" escolhem com maior frequência que as meninas "verbais" os cursos com conteúdo técnico, científico ou de economia (e, conseqüentemente, com maior conteúdo matemático). Além disso, os resultados mostraram que as notas dadas pelos professores tendem a fazer as garotas "matemáticas" parecerem menos "matemáticas" e os garotos "verbais" menos verbais. A autora conclui que os resultados permitem afirmar que, culturalmente, é esperado que as meninas sejam verbalmente competentes, mas não é esperado que sejam altamente competentes em matemática.

Um estudo realizado por Rosén (1995) na Suécia que, aparentemente, faz parte do estudo anterior, utilizou como sujeitos 1224 alunos (602 alunos e 622 alunas) de sexta série com idades entre 12-13 anos. Os sujeitos foram submetidos a uma bateria de 13 testes de habilidade e 3 testes de desempenho. A análise estatística mostrou que não havia diferenças entre os sujeitos do sexo masculino e feminino quando se tratava da estrutura das habilidades cognitivas. Entretanto, foram encontradas diferenças significativas favorecendo as garotas na inteligência geral e em alguns outros fatores mais específicos. Por outro lado e confirmando resultados de inúmeras pesquisas, os meninos apresentaram médias maiores nos testes de dimensão espacial e também médias superiores nas habilidades numéricas e verbal.

Como mostrado pela revisão da literatura, vários autores tentaram estabelecer se existem

diferenças efetivas e significativas, no desempenho matemático, que possam ser atribuídas às diferenças de sexo.

Uma certa cautela é necessária quando são avaliadas essas diferenças, sendo importante distinguir, em primeiro lugar, as diferenças relacionadas ao desempenho daquelas relacionadas às atitudes. As diferenças relacionadas ao desempenho são de domínio cognitivo enquanto as diferenças de atitudes referem-se à esfera afetiva e, de certa forma, decorrentes ou conseqüência das primeiras. Isto é, como conseqüência do desempenho do estudante (domínio cognitivo) na disciplina, determinadas atitudes (domínio afetivo) podem ser geradas e mantidas.

A revisão da literatura elaborada por Fennema (1974) mostra que as diferenças cognitivas entre os indivíduos de sexo masculino e feminino aparecem apenas no 2º grau e somente em tarefas que exigem habilidades refinadas e pensamento altamente complexo, por exemplo, em situações complexas de solução de problemas.

Apesar de a maioria dos trabalhos apontar para a conclusão que essas diferenças são devidas a fatores externos que ocorrem quando os estudantes, por um mau desempenho na disciplina, acabam desenvolvendo atitudes negativas com relação a essa disciplina, ao professor etc., ainda persiste a idéia arraigada de que as mulheres são menos capazes que os homens quando se trata da Matemática.

Além disso, o fato de ainda existir preconceitos com relação ao desempenho dos sujeitos do sexo feminino, nas atividades que envolvem Matemática, reforça ainda mais o desenvolvimento e manutenção dessas atitudes negativas.

Concluindo a revisão da literatura referente ao gênero e a diferença de atitudes, é interessante

destacar as palavras de Christiane Brusselmans-Dehairs e Geoges F. Henry (1994) que aparecem na introdução do texto a respeito das diferenças de oportunidade entre os indivíduos de sexo masculino e feminino. Esses autores assinalam que o problema da injustiça entre os sexos, no tocante à oportunidade educacional de maneira geral e à aprendizagem da Matemática em particular é um problema internacional e precisa ser solucionado. Os autores enfatizam que:

Existem diferenças de escolaridade, treinamento e carreira profissional, entre meninos e meninas, sendo que tais diferenças ocorrem no mundo todo e são experienciadas durante toda a vida ativa dos indivíduos. Há um grande interesse a respeito desse problema em todos os países industrializados e também nos países em desenvolvimento. Essa preocupação é compartilhada por muitas organizações internacionais, tais como a Comissão das Comunidades Européias (CEC), que iniciaram vários e importantes programas de ação com o objetivo de reduzir as injustiças entre os sexos tanto na escola como durante a vida de trabalho dos sujeitos. O mesmo tipo de política é praticada pelo Banco Africano de desenvolvimento que inclui dentre suas propriedades a igualdade de educação para homens e mulheres. O mesmo é verdadeiro para o Banco Mundial e para a Unesco. Durante as últimas décadas, com a expansão tecnológica afetando todas as atividades humanas, foi possível uma melhor estimativa do papel da Matemática e das Ciências, na Educação, como uma condição para o desenvolvimento econômico e industrial. Desde que o valor do capital humano tem se tornado decisivo no desenvolvimento econômico das nações, é cada vez mais e mais evidente que devem ser dadas oportunidades educacionais iguais a todos os estudantes, independentes do sexo, de modo a permitir que ele ou ela, tenha o melhor desempenho no domínio das Ciências e das Matemáticas. A falta de pessoal qualificado para as carreiras baseadas na tecnologia, como a engenharia, por exemplo, leva inevitavelmente à conclusão que não é mais possível ignorar os problemas da iniquidade entre os sexos” (Brusselmans-Dehairs e Henry, 1994).

ATITUDES E ANSIEDADE MATEMÁTICA

"A ansiedade matemática é um tema político. Os fatos são: milhões de adultos são barrados nas oportunidades de emprego técnico e profissional porque apresentam um desempenho pobre em matemática ou porque tem medo dela. Muitos destes adultos têm capacidade intelectual para aprender mais matemática. Não é uma falha intelectual destas pessoas, mas uma reação nervosa. Todas as pessoas apresentam alguma ansiedade matemática, mas ela é maior entre as mulheres e as minorias desprivilegiadas. Isto tem solução mas envolve, ao mesmo tempo, mudança de atitudes dos professores.
(Tobias, 1990)

Desde muitas décadas a psicologia tem dentre suas preocupações estudar o comportamento ansioso de seres humanos e termos como "ansiedade", "comportamento ansioso" e "fobia" tornaram-se bastante comuns, sendo hoje parte do vocabulário cotidiano.

Existem muitos estudos na psicologia a respeito da ansiedade, e, com relação à ansiedade matemática, o número de trabalhos levados a efeito também tem aumentado consideravelmente. Spielberger (1972) estimava perto de 5000 estudos sobre ansiedade (livros e artigos) no período compreendido entre 1950-1970.

Apesar disso, Aiken (1976) chamava a atenção para o fato de o termo "**ansiedade matemática**" não estar ainda suficientemente pesquisado e claramente definido. Esta idéia é reforçada por Sovchick (1981) ao tentar estabelecer o significado de "ansiedade matemática", quando mostra que este termo, embora tenha se transformado em um conceito educacional bastante popular, ainda necessita ser melhor pesquisado e o seu significado clarificado, pois a tendência tem sido identificar vários fenômenos, como, por exemplo, medo da matemática,

esquiva da matemática e até mesmo as atitudes negativas com relação à matemática como sendo "ansiedade matemática".

Possivelmente, o que se verifica é que, quando comparada à literatura da psicologia sobre a ansiedade, os trabalhos desenvolvidos em educação matemática pareçam escassos e, às vezes, inadequados. Entretanto, mesmo os psicólogos não demonstraram concordância em relação à definição do termo "ansiedade" e talvez por essa dificuldade, a partir da década de setenta, o termo passa a ser relacionado a objetos específicos. Em consequência, no final dos anos setenta, o termo ansiedade matemática começa a ser empregado. Datam desta época duas dissertações de mestrado (Zardini, 1975; Ragazzi, 1976) referentes ao tema "ansiedade matemática" e que estão incluídas dentre os poucos trabalhos, na área, encontrados no Brasil.

Em um artigo publicado no final da década de cinquenta, onde trata das atitudes em relação à Aritmética e da "ansiedade em relação ao número", Biggs (1959) assinala que existem dois tipos de fatores emocionais, os primários e os secundários, que podem estar relacionados ao desempenho em Aritmética. Enquanto os fatores secundários são associados a agentes externos, como por exemplo o professor, o método de ensino, as provas de Matemática e as atividades de solução de problemas, os fatores primários estão relacionados a aspectos da personalidade da criança.

O autor salienta que esses fatores externos podem ser corrigidos com maior facilidade que os fatores primários. Assim, se as dificuldades em Aritmética das crianças são descobertas no início da escolaridade e se elas são auxiliadas nos estágios iniciais do problema a superar os obstáculos, ao invés de serem punidas pela falta de compreensão, certamente terão mais chances

de apreciar esta disciplina e apresentar mais atitudes favoráveis a ela. Entretanto, Biggs (1959) chama a atenção para um outro problema:

"Existe, entretanto, um outro fator emocional em Matemática que aparenta possuir tanto características primárias quanto secundárias, sendo patológico na intensidade e ao mesmo tempo, específico da Matemática. Parece estar mais profundamente relacionado ao padrão de personalidade do que um simples sentimento de aversão e parece, também, estar mais intimamente relacionado às variáveis básicas de personalidade, particularmente a ansiedade. Isso foi o que Dreger e Aiken (1957) corretamente chamaram de "ansiedade matemática".(Biggs, 1959)

Além disso, o autor evidencia que o fator causador do desempenho matemático fraco do indivíduo ansioso não é o mesmo fator que influencia as atitudes dos indivíduos com um fraco desempenho na disciplina Matemática porque *"o adulto ou a criança ansiosos numericamente ficam, por definição, profundamente perturbados quando são solicitados a trabalhar com número ou operações aritméticas, enquanto a criança, que apenas não gosta de Aritmética, pode não se sentir particularmente ansiosa ou insegura de seu desempenho".* (Biggs, 1959)

Um aspecto importante a ser salientado é que muitos dos estudos a respeito desse tema, levados a efeito em vários países, tratavam da ansiedade matemática que surgia durante os testes psicológicos que possuem sub-testes aritméticos e não nas provas escolares, embora alguns trabalhos refiram - se a essa ansiedade.

Existe uma certa confusão entre os termos "ansiedade" e "fobia" com relação à Matemática. A análise da literatura pertinente revela que não tem havido cuidado na definição destes termos. Porém, alguns autores tentam distinguí - los em função de sua intensidade.

Recentemente, Bessant (1995) abordou esse problema, salientando que:

"A ansiedade matemática tem se tornado um eufemismo para o cansaço nas provas de Matemática, baixa auto-estima, medo do fracasso e para as atitudes negativas em relação à aprendizagem da matemática. Apesar de substanciais investigações sobre as dimensões e correlatos da ansiedade matemática, muitos aspectos permanecem não resolvidos". (Bessant, 1995)

Mais recentemente, a partir de pesquisas que estudam as diferenças de desempenho matemático em sujeitos de sexo masculino e feminino, Sheila Tobias (1980) empregou o termo "*mathfobia*" para designar o comportamento ansioso com relação à matemática. Muitos autores, em trabalhos posteriores, atribuem a ela o uso do termo.

Entretanto, a revisão da literatura mostra que Mace (1932) já empregava o termo "*mathematical phobia*", referindo - se ao fato de que muitos conceitos da Matemática são apresentados aos alunos antes que estes tenham completamente desenvolvida a capacidade de abstração necessária para a compreensão do conceito gerando o medo e a ansiedade frente a essa disciplina (Biggs, 1959). Entretanto, embora a Matemática tenha uma natureza abstrata, isso ocorre mais devido a problemas de ensino que por essa natureza intrínseca da disciplina.

Anttonen (1969) também já empregava o termo "*Mathemaphobia*" em seu estudo longitudinal realizado ao longo da década de sessenta, usando o radical "*mathema*", que mais tarde foi substituído por Sheila Tobias pela abreviatura usada na língua inglesa "*Math*", acrescido de "*phobia*".

No Brasil, atualmente, ouve-se o termo "matofobia", um vocábulo traduzido incorretamente, pois implica em fobia a um outro elemento que não à matemática. Parece mais

adequado que se empregue o termo "ansiedade matemática", mesmo porque não existem indícios que permitam afirmar que a matemática, *per se*, cause fobia nos indivíduos. "Fobia" é conceito definido pela psicologia e psiquiatria, sendo reservado para casos desviantes do comportamento. Implica em graus intensos de ansiedade, muitas vezes sem objeto definido, que pode tolher qualquer iniciativa do indivíduo, o que não parece ser comum frente à disciplina Matemática.

Verifica-se que não existe suporte de pesquisa que permita admitir a existência deste tipo de fobia relacionada à Matemática; pelo contrário, alguns estudos mostram que são apenas reações ansiosas que aparecem muito mais frente às situações de avaliação (provas e testes) que frente à disciplina (Hounds e Hendel, 1980) e também que este é um fenômeno criado e não uma tendência inerente aos indivíduos (Dodd, 1992).

Além disso, as pesquisas têm mostrado que a ansiedade matemática, aparentemente, é uma ocorrência mais freqüente entre sujeitos do sexo feminino, enquanto os sujeitos do sexo masculino parecem apresentar graus de ansiedade mais geral (Tobias, 1976; Rounds e Hendel, 1980;).

Assim, no presente trabalho, as reações de esquiva e medo frente a situações que envolvam matemática serão chamadas de **ansiedade matemática** que, baseada no proposto por Richardson e Suinn (1972) pode ser definida como *um sentimento de tensão e ansiedade que interfere na manipulação de números e na solução de problemas matemáticos, podendo estar presente em uma grande variedade de situações cotidianas e acadêmicas que envolvam o uso do conhecimento matemático.*

De forma mais resumida e específica, apoiada na abordagem comportamental, a ansiedade matemática pode ser definida como uma reação negativa de esquiva às situações que requeiram tarefas conceituais matemáticas (Hadfield, 1992).

Phillips, Martin e Meyers (1972), considerando os estudos sobre ansiedade levados a efeito pela psicologia, elaboraram uma lista de comportamentos que surgem como consequência de experiências aversivas com a matemática. Esta lista pode servir como indicadora da ocorrência do comportamento ansioso com relação à matemática. Os comportamentos mais comuns detectados pelos autores foram: 1) cautela, perseverança, rigidez e dependência; 2) pouca resposta ao meio ambiente; 3) resposta com interferência de vários processos cognitivos e mediadores; 4) impulso de nível motivacional elevado; 5) desamparo; 6) comportamentos compulsivos; e, 7) baixa auto-estima.

Seria interessante, principalmente pelo grande avanço durante a década de 90 no conhecimento sobre a ansiedade, o pânico e as fobias que houvesse um maior intercâmbio entre os pesquisadores sobre a ansiedade matemática e os psicólogos e psiquiatras que pesquisam efetivamente o tema. Isto será de grande contribuição não apenas na clarificação do termo, mas também para delimitação dos fatores que originam a ansiedade matemática, as consequências e a forma de evitá-los ou combatê-los.

É pertinente salientar o fato de que a ansiedade matemática tem sido usada para explicar os vários comportamentos dos estudantes frente à disciplina e também frente à escola e às atividades escolares. Alguns autores apontam a ansiedade matemática como a principal influência no desempenho matemático e na escolha de cursos que exijam matemática.

Aparentemente, o aluno ansioso precisa buscar mecanismos que ajudem a reduzir a ansiedade e a forma eficaz que encontra é não estudar Matemática e evitar situações que envolvam o conhecimento matemático.

A revisão da bibliografia referente à ansiedade matemática mostra que as várias pesquisas realizadas em diferentes contextos têm, muitas vezes, apresentado resultados conflitantes.

Muitos estudos sobre ansiedade matemática têm sido conduzido em estudantes do 2º grau e universitários. Entretanto, são raros os estudos sobre este tema usando como sujeitos crianças das quatro primeiras séries do primeiro grau, mas alguns estudos como o de Brush (1980) e o de Meece (1981) mostram que a ansiedade matemática aumenta com a idade.

Convém notar que conforme aumenta a idade, os alunos também progredem nas séries escolares sendo, portanto, submetidos a conteúdos gradativamente mais complexos e abstratos, tornando difícil separar os efeitos destas duas variáveis (série e idade) para verificar qual delas está sendo determinante da ansiedade. Por outro lado, foi verificado que a série do aluno é mais determinante como gerador de ansiedade que a variável sexo. Pouco se conhece sobre a ansiedade matemática em crianças abaixo de dez anos e pouca pesquisa tem sido feita para verificar se o níveis de ansiedade são diferentes entre meninos e meninas, embora alguns estudos indiquem que durante o primeiro grau os alunos expressam ligeiramente mais sentimentos de afeto positivo em relação à matemática que as alunas (Aiken, 1976). Isto se repete no segundo grau e na universidade, onde os sujeitos de sexo feminino apresentam mais reações negativas que os de sexo masculino (Betz, 1978).

Em um artigo da década de cinquenta, Tullock (1957) já alertava para o problema que se tornava o ensino da matemática quando o aluno passava por experiências traumáticas na aprendizagem, particularmente da álgebra. A autora aponta que os professores deveriam prestar atenção aos alunos que apresentam problemas emocionais com relação à matemática e o ideal seria o uso de escalas de atitudes que detectassem o problema em uma época em que este pudesse ser corrigido. Destaca-se a 7ª e 8ª séries como o período crucial, pois ao passar da aritmética para a álgebra, o aluno começa falhar, passando a apresentar atitudes negativas com relação à Matemática, em consequência dos "blocos emocionais" que o aluno cria quando falha ao trabalhar com problemas algébricos. Afirma que é possível diminuir ou remover as atitudes negativas através do uso de métodos que dêem atenção particular aos sentimentos de cada aluno. Tullock apresentou também sugestões para auxiliar o professor a melhorar as atitudes dos alunos com relação à matemática. De acordo com a autora, os professores poderiam diminuir ou remover as atitudes negativas dos alunos usando métodos de ensino que seguissem os seguintes passos: 1. Estabelecer objetivos individuais, pois assim o aluno experimentará mais sentimentos de sucesso que fracasso; 2. Fazer julgamentos individuais e específicos sobre a habilidade de cada aluno, de modo a prover reforço; 3. Despertar interesses dos alunos usando jogos, quebra-cabeças, histórias, recursos áudio-visuais e elementos retirados de situações cotidianas, que tenham conteúdo matemático; 4. Elogiar o aluno; 5. Descobrir **como** o aluno resolve o exercício; 6. Ensinar uma real compreensão do conteúdo matemático, avaliando o entendimento; 7. Levar, gradualmente, os alunos menos participativos a se envolver nas atividades de grupo; 8. Mostrar da melhor forma possível interesse pelo aluno e pelas atividades que ele desenvolve, demonstrando prazer pelo sucesso e pela melhoria em seu

desempenho; 9. Evitar criticar a criança, não usar de sarcasmo, buscando sempre trabalhar a crítica de forma construtiva.

A partir da constatação de que muitas pessoas relatam, em sessões de atendimento psicológico e em sala de aula, que a Matemática é um fator que produz distúrbio emocional, Dreger e Aiken (1957) tentaram identificar a existência de "ansiedade numérica" em estudantes universitários e, ao mesmo tempo, verificar se este fenômeno seria um fator distinto da ansiedade geral. Formularam também a hipótese de que a "ansiedade numérica" não é correlacionada à inteligência e que as pessoas com alta ansiedade apresentam um baixo rendimento em matemática. Os sujeitos foram 704 alunos universitários que estavam matriculados na disciplina Matemática básica. Os resultados mostraram que, provavelmente, existe uma dimensão que pode ser chamada "ansiedade numérica" que é diferente da ansiedade geral; entretanto, ela não é clara e não pode ser considerada separadamente. Houve uma correlação significativa entre as notas e a ansiedade aos números, mas esta ansiedade não parece estar relacionada à inteligência geral.

Reese (1961) também investigou as relações entre a ansiedade manifesta, a inteligência e o desempenho, usando como instrumentos um teste de inteligência e um teste de aritmética que foram aplicados a 539 alunos de quarta a sexta série. Os resultados mostraram que não parece existir relação entre os testes de desempenho e a ansiedade.

Morris e Liebert (1967) trabalharam com a idéia de que a ansiedade tem dois componentes distintos que são revelados no teste de ansiedade, e estes componentes seriam um componente cognitivo, a **preocupação**, que consiste de pensamentos auto-depreciativos sobre

o próprio desempenho e um componente afetivo, a **emocionalidade**, que inclui os sentimentos de nervosismo, tensão e reações fisiológicas desagradáveis. Estes dois componentes são empiricamente distintos, mas possuem aspectos que são comuns, sendo difícil distinguí-los. Pode-se supor que o componente cognitivo da ansiedade, provavelmente, afetará de forma mais marcante a compreensão, a aprendizagem e o desempenho dos alunos em provas e exercícios.

O teste MARS (*Mathematics Anxiety Rating Scale*), desenvolvido por Richardson e Suinn (1972), é um teste do tipo Likert com 98 afirmações. Existe concordância entre vários autores que o MARS tornou-se o instrumento mais popular nos EUA para a investigação da ansiedade matemática em estudantes do 2º grau e universitários, bem como em adultos de um modo geral e em professores em exercício (*in service*) e futuros professores (*pre-service*). Em 1978, Brush isolou dois fatores que estavam sendo medidos pelo MARS e, posteriormente, Rounds e Hendel (1980b), através da análise fatorial, investigaram as dimensões do instrumento e também conseguiram isolar dois fatores: a ansiedade ao teste matemático e a ansiedade numérica.

Baseado nesse instrumento, Ferguson (1982) criou um inventário de fobia (*Phobus Inventory*) pois havia percebido que poderia haver um terceiro fator que não estava aparecendo claramente nos outros instrumentos. Este fator estava relacionado à experiência com os itens mais abstratos da Matemática, diferente, portanto, daqueles encontrados no teste MARS e suas variantes. O instrumento elaborado por Ferguson é composto de trinta itens dos quais dez referem-se à ansiedade a provas de matemática, dez sobre ansiedade numérica e dez sobre tópicos mais abstratos da Matemática, sendo que estes estão relacionados a aspectos da geometria e ao uso de fórmulas, tendo sido chamado de ansiedade frente à abstração.

Betz (1978) estudou os fatores relacionados à predominância e intensidade da ansiedade matemática em alunos universitários com a finalidade de estimar o fator predominante, determinar as diferenças nos graus de ansiedade matemática que podem ser atribuídas ao sexo, idade e preparação anterior no conteúdo. Foram usados como sujeitos alunos de uma disciplina básica de matemática (o conteúdo era a revisão da álgebra do 2º grau), alunos de uma disciplina avançada (curso de cálculo para alunos que iriam seguir os cursos de Física, Medicina, Engenharia e Matemática), além de alunos de uma disciplina introdutória de Psicologia (alunos ingressantes com diferentes conhecimentos prévios de Matemática). O instrumento usado foi a escala de ansiedade matemática de Fennema-Sherman, além de testes para medir a ansiedade geral e o desempenho. Os resultados mostraram que os sujeitos de sexo feminino apresentavam um nível maior de ansiedade matemática que os sujeitos do sexo masculino. Os níveis altos de ansiedade também estavam correlacionados à idade e também à quantidade de preparação prévia, isto é, os estudantes mais velhos apresentaram maior índice de ansiedade e os estudantes com melhor preparação prévia apresentaram um índice menor. De modo geral, os resultados indicaram que a ansiedade matemática ocorria com relativa frequência entre alunos universitários, mas os graus variavam dentro dos subgrupos. É interessante notar que a autora aponta para o fato de serem comuns as expressões de ansiedade em itens que se referem a provas de Matemática, sendo que metade dos sujeitos de cada um dos três grupos afirmavam ficar realmente tensos durante as provas. Esse resultado confirmou os resultados obtidos em pesquisas anteriores onde havia sido verificado que a ansiedade matemática não é tanto pela Matemática em si, estando mais relacionada a alguns elementos associados a ela, por exemplo, a prova.

Rounds, Jr. e Hendel (1980a) usaram o teste MARS (*Mathematics Anxiety Rating Scale*) com 350 alunas universitárias que participavam de um programa para a redução do comportamento ansioso com relação à matemática. O estudo tinha a finalidade de verificar a eficácia desse instrumento na mensuração da ansiedade em relação a essa disciplina. Através da análise fatorial foram encontrados dois fatores que foram designados como "ansiedade à prova de Matemática" e "ansiedade numérica". O estudo mostra uma conclusão interessante a respeito da ansiedade que os estudantes, particularmente as mulheres, apresentam com relação à matemática, pois os resultados indicaram que a ansiedade matemática é muito mais uma resposta à avaliação das habilidades matemáticas que uma resposta à Matemática *per se*. De maneira geral, os resultados mostraram que, na amostra estudada, a ansiedade matemática medida pelo MARS é melhor descrita como uma ansiedade, primeiramente, à avaliação (provas, testes, exercícios) em Matemática e apenas secundariamente pode ser relacionada à disciplina Matemática.

Em um outro estudo, Rounds Jr e Hendel (1980) trabalharam com 124 voluntárias do sexo feminino, universitárias, com a finalidade de investigar as relações entre a ansiedade matemática e as atitudes com relação à Matemática. Os autores concluíram, com base nas correlações obtidas, que os sujeitos que apresentavam alta ansiedade com relação à Matemática apresentavam também um baixo desempenho no teste de aritmética e também apresentavam atitudes negativas com relação à Matemática. Os resultados obtidos nos vários testes a que foram submetidos mostraram que os participantes estavam inseguros sobre suas habilidades em aprender Matemática e incertos sobre as atitudes de seus professores com relação a eles como aprendizes de matemática. Como afirmaram os autores, não deve causar surpresa o fato que,

embora os sujeitos acreditem que a aquisição de habilidades matemáticas possa ser um talento útil e benéfico, o desempenho deles no teste de motivação tenha apresentando um grau apenas moderado de envolvimento e apreciação na solução de problemas matemáticos. É sugerido ainda pelos autores que, dadas estas atitudes negativas, apresentadas pelos estudantes participantes do projeto de ansiedade matemática, seria interessante que fossem efetivadas várias formas de intervenção como terapia de base cognitiva, intervenções curriculares e nas atividades em sala de aula (ex: laboratórios de matemática, ensino individualizado, ensino através de jogos etc.).

Estas atividade ajudariam os alunos a desenvolver atitudes mais positivas relativamente ao professor, a eles mesmos como alunos e à própria matemática.

Sovchik, Meconi e Steiner (1981), tendo como sujeito 59 futuros professores da escola elementar que assistiam a um curso sobre métodos de ensino da Matemática elementar, buscaram não só validar o teste MARS, mas também verificar se o curso de métodos de ensino diminuiria a ansiedade que os sujeitos, porventura, apresentassem. Buscaram, também, na literatura acadêmica e na literatura popular, comparar as pesquisas e o emprego e significado do termo "ansiedade matemática". Os resultados mostraram que o teste MARS foi altamente fidedigno ao medir a ansiedade dentro deste grupo e que uma disciplina que familiarize os futuros professores com os métodos de ensino diminuiria o comportamento ansioso (medido no pré e pós teste). Além disso, os autores mostraram que a ansiedade matemática que é divulgada na imprensa popular é extremamente pobre e necessita uma maior aproximação e fundamentação nos trabalhos da Psicologia.

Resnick, Viehe e Segal (1982) investigaram 1045 calouros universitários com a finalidade de verificar a existência da ansiedade matemática entre esses estudantes e também se haveria diferenças em intensidade, que pudessem estar relacionadas às variáveis sexo e desempenho em matemática. Buscaram verificar ainda as relações entre a ansiedade matemática (medida pelo MARS) e o interesse e as atitudes (medidos por instrumentos apropriados) desses sujeitos. Os resultados indicaram que, naquela população, existia uma baixa média de ansiedade matemática conforme medida pelo MARS, além de mostrar que não existiam diferenças que pudessem ser atribuídas ao sexo. Isso ocorria tanto na amostra total como dentro dos grupos. A análise fatorial apontou três fatores que foram classificados como: ansiedade com relação à avaliação, ansiedade pela computação aritmética e ansiedade devida à responsabilidade social. É importante notar que embora apareça uma estrutura multidimensional no MARS, existe uma dimensão primária, o fator primeiro que é o responsável pela maior parte da variação, enquanto os dois outros fatores contribuem apenas com uma pequena parcela. Foi verificado que a ansiedade matemática não estava relacionada aos resultados obtidos no inventário de interesses. Os autores concluem alertando para a necessidade de se conhecer exatamente, em cada universidade, quais os fatores que estão determinando a ansiedade matemática.

Bulmahn e Young (1982) realizaram um estudo exploratório com a finalidade de verificar se o futuro professor da escola primária é um estudante que aprecia a matemática. Para isso, utilizaram a escala composta de atitudes elaborada por Aiken e também depoimentos escritos de 200 estudantes, sendo um a metade composta por alunos do curso de formação de professores primários (predominantemente do sexo feminino) e a outra metade de alunos de diferentes cursos (distribuídos igualmente com relação ao sexo) que tomavam as disciplinas Matemática

finita e Psicologia. Os resultados mostraram que os alunos se dividem em dois grupos: aqueles que preferem Matemática e Ciências e aqueles que preferem a Linguagem e os Estudos Sociais, sendo estes últimos, predominantemente, os futuros professores primários. Entretanto, quase todos os 200 depoimentos obtidos tratavam, em algum grau, sobre sentimentos negativos com relação à Matemática ("A Matemática tem sido minha pior disciplina" foi uma afirmação freqüentemente encontrada) o que mostra um elevado grau de ansiedade entre os estudantes.

Como parte de uma pesquisa longitudinal, realizada com o objetivo de compreender as crenças, atitudes e valores relacionados à Matemática, Wigfield e Meece (1988) estudaram 564 alunos da 6ª à 12ª série, e verificaram a existência de dois componentes da ansiedade matemática: um componente de reação afetiva-negativa e um componente cognitivo. Além disso, verificaram que o componente cognitivo se correlaciona muito mais com o esforço do aluno em matemática que o componente afetivo, sendo que o mesmo efeito é observado para a importância de se dedicar à disciplina. A ansiedade relatada pelos alunos representa mais que falta de confiança em matemática. Os sujeitos do sexo feminino apresentaram reações mais fortemente negativas que os sujeitos de sexo masculino. Os estudantes do 3º ano foram os que apresentaram maior preocupação (componente cognitivo) com a matemática e os de 6º ano foram os que mostraram menor preocupação. Além de discutir como os componentes cognitivo e afetivo da ansiedade matemática se relacionam com a percepção que o aluno possui da habilidade matemática, com o valor que atribui à matemática e com o desempenho na disciplina, os autores mostraram também a possibilidade de identificação dos componentes cognitivos e afetivos da ansiedade matemática.

Em um estudo complementar Wigfield e Eccles (1990) tentaram identificar quais seriam

os atributos da ansiedade matemática e como esta influenciaria a matrícula em disciplinas de matemática e como seria a realização nesses cursos, examinando as diferenças entre os sujeitos do sexo masculino e feminino. Os resultados mostraram que a ansiedade matemática está diretamente relacionada à percepção que o estudante tem de sua própria habilidade, à expectativa de desempenho e à percepção de valores, mostrando também que os padrões de relações são similares para ambos os sexos.

Usando uma amostra composta de 184 estudantes universitários da disciplina álgebra introdutória (112 mulheres e 72 homens) Llabre e Suarez (1985) estudaram as relações entre a ansiedade matemática e a ansiedade geral, analisaram o valor preditivo do construto de ansiedade matemática na obtenção de notas. Procuraram verificar também se a concepção da matemática como uma área de domínio predominantemente masculino explica os graus de ansiedade matemática em homens e mulheres. A análise dos dados mostrou que a ansiedade matemática, nos sujeitos masculinos, é muito mais relacionada à ansiedade geral que nos sujeitos de sexo feminino. Os autores verificaram também que o construto de ansiedade matemática não influi significativamente na obtenção de notas pelos estudantes, tanto do sexo masculino como feminino.

Batista (1986) pesquisou, junto a 36 alunos formandos em magistério, como o conhecimento matemático e a ansiedade matemática afetam o desempenho desses alunos na disciplina métodos de ensino da Matemática. Buscou verificar, também, se esta disciplina reduziria a ansiedade matemática. Os instrumentos usados foram o MARS, um teste de competência matemática, um teste de visualização espacial e um instrumento que avaliava a experiência de campo (atividade de estágio supervisionado) dos sujeitos. As conclusões

mostraram que o conhecimento em Matemática foi significativo na aprendizagem da disciplina métodos de ensino da Matemática, mas não se relacionavam com o desempenho do aluno no estágio junto às escolas. Os resultados indicaram também que a ansiedade matemática dos futuros professores pode ser reduzida em um curso de métodos de ensino de Matemática. Segundo os autores, mais cursos dessa natureza poderiam ser oferecidos aos futuros professores tendo em vista que o estudo revelou a existência de um alto nível de ansiedade entre os professores "pre-service".

Mais recentemente, Bush (1989) tendo como sujeitos 31 professores e 739 alunos levou a efeito um estudo com a finalidade de 1) verificar se os professores que apresentavam ansiedade matemática transmitiam essa ansiedade aos seus alunos, 2) verificar quais as relações entre a ansiedade matemática e as características dos professores e, 3) investigar se os professores com alto nível de ansiedade ensinavam de forma diferente daqueles professores que não apresentavam ansiedade matemática. Os instrumentos usados com os professores foram o teste MARS, um questionário que solicitava informações pessoais dos sujeitos e um teste de desempenho matemático. Para os alunos os instrumentos usados foram a versão para adolescentes do MARS, além de testes sobre conceitos matemáticos e solução de problemas matemáticos, adaptados à série do aluno e usados com a finalidade de verificar o desempenho dos estudantes. Além disso, foram filmadas algumas aulas de matemática desses professores. Os resultados obtidos mostraram que, embora os professores apresentassem alto nível de ansiedade matemática, não existia relação significativa entre a ansiedade matemática dos professores e mudanças no nível de ansiedade dos alunos. Os resultados apenas indicaram que os professores que apresentavam ansiedade se apoiavam mais em métodos tradicionais de ensino, dedicando pouco tempo para

as atividades individuais ou em pequenos grupos, para a correção individual das tarefas de casa, para os jogos e para as atividades de solução de problemas. Além disso, esses professores se dedicavam mais a ensinar passos para resolver problemas-tipo que no ensino de conceitos significativos. Os autores finalizam enfatizando a necessidade de se levar a efeito estudos descritivos complementares, pois o trabalho desenvolvido por eles prendeu-se à comparação da média dos grupos, o que acaba prejudicando a análise de casos específicos.

Brown e Gray (1992), a partir das recomendações elaboradas pelo *Second International Mathematics Study* (IEA), que enfatiza a necessidade de se concentrar esforços para que os estudantes atinjam níveis mais avançados em Matemática, investigaram as relações entre a ansiedade frente à abstração, as relações entre esta e as atitudes, bem como as relações entre a ansiedade, as atitudes e várias outras variáveis: idade, sexo, experiência anterior de ensino etc.). Usaram como instrumentos a escala de atitudes de Aiken e um inventário de fobia. Esses instrumentos foram aplicados em 116 professores que atuavam da segunda à sexta séries da escola elementar. Verificaram que um fator correlacionado tanto à ansiedade como ao desempenho é a preparação do futuro professor. Os resultados mostraram que existia correlação negativa entre a ansiedade e a experiência, o conhecimento anterior de matemática e as atitudes positivas com relação à matemática. O número de anos de experiência em matemática mostrou correlação positiva com a ansiedade, o que pode significar que, à medida que o professor passa os anos em contacto e ensinando a Matemática, ele se torna menos ansioso com relação a ela; quanto maior a preparação do professor em solução de problemas e abstração menor é a ansiedade apresentada e mais positiva é a atitude.

As pesquisas têm evidenciado que os estudantes com menor rendimento na disciplina

Matemática são aqueles que apresentam maior ansiedade com relação à ela e também são aqueles que mostram mais atitudes negativas (Fennema e Sherman, 1976; Tobias, 1990 e Dodd, 1992). Entretanto poucos estudos são realizados com os estudantes que conseguem alto rendimento em matemática e entre os estudantes que pertencem às minorias étnicas.

Lupkowski e Schumaker (1991) realizaram uma pesquisa com a finalidade de verificar a suposição corrente de que a ansiedade matemática é bastante baixa entre os estudantes talentosos. Os sujeitos foram 66 pré-universitários participantes de um programa de estudantes com talento em Matemática e Ciências. Os resultados do teste MARS e do teste de aptidão verbal e matemática indicaram que estes estudantes apresentam, efetivamente, baixas taxas de ansiedade matemática. Entretanto, as mulheres têm uma pequena tendência a apresentar uma ansiedade maior, mas, ao mesmo tempo apresentam notas mais elevadas, o que poderia estar indicando um esforço para superar a ansiedade. Quando apenas os resultados dos sujeitos do sexo masculino foram examinados, verificou-se que quanto mais alto o resultado nos teste de habilidade verbal e matemática, menor o nível de ansiedade. Mas, quando esses resultados foram comparados a um grupo de estudantes de Física verificou - se que o nível destes últimos no teste de ansiedade, foram menores.

Partindo da constatação de que a escolha da carreira e as oportunidades profissionais são altamente dependentes da preparação que o indivíduo obtém em matemática, devido à predominância de carreiras da área tecnológica, o *National Research Council* americano apresentou, em 1989, entre outras sugestões, a de que houvesse melhoria no ensino de matemática e incentivo à aprendizagem dessa disciplina entre as minorias étnicas.

Hadfield, Martin e Wooden (1992) baseados nestas sugestões, estudaram 358 alunos indígenas de uma escola situada em uma reserva da tribo Navajo com a finalidade de detectar a existência da ansiedade matemática nesta população, além de explorar as relações entre estilo de aprendizagem, desempenho e ansiedade. O estudo centrou-se na habilidade cognitiva (habilidades analítica, espacial, discriminativa, categorização, sequenciação e memória) e respostas perceptuais (persistência na tarefa e preferência verbal-espacial), além do uso do MARS, para medir a ansiedade matemática. A análise dos dados obtidos mostra que a ansiedade matemática pode ser correlacionada apenas à habilidade espacial, à habilidade de dicriminação e à persistência na tarefa, sendo esta última a que obteve a correlação mais significativa. As habilidades analítica e de sequenciação foram significativas apenas para os alunos da 6ª série e a preferência verbal-espacial estava correlacionada significativamente com a ansiedade apenas dentro do subgrupo de sexo masculino. A análise das relações entre as habilidades cognitivas e o desempenho no teste matemático mostrou que as habilidades espacial, de categorização e de sequenciação são as mais fortes na predição do desempenho matemático da amostra total. Por outro lado, a habilidade analítica e de memória foi significativa apenas entre os sujeitos de sexo feminino e os da sexta série. Um resultado interessante encontrado pelos autores foi o alto índice de ansiedade matemática encontrado entre os estudantes navajos quando comparados com outros grupos. Além disso, o resultado da amostra total indicaram que a ansiedade matemática é muito mais relacionada à ausência de persistência na finalização de problemas e tarefas que às habilidades estritamente cognitivas. Os autores concluem que estes resultados indicam que o problema principal não diz respeito ao conteúdo matemático ensinado às minorias, mas sim às atitudes negativas com relação à matemática que vêm sendo perpetuadas dentro destes

grupos e são mais devidas ao fator cultural, que reforça a idéia de que alguns indivíduos são pouco competentes em Matemática.

Chiu e Henry (1990), usando como sujeitos 562 crianças (270 alunos e 292 alunas) de escolas de pequenas cidades, revisaram e validaram o MARS, adaptando-o a uma escala de quatro pontos, sem a alternativa neutra. O objetivo foi medir a ansiedade matemática e relacioná-la a algumas variáveis previamente selecionadas. Os autores identificaram quatro fatores: ansiedade com relação à avaliação em Matemática, ansiedade com relação à aprendizagem matemática, ansiedade ao solucionar problemas matemáticos e ansiedade com relação ao professor de Matemática. Embora não tenham aferido a atitude destes estudantes com relação à Matemática, tendo medido apenas a ansiedade matemática, os autores apontaram para a existência de alguma relação entre a ansiedade matemática e a álgebra, pois os estudantes que estavam sendo ensinados neste conteúdo (5ª, 6ª e 7ª séries) apresentavam níveis de ansiedade matemática mais elevados que os alunos de 8ª série, que não tinham esse conteúdo naquela série. Este resultado coincide com estudos que relacionam a atitude dos sujeitos com relação à matemática e a aprendizagem de álgebra. Além disso, não foram encontradas diferenças nos níveis de ansiedade apresentados pelos sujeitos quando estes foram agrupados de acordo com o sexo. É interessante observar que, aparentemente, é a atitude e não a ansiedade que está relacionada ao sexo.

A maioria das pesquisas relacionadas à ansiedade matemática tem centrado a atenção nos estudantes que apresentam algum grau de ansiedade matemática. Entretanto, alguns autores têm apontado para a existência de professores que apresentam ansiedade com relação à disciplina que se dispõem a ensinar.

Widmer e Chavez (1982) investigaram a ansiedade matemática em professores da escola elementar e também ocuparam-se em verificar as ligações entre este fenômeno e os professores de Educação Matemática. A amostra foi composta de 230 professores voluntários, sendo que o estudo foi realizado em duas etapas. Após a construção de um instrumento tipo Likert, baseado na escala de atitudes de Fennema-Sherman (1976), este foi aplicado junto aos professores, separando quatro elementos para estudo: sexo, objetivos da carreira, tipo de treinamento ou experiência em Matemática e época (recente ou não) que os sujeitos tinham frequentado cursos de reciclagem. Na segunda parte do estudo, os professores foram entrevistados e as questões da entrevista versavam sobre as atitudes deles com relação à Matemática. Os resultados obtidos mostraram que 16% da amostra pode ser classificada de ansiosa. Os autores verificaram também que, nessa amostra, não existiam diferenças que pudessem ser atribuídas ao sexo, isto é, o sexo não era um fator determinante da ansiedade matemática. Entretanto, a carreira obteve uma correlação significativa com o teste de ansiedade, o que pode indicar que a ansiedade interfere nos objetivos profissionais. Os professores que apontavam a compreensão dos conceitos nos cursos realizados mostraram baixo nível de ansiedade. A idéia inicial de que a época em que os professores foram reciclados pudesse influir não foi confirmada.

Tendo como sujeitos 173 estudantes universitários canadenses dos cursos de Sociologia, Psicologia e Matemática que estavam matriculados em um curso introdutório de Estatística, Bessant (1995) realizou um estudo com o objetivo de estudar as relações entre os vários tipos de ansiedade matemática e as atitudes com relação à Matemática, as preferências de aprendizagem, motivos e estratégias. Os instrumentos usados para a coleta dos dados foram o

MARS, uma escala de atitudes com relação à Matemática (sendo que uma das sub-escalas usadas foi a desenvolvida por Aiken em 1974, a respeito do valor da Matemática), além de um questionário específico para estudar a relação entre a motivação dos estudantes e método de ensino do professor. Algumas das escalas usavam a técnica da escolha forçada. O resultado final da análise fatorial do MARS mostrou que esse é um instrumento multidimensional, pois foram retirados seis fatores designados como ansiedade à avaliação em geral, ansiedade numérica constante, ansiedade pela observação passiva, ansiedade ao teste matemático e ansiedade em relação à solução de problemas. A análise de correlações mostrou que existem padrões complexos de relações (todas significativas) entre os seis fatores extraídos pelo MARS e as atitudes com relação à Matemática.

O avanço das pesquisas a respeito da ansiedade matemática tem permitido o aparecimento de serviços de ajuda a estudantes que se percebem ou não identificados como portadores de ansiedade matemática.

Além disso, o estudo das emoções tem, gradativamente, retornado à literatura em Psicologia Educacional. Já se fala, inclusive, em "inteligência emocional". Assim como as atitudes apresentam relação com a ansiedade, também outros aspectos da emoção estão presentes e diretamente associados ao comportamento ansioso com relação à escola. Embora pouco estudada, tanto pela Psicologia em geral como pela Psicologia Educacional, a raiva e suas relações com a aprendizagem escolar mereceriam maior atenção (Boekaerts, 1993). Vários pesquisadores, particularmente os ligados à área de Psicologia e Educação Matemática, estão desenvolvendo pesquisas e programas de acompanhamento voltados para a redução da ansiedade matemática e desenvolvimento de atitudes positivas com relação à Matemática.

Dentre os países que vêm trabalhando no desenvolvimento de pesquisas e na formulação de estratégias para diminuir a ansiedade e as atitudes negativas com relação à Matemática merecem especial destaque Portugal, a Espanha e os Estados Unidos. É possível encontrar, na literatura disponível, uma grande quantidade de pesquisas e relatos de intervenção em escolas desses países, todas elas com ampla possibilidade de aplicação nas salas de aula.

Um dos trabalhos que tem sido amplamente divulgado é o de Sheila Tobias que atua há quase vinte anos em programas de dessensibilização da ansiedade matemática. Esses trabalhos são feitos com estudantes universitários em Tucson, Arizona. É um programa organizado com a participação de orientadores educacionais e professores de Matemática e desde seu início já atendeu mais de 600 casos (Tobias, 1980), tendo se transformado em um centro de ajuda aos alunos, bem como em um centro de pesquisas.

De acordo com esta autora, a principal tarefa no tratamento da ansiedade matemática é demonstrar aos alunos, mediante um programa de dessensibilização, que o medo e a ansiedade que eles experimentam com relação à matemática é devido ao fator emocional, prioritariamente, e não ao fator intelectual.

A pesquisa desenvolvida pela autora com 600 estudantes de graduação que, espontaneamente, buscaram ajuda na clínica de ansiedade matemática, mostrou que estes estudantes possuíam o potencial cognitivo necessário para cursar álgebra avançada, estatística e cálculo. O tratamento dos alunos participantes é feito em três etapas: 1) autobiografia matemática; 2) grupo de trabalho, onde o estudante é solicitado dentre outras atividades a elaborar um tipo de diário a respeito dos sentimentos com relação à Matemática e às tarefas

propostas e, 3) treinamento assertivo, que acompanha periodicamente o aluno quando finaliza o programa e deixa as atividades de apoio.

O trabalho desenvolvido por Tobias baseia-se principalmente em mudanças de atitudes dos alunos que, por uma razão ou outra, são levados a acreditar que não conseguem ter um bom desempenho em matemática. Como a autora apresenta o problema como sendo de natureza político-ideológica, ela considera de fundamental importância esta mudança de atitudes, pois os estudantes devem ser persuadidos de que podem entender e trabalhar com Matemática, que não são os únicos a apresentar ansiedade com relação à Matemática e que podem ser auxiliados a superar esses problemas.

Uma questão que merece reflexão com relação a este tipo de programa é que configura como preocupação maior o tratamento do comportamento ansioso em si, sem levar em consideração as causas que geraram essa aversão à matemática. Isto pode ser reforçado pelo exposto abaixo quando a autora sintetiza o ponto de partida para operacionalização destas atividades de "recuperação", sendo que o desenvolvimento da auto-confiança é fator fundamental na redução da ansiedade matemática.

“Acreditamos que se pudermos reduzir a ansiedade matemática a maioria dos estudantes necessitará apenas de acompanhamento mínimo. Eles seriam capazes de voltar-se para a Matemática previamente aprendida - e que devido à baixa confiança e alta ansiedade - eles apresentam dificuldade em lembrar. A teoria subjacente à redução da ansiedade matemática não foi baseada em estudos do cérebro, mas sim nas diferenças de comportamento entre estudantes que vão bem em matemática e estudantes que não vão bem. O mais importante, era a convicção política de que a Matemática estava sendo usada para selecionar os estudantes em classificador de empregos e para tornar mais baixo seus objetivos de desempenho” (Tobias, 1990)

AS ATITUDES, OS PROFESSORES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

"Se por qualquer razão os futuros professores não parecem capazes de se interessar pela área de conteúdo, pelo ensino em geral e pela vida real do dia a dia numa sala de aula com os alunos, e se não podem deliberadamente modificar suas próprias atitudes, estes devem buscar uma outra carreira. Assim, os futuros professores devem compreender como são vitais suas experiências em prática de ensino, tornando-se não só capazes de aprender meios de aplicar técnicas e métodos reais, mas também capazes de avaliar suas próprias atitudes e sentimentos com relação ao ensino" .
(Klausmeier, 1977).

Um ensino efetivo, comprometido e voltado para as reais necessidades da criança depende, em grande parte, da formação adequada dos futuros professores. Hoje, os cursos de licenciatura estão mais preocupados em ensinar conteúdos específicos que trabalhar formas inovadoras que visem a construção do conhecimento. Os cursos de licenciatura, os cursos de formação do magistério de primeiro grau têm bem pouca preocupação com a formação de atitudes nos futuros professores.

Para desenvolver atividades docentes adequadas, o indivíduo necessita apresentar atitudes positivas com relação ao ensino, à disciplina que vai ensinar, aos alunos e à própria escola. Entretanto, nos currículos de formação de professores são feitas poucas ou nenhuma referência às atitudes e não são encontrados objetivos destinados a avaliar, mudar ou desenvolver atitudes positivas nos futuros professores.

Embora sejam reconhecidas estas necessidades, a revisão da literatura não é unânime em seus resultados e apresenta dados muitas vezes conflitantes e não são poucos os estudos, analisados ao longo do presente trabalho, que não encontraram relações que fossem significativas, entre as atitudes dos professores e as atitudes dos alunos.

Aiken (1970) revendo os trabalhos publicados até então a respeito das atitudes de

professores em relação ao ensino e à Matemática verificou que o entusiasmo demonstrado pelo professor e a atitude destes em relação à Matemática são fatores determinantes na formação das atitudes dos alunos.

Por outro lado, Pigge e Marso (1987) constataram que os estudos a respeito das atitudes e da ansiedade em prováveis futuros professores, indicam que, à medida que os estudantes avançam nos cursos preparatórios, a ansiedade diminui e as atitudes se tornam mais positivas.

No presente trabalho foram analisados estudos relacionados à construção de escalas de atitudes de professores em relação ao trabalho docente (Guillen, 1993), atitudes de professores primários e secundários em relação ao método de ensino individualizado (Domingues, 1986), estudo esse realizado em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, além de estudos referentes às atitudes de futuros professores de Ciências (Shrigley, 1974). O número de estudos sobre as atitudes de professores e futuros professores de Ciências com relação à Ciência e ao ensino de Ciências, assim como as atitudes de alunos de Ciências com relação ao professor de Ciências e aos métodos de ensino é espantosamente alto, particularmente nos países de língua inglesa.

Entretanto, o número de estudos referentes às atitudes de professores de Matemática e de alunos de Matemática é bastante inferior. Mesmo assim, foi possível selecionar alguns que são representativos dos diversos tipos de estudos encontrados. Uma parte do trabalho foi bastante facilitada pela compilação organizada por Worth (1988), que reuniu e publicou, novamente, alguns dos trabalhos mais significativos sobre as atitudes de professores.

Dutton (1962) pesquisou as mudanças de atitudes de 127 prováveis professores da escola elementar, em relação à aritmética. O estudo foi desenvolvido com a finalidade de aperfeiçoar a aplicação da escala de atitudes desenvolvida pelo autor e verificar as possíveis mudanças ocorridas

desde 1954, quando a escala havia sido aplicada pela primeira vez. Todos os estudantes haviam frequentado duas disciplinas de álgebra, uma de geometria e outra de Aritmética. O autor verificou que 37% das alunas apresentavam atitudes negativas com relação à Aritmética e enfatizou que, sendo o "gostar" ou "não gostar" da Aritmética uma situação pessoal, a melhor maneira de reduzir o problema é verificar os sentimentos dos estudantes com relação à Matemática e planejar formas individuais, ao invés de atividades em grupo. Fez também um levantamento dos aspectos da Aritmética preferidos pelas alunas e verificou que os preferidos são os desafios apresentados pela aritmética, as aplicações práticas, a precisão dos conceitos, a diversão de trabalhar com números, tornar-se capaz de pensamento lógico, solução de problemas, jogos e problemas longos. Por outro lado, os aspectos de que as alunas menos gostavam eram dificuldade com problemas sem aplicação prática, trabalho cansativo e aborrecido, problemas com divisões longas, exercícios sobre processos já conhecidos, listas de exercícios, falta de entendimento, provar conceitos. É interessante observar que porcentagem e frações tiveram indicações nos dois grupos. Foi verificado também que 18% das futuras professoras que tinham nota C em aritmética apresentavam atitudes altamente negativas em relação a essa disciplina, além de que 51% dos alunos gostam de Aritmética, mas gostam igualmente de outras disciplinas. Os aspectos da Aritmética preferidos e não preferidos pelas estudantes permaneceram os mesmos, assim como as atitudes permaneceram idênticas. O autor conclui o artigo dizendo que as atitudes permanecem inalteradas oito anos depois porque os alunos são submetidos a um ensino que valoriza a repetição de exercícios e o curso universitário de formação de professores não estava mudando essas atitudes negativas dos alunos.

Smith (1964) replicou, dez anos depois, o primeiro estudo realizado por Dutton, tendo como sujeitos 116 alunas e 6 alunos de um curso superior de formação de professores da escola elementar,

matriculados nas disciplinas métodos de ensino de Aritmética ou em um seminário sobre métodos para o ensino elementar. Os estudantes responderam à mesma escala de atitudes usada por Dutton e os resultados mostraram que muitos dos prováveis professores apresentavam atitudes negativas em relação à disciplina que deveriam ensinar. Em continuação, os sujeitos foram solicitados a dizer quando sentiam que haviam desenvolvido tais atitudes. As respostas distribuíram-se ao longo do sistema educacional, embora com um grupo maior nas séries intermediárias, isto é, para a maioria dos sujeitos as atitudes negativas se desenvolveram nas séries intermediárias. Com relação ao gostar da Aritmética, as razões apresentadas foram porque essa disciplina a) é interessante e desafiadora, b) é necessária à vida moderna, c) porque é prática e pode ser usada na vida e, d) porque conseguia compreendê-la. As razões para não gostar foram: a) falta de compreensão, b) os problemas escritos, c) nunca ter tido um bom desempenho nessa disciplina e, d) o ensino inadequado. De maneira geral, os resultados obtidos nesse grupo revelaram atitudes mais favoráveis que no grupo pesquisado por Dutton, sendo que os sujeitos da pesquisa de Smith estavam na escola elementar quando o primeiro trabalho foi levado a efeito.

Reys e Delon (1968) também realizaram um estudo semelhante aos dois anteriores, tendo como sujeitos futuros professores de escola elementar. Os pesquisadores aplicaram a escala de Dutton no início e no final de três disciplinas do programa de preparação em Matemática, sendo uma delas sobre conteúdo matemático, uma outra sobre métodos de ensino de Aritmética e outra sobre problemas do ensino de Aritmética. A análise dos dados revelou que aproximadamente 60% dos estudantes apresentavam atitudes favoráveis e também que houve um acréscimo significativo na porcentagem de respostas de cinco proposições da escala, embora de uma maneira geral, quando são comparadas as atitudes no pré e no pós-teste não existam alterações estatisticamente significativas.

Diferindo ligeiramente dos resultados dos dois estudos anteriores, 41,5% dos sujeitos pesquisados por Reys e Delon apontaram, com precisão, a sétima, oitava e nona séries como aquelas onde desenvolveram atitudes negativas em relação à aritmética.

Nesse mesmo ano, Kane (1968) desenvolveu uma pesquisa cujos objetivos eram construir um instrumento "neutro" (que não exibisse preocupação com a Matemática) e obter informações a respeito dos fatores componentes das atitudes de 58 futuros professores de escola elementar, que estavam concluindo o curso superior. O autor comparou os resultados obtidos por Dutton e os obtidos por Smith (1964) porque acreditava que estes estudos, de certa maneira, apresentavam o "efeito de Hawthorne", isto é, nos dois estudos, os futuros professores estavam profundamente envolvidos em disciplinas de métodos de ensino da Aritmética e/ou seminários sobre ensino de aritmética, tendo como professores pessoas da área de Educação Matemática. Provavelmente, outro efeito estava sendo acessado e, por essa razão, Kane tentou neutralizar esses efeitos, construindo um instrumento "neutro" e fazendo questões a respeito das quatro áreas em que os alunos poderiam atuar como professores: Inglês, Matemática, Ciências e Estudos Sociais. Os alunos eram solicitados a colocar cada uma das quatro áreas, em ordem de preferência. Os resultados mostravam que os sujeitos que colocavam a Matemática como a matéria preferida assinalavam a 4ª, 5ª e 6ª séries como opções de ensino e, além disso, as atitudes desses estudantes com relação à Matemática eram relativamente altas. Esses sujeitos colocavam o Inglês e a Matemática como as disciplinas preferidas, enquanto Ciências e Estudos Sociais ocupavam o terceiro e o quarto lugar. O autor chama a atenção para a posição da Matemática, mostrada pelos professores que colocavam a 3ª série como opção de ensino. Para esses sujeitos, enquanto as três outras disciplinas se distribuem igualmente nas três primeiras posições, a Matemática ocupa sempre o quarto lugar.

"Parece que os futuros professores que apresentam atitudes relativamente desfavoráveis em relação à Matemática tendem a preferir ensinar nas séries iniciais, enquanto aqueles que apresentam atitudes mais favoráveis em relação à Matemática tendem a preferir dar aulas nas séries intermediária." (Kane, 1968).

Com relação à comparação entre esse estudo e os estudos desenvolvidos por Dutton (1962) e por Smith (1964), os resultados parecem fornecer apoio aos dois primeiros. Entretanto, o autor assinala que os estudantes de sua amostra haviam concluído a escola elementar entre 1954 e 1956, portanto antes da reforma curricular pela qual havia passado a Matemática. Entretanto, Kane não descarta a possibilidade de os altos índices de atitudes positivas em relação à Matemática serem devidos à publicidade a respeito da "matemática moderna" e ao conhecimento do novo currículo pelos professores.

Maffei (1978), com o objetivo de elaborar um rol dos elementos componentes da idéia que os estudantes fazem de um bom professor de Matemática, desenvolveu um estudo que chamou de atitudes dos alunos com relação ao "bom" professor de Matemática. É importante salientar que embora o autor chame de atitudes, na verdade trata-se da percepção dos estudantes sobre o que eles consideram ser um "bom" professor. Os sujeitos eram alunos de três classes de álgebra (uma classe de álgebra I e duas classes de álgebra II) de uma escola de segundo grau. Os estudantes, primeiramente, foram solicitados a completar a frase "um bom professor de Matemática deveria ser...", podendo usar quantos adjetivos julgasse necessários. Foram instruídos a pensar e discriminar entre qualidades gerais de um bom professor e, depois, sobre o professor de Matemática. Além disso, foram instruídos a pensar nos aspectos positivos e negativos de seus professores de Matemática, anteriores e atuais. Foi obtida uma lista com 156 proposições e, então, os alunos foram instruídos a organizar, ordenar, clarificar, através da eliminação dos itens repetidos. O resultado final, após várias

sessões de re-organização e checagem da lista foi uma escala com 16 itens. Não é fornecida nenhuma explicação adicional sobre a validação e a forma final da escala. A sugestão do autor é de que os professores usem essa lista para medir, pessoalmente, seu próprio desempenho visando uma melhoria da situação de aprendizagem da Matemática.

Um outro aspecto, relacionado à formação de professores, refere-se à possibilidade de transmissão da ansiedade Matemática, presente nos futuros professores e que pode, de certa forma, ser "transmitida" aos alunos.

Partindo da idéia geral de que o ambiente exerce alguma influência sobre a habilidade e o interesse pela Matemática e da hipótese de que, em geral, o estudante que escolhe ensinar nas séries iniciais não é, necessariamente, o tipo de pessoa que aprecia a Matemática em sua totalidade, isto é, desde sua beleza lógica até suas aplicações no mundo real, Bulmahn e Young (1982) realizaram um estudo tendo como sujeitos 200 estudantes universitários. Desses alunos, aproximadamente a metade era formada por futuros professores e a outra metade era composta por alunos de diferentes cursos da universidade que estavam matriculados em duas disciplinas, Matemática finita e Psicologia. Embora a descrição dos procedimentos não seja clara, é possível deduzir que os estudantes respondiam à escala de Aiken, faziam ensaios sobre suas experiências com a Matemática e responderam a um questionário com quarenta itens que buscavam informações sobre os alunos, relativas às variáveis demográficas e à experiência escolar anterior, escolha profissional futura e vida acadêmica. A análise dos resultados mostrou que existiam dois agrupamentos nítidos: de um lado os estudantes que preferem Matemática e Ciências e do outro os que preferem Linguagem e Estudos Sociais. Entretanto, as correlações entre esses dois grupos foram insignificantes ou negativas. Com base nos ensaios dos estudantes, os autores concluíram que o "grupo que prefere ciências humanas" é o grupo

que se dirige para o ensino nas séries iniciais do primeiro grau. Um número considerável de estudantes respondeu que, para eles, a Matemática sempre havia sido a pior disciplina e que as opções de carreira haviam sido limitadas pela percepção que tinham de suas habilidades e pela baixa auto-confiança em Matemática, particularmente, na solução de problemas. Muitos dos futuros professores manifestaram a idéia de que o professor das séries iniciais somente precisa saber computação mental básica (números e operações) e manifestam a crença de que o livro-texto do professor vai resolver todas as deficiências de conhecimento que porventura possam ter.

A idéia de que a Matemática funciona como um filtro que impede o acesso dos estudantes aos cursos superiores, particularmente aqueles das áreas exatas e tecnológicas já havia sido tratada por Sells (1978) que inclusive apresentou alternativas para solucionar, pelo menos em parte, esse problema. É interessante notar que algumas pesquisas mais recentes da área de ensino de Ciências fazem pouca ou nenhuma referência sobre esse filtro, dedicando mais esforços no sentido de melhorar o ensino de Física, por exemplo, através de projetos de pesquisa-ação, envolvendo os sujeitos, particularmente as alunas, nessas atividades (Brown, 1990; Ramsden, 1990).

Um outro estudo com futuros prováveis professores que também usou a escala de Aiken foi o desenvolvido por Clark-Merks, Quisenberry e Mouw (1982), publicado no mesmo ano que o de Bulman e Young (1982) tratado anteriormente e que usava a mesma escala.

O estudo desenvolvido por Clark-Merks, Quisenberry e Mouw (1982) teve como sujeitos 64 alunos de licenciatura que estavam matriculados nas disciplinas "Filosofia da Criatividade" e "compreensão do aluno da escola elementar", sendo ambos pré-requisitos de quatro áreas de concentração: pré-escola, primeira infância (até 3ª série), intermediária (4ª à 9ª série) e Educação Especial. Os dados foram analisados usando o pacote estatístico "*Statistical Analysis System*" (SAS),

tendo sido usada a análise de variância, com a finalidade de testar as diferenças entre as médias dos grupos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os futuros professores distribuídos nas quatro áreas de concentração, tendo em vista que nos quatro grupos as atitudes eram mais negativas que positivas. O resultado geral mostrou que esse grupo de futuros professores apresentavam atitudes negativas com relação à Matemática e os resultados mostram uma alta concentração de respostas nos itens que indicavam tensão, desgosto, medo, insegurança e confusão, o que aponta para a presença de estudantes altamente ansiosos nesse grupo.

Larson (1983) sugere que os cursos que preparam professores deveriam estar atentos para os sentimentos de aversão e para as atitudes negativas dos futuros professores porque, para essa autora, as atitudes negativas dos professores em relação à Matemática serão, provavelmente, transmitidas para os alunos. Para evitar que isso ocorra, sugere que a disciplina prática de ensino de Matemática não seja apenas uma clínica de tratamento de aversão, mas também tenha como objetivos trabalhar o conteúdo do currículo do primeiro grau, bem como estratégias de ensino, padrões organizacionais das salas de aula e avaliações, além das atitudes favoráveis em relação à Matemática. Esses objetivos seriam mais facilmente atingidos se o professor de prática de ensino tivesse, logo no início do período letivo, um diálogo com seus alunos informando-os que o desenvolvimento de atitudes positivas seria o principal objetivo da disciplina, sendo que isso levaria à discussão sobre as experiências de ansiedade de cada aluno. Essas discussões prosseguiriam ao longo do período e algumas leituras relacionadas ao tema seriam introduzidas, levando os futuros professores a conscientizar-se de seus sentimentos em relação à Matemática. Além disso, os futuros professores seriam estimulados a trabalhar em pequenos grupos na exploração de material concreto, jogos e soluções de problemas, pois o fato de o sujeito não ter que responder sozinho pelo erro que

porventura ocorra ou pelo tempo para completar a tarefa, leva-o a reduzir a ansiedade. A autora sugere também que as várias abordagens usadas na solução de problemas sejam apresentados pelos grupos pequenos, pois assim os alunos adquirem conhecimento sobre as possíveis formas de se trabalhar os problemas. É importante também que os sujeitos adquiram o significado do material com o qual trabalharão no futuro e isto inclui o conhecimento e o trabalho com livros-textos e periódicos da área, tendo em vista que o conhecimento, quando combinado com um aumento na auto-confiança do estudante, leva-o a acreditar que possui, efetivamente, habilidade para ensinar Matemática para outras pessoas. Finalizando, a autora enfatiza a importância de reduzir a ansiedade dos alunos com relação às provas, sugerindo que uma boa maneira seria combinar provas em sala de aula com tarefas a serem realizadas fora do horário de aula, levando o futuro professor a reduzir sua ansiedade com relação à Matemática, ao mesmo tempo que atitudes positivas são desenvolvidas.

Um outro estudo realizado com futuros professores foi o de Kelly e Somhave (1985) cujos objetivos eram detectar, buscar as causas e analisar a "fuga da Matemática" entre as alunas de um campus universitário. Os resultados mostraram que as alunas se matriculavam em disciplinas introdutórias como conceitos matemáticos, introdução à Estatística, álgebra para 3º grau e pré-cálculo, quase na mesma proporção que os estudantes homens (de 787 alunos dessas disciplinas, 48,4% eram do sexo feminino). Entretanto, nas disciplinas necessárias para carreiras como a própria Matemática e nas áreas próximas, os resultados mostraram que dos 1092 estudantes matriculados apenas 30% eram mulheres. Esse resultado mostrou que o sexo feminino matriculava-se apenas nas disciplinas iniciais, não se envolvendo em disciplinas avançadas de Matemática, que são necessárias para a carreira de professor de Matemática e para as carreiras tecnológicas. Após esse levantamento, os autores selecionaram aqueles estudantes com poucas matrículas em disciplinas de Matemática e

incluiram nessa amostra 43 futuros professores da escola elementar, dos quais apenas seis tinham chegado até "álgebra no 3º grau" durante a preparação para o ensino. Os sujeitos foram submetidos ao MARS, com a finalidade de se aferir o grau de ansiedade matemática apresentado por eles. Os resultados foram comparados de acordo com o sexo e a área de concentração dos estudos. Foi verificado que uma alta porcentagem das alunas, cuja profissão futura era a docência na escola elementar, apresentavam elevadas taxas de ansiedade matemática. Os autores concluíram o trabalho sugerindo que os futuros professores que apresentam ansiedade matemática devem ser submetidos a programas especiais que visem diminuir essa ansiedade, porque acreditam que:

"... os alunos que são ensinados por professores confiantes, motivados e positivos a respeito de 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 em relação ao ensino de Matemática." (Kelly e Tomhave, 1985).

Becker (1986), pelo fato de discordar dessas idéias e particularmente em virtude de não concordar com os resultados da pesquisa de Buhmahn e Young (1982) que, segundo ela, faziam o problema parecer mais grave do que efetivamente é, desenvolveu um estudo com a finalidade de analisar as atitudes de futuros professores da escola elementar em comparação com dados obtidos de outras populações. Os sujeitos foram 81 futuros professores e 71 estudantes matriculados na disciplina astronomia geral, sendo que todos os sujeitos responderam à escala de atitudes de Fennema-Sherman. Os resultados mostraram que os futuros professores apresentavam resultados não muito positivos, embora a autora tenha destacado que as atitudes não eram tão negativas quanto os resultados alcançados no estudo de Buhmahn e Young. Na verdade, a autora enfatiza que a amostra estudada por ela não pode ser classificada como altamente ansiosa.

É importante assinalar que, embora essa autora tenha feito um tipo de comparação entre os resultados de seu estudo com os resultados dos outros dois autores, existem muitos elementos diferentes entre as duas pesquisas, tanto nos objetivos, como na amostra. Particularmente, o que chama atenção em termos de diferença é que os instrumentos usados são distintos e que os autores do estudo de 1982, baseados em depoimentos dos sujeitos, apenas questionaram se a ansiedade matemática não seria transmitida às crianças pelo professor.

Muitos estudos têm apresentado o professor como um fator importante no desenvolvimento de atitudes, sendo que o papel desempenhado junto aos estudantes, também é considerado de grande importância, tendo em vista que a auto-imagem do aluno é também um fator importante.

Itskowitz, Navon e Strauss (1988) tentaram identificar e analisar a precisão dos professores para avaliar a auto-imagem de alunos de quarta série e verificaram que os 21 professores da amostra eram pouco precisos para identificar a natureza da auto-imagem do estudante. De acordo com as afirmações das crianças, estas são pouco afetadas pela postura emocional do professor com relação a elas. Esses resultados, de certa forma, vão em sentido contrário a outros resultados de investigação que mostram o professor como uma influência forte sobre o aluno.

Talvez o professor afete apenas em parte as atitudes dos alunos mas, seguramente, os estudantes desenvolvem, ao longo das séries escolares, atitudes com relação às disciplinas, aos professores etc..

Barrington e Hendricks (1988), estudando as atitudes em relação à Ciência e às aulas de ciências e o conhecimento científico de estudantes superdotados de terceira e sétima séries do primeiro grau e a terceira série do segundo grau, verificaram que existem diferenças significativas nas atitudes dos alunos das três séries. Quando são analisadas as atitudes com relação aos professores e

as aulas de Ciências, os alunos da terceira série são os que apresentam atitudes mais favoráveis, depois vem a terceira série do segundo grau e, por último, a sétima série, sendo esta onde os estudantes apresentam mais atitudes negativas com relação ao professor e à aula de Ciências.

Por outro lado, existem pesquisas que são voltadas para os professores de Matemática que apresentam atitudes positivas com relação à disciplina que ensinam e também a outros aspectos do ensino-aprendizagem.

Com o objetivo de ilustrar o comportamento e os métodos utilizados por professores da escola elementar ao ensinar Matemática, Karp (1981) examinou não só o comportamento mas também a atitude destes professores. A questão chave do trabalho era verificar se os professores que apresentavam atitudes positivas com relação à Matemática empregavam métodos de ensino de Matemática diferentes dos métodos usados por professores com atitudes negativas. A pesquisa foi realizada em uma escola pública do distrito de New York, com sujeitos de quarta e sexta séries de diferentes níveis sócio-econômicos e de diferentes origens raciais. O método utilizado foi o estudo de caso e os dados foram obtidos a partir de observações e registros em sala de aula. Os quatro professores (dois de cada série) cujas aulas foram observadas, foram selecionados por um *referee*, após terem respondido à escala de atitudes de Dutton de 1976 e à escala de atitudes com relação à Matemática de Fennema e Sherman. O período de observação foi de dois meses, durante as aulas de Matemática. Os resultados mostraram diferenças significativas nas experiências cotidianas em sala de aula daqueles alunos cujos professores apresentavam atitudes 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 de dependência professor-

aluno. As atividades e o material utilizado em classe, por esses professores, são voltados à habilidade do estudante em produzir a resposta correta; o ensino induz à memorização, pois é quase exclusivamente baseado em regras, levando os alunos à memorização. Além disso, o ensino é centrado na apresentação de problemas com passos pré-determinados relevando as respostas corretas e deixando de lado os processos de pensamento e o desenvolvimento do raciocínio. Por outro lado, os professores que apresentam atitudes positivas com relação à Matemática são aqueles que desenvolvem e utilizam métodos de ensino que encorajam a independência dos estudantes. Esses professores, com freqüência, encorajam os estudantes a desenvolver a auto-independência através do uso de solução de problemas, permitindo ao estudante descobrir maneiras de trabalhar os problemas, sem a necessidade de apresentar fórmulas prontas. O autor termina o artigo apontando para a necessidade de preparar, através de programas de treinamento, o futuro professor de Matemática e o professor em exercício, levando-os a reconhecer e superar os problemas das atitudes negativas com relação à Matemática, particularmente no aspecto relativo às conseqüências que estas atitudes negativas produzem no ensino e aprendizagem.

Giordano (1991), partindo da idéia de que a flexibilidade no ensino de Matemática é fundamental para prevenir o surgimento de atitudes negativas, pesquisou junto a professores de Matemática da escola elementar a maior ou menor flexibilidade no ensino de Matemática. Os sujeitos responderam a um "inventário de flexibilidade" com 20 (vinte) questões, sendo a metade delas referente às disciplinas de Matemática cursadas na universidade e a outra metade referente ao ensino de Matemática em sala de aula. O autor considerou 10 (dez) desses itens como notadamente rígidos (por exemplo, "A memorização melhora a aprendizagem de Matemática"). Através da análise dos dados obtidos foi observado que a maioria dos sujeitos apresentaram impressões bastante negativas

sobre as atividades desenvolvidas em Matemática durante a universidade. Foi constatado também que existia correlação entre as impressões negativas sobre as aulas de Matemática e os sentimentos negativos que esses professores experimentavam ao ensinar Matemática. Giordano salienta que é importante observar que, embora a presença de atitudes negativas com relação à Matemática não signifique que esses sujeitos, no futuro, serão maus professores, esses sentimentos negativos e de inadequação poderão exercer influência, isto é, quando se tornam professores podem passar atitudes negativas para os alunos.

Joyner (1991), com o objetivo de desenvolver e aprimorar a disciplina "métodos de ensino de Matemática", ministrada para futuros professores de Matemática, que estavam sendo preparados para atuar nas séries intermediárias (o equivalente ao licenciado pleno em Matemática, que atua de quinta a oitava séries e no segundo grau), desenvolveu um estudo durante três anos consecutivos. Nestes três anos, os estudantes da disciplina de prática de ensino, trinta no total, respondiam a dois questionários (formas A e B). A forma A era respondida no início do período letivo e a forma B ao final do período. Os resultados mostraram que esses sujeitos escolhiam a carreira de professor porque desejavam ajudar as pessoas. Foi observado também que a disciplina "prática de ensino", levava o estudante a desejar estudar mais Matemática e também permitia ao futuro professor conhecer melhor o estudante do primeiro e segundo graus. Como apareciam diferenças de opinião, entre o primeiro e o segundo questionário, a respeito dos alunos para os quais haviam ensinado, os estagiários eram solicitados a dizer porque mudavam de opinião. Os futuros professores apontavam a apatia desses alunos, os problemas de disciplina, a falta de motivação entre as crianças e, particularmente, as atitudes não cooperativas como causas da mudança de opinião.

Como parte de um estudo mais amplo, McDevitt e outros (1993) estudaram as atitudes de

estudantes, envolvidos em um projeto de ensino, ao iniciar suas atividades na universidade e muitos semestres depois, quando esses alunos já estavam concluindo seus cursos. O critério de seleção era que os alunos fossem iniciantes com opção em educação elementar. Foram utilizados dois instrumentos, tanto para os grupos experimentais quanto para os grupos de controle (alunos fora do projeto). Um dos instrumentos usados (a escala de Fennema-Sherman) deveria acessar as atitudes dos alunos em relação à Matemática e Ciências, bem como as diferenças de atitudes entre os sexos enquanto o outro deveria medir as crenças dos estudantes a respeito das características desejáveis do professor. Os resultados mostraram que a participação no projeto melhorou as atitudes dos alunos em relação ao ensino de Ciências e Matemática. Embora o efeito do projeto não apresentasse resultados nas crenças das alunas em comparação com os alunos, pode ser notada uma diferenciação, mostrada pela análise qualitativa, que os futuros professores participantes do projeto se engajaram em uma proposta de ensino que encoraja tanto os meninos quanto as meninas a aprender Matemática e Ciências.

A análise dos trabalhos relacionados às atitudes e à formação dos professores, professores em exercício, atitudes com relação ao ensino não são unânimes em indicar um caminho seguro e efetivo para prevenir o desenvolvimento de atitudes negativas em relação à Matemática, mesmo porque não parece haver concordância na transmissão de atitudes negativas ou positivas dos professores para os alunos. Autores como De Corte (1995) preferem apontar o professor como um fator central para o desenvolvimento de atitudes, crenças e habilidades, além da construção do conhecimento.

Além disso, existem outros aspectos que podem ser selecionados, dentre eles, a competência do professor. Entretanto, apenas a competência não basta, pois deve ser reconhecida a estreita vinculação entre a competência para ensinar e os sentimentos relacionados a esta atividade.

ATITUDES EM RELAÇÃO À CIÊNCIA E AO ENSINO DE CIÊNCIA

"O conhecimento das atitudes dos estudantes em relação à ciência e os determinantes destas atitudes durante a escolaridade, bem como a interação entre Ciência e sociedade tem uma importância crítica... quando e como tais atitudes são formadas: na escola, em casa, em qualquer outra parte e como elas podem ser modificadas, no conjunto, pela experiência escolar, ainda é um tema inexplorado. As decisões na vida adulta são mais freqüentemente influenciadas pelas atitudes que por informações específicas. Por isso... o estudo da formação da atitude precisa ser considerado como alta prioridade"
Ad hoc Comitee for the NARS-NIE Comission (National Association for Research Science Teaching and National Institute of Education (Crawley e Krochover, 1979).

A inclusão de um item referente à literatura sobre as atitudes com relação às ciências, em um trabalho que trata das atitudes com relação ao ensino de Matemática, justifica-se pelos motivos expostos a seguir.

A primeira razão para incluir esse item foi que essa disciplina aparece, muitas vezes, agrupada com a Matemática sob o título ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática. Outras vezes, embora o título seja apenas Ciências, este incorpora a Matemática.

Em segundo lugar, a construção e o uso de escalas seguem os mesmos procedimentos e, muitas vezes, as escalas apenas substituem o termo Matemática por Ciências, ou Física, ou Química etc.. Assim, para uma ampla compreensão das semelhanças e diferenças entre estes estudos, eles foram revistos e alguns deles são apresentados a seguir, embora isso não constasse dos objetivos iniciais deste estudo.

Essa associação entre Matemática e Ciência é particularmente acentuada quando se trata

de pesquisa referente às diferenças, entre os sujeitos, que podem ser atribuídas à variável gênero.

Kahle et al. (1993) apontam algumas razões pelas quais Matemática e Ciências são tratadas em conjunto. Para essas autoras, a primeira razão seria que a Matemática, ou falhas na aprendizagem desta, tem sido o filtro para a integração futura no estudo de Ciências e, em segundo lugar, os programas de intervenção em Ciências e Matemática, desenvolvidos ao longo das duas últimas décadas mostraram que as diferenças entre os sexos, de atitudes, de desempenho, autoconfiança e motivação para estudar Matemática e Ciências são praticamente iguais. Por todas estas razões, a inclusão dos estudos relacionados a Ciências é plenamente justificada. Por outro lado, as autoras apontam uma série de diferenças entre Matemática e Ciências que mostram a necessidade de se estudar as atitudes com relação à essas duas disciplinas separadamente, de forma a permitir a construção de um modelo próprio para Ciências. A primeira razão refere-se à percepção da disciplina pois enquanto a Matemática é percebida como uma disciplina única, a disciplina Ciência ou Ciências é composta de várias outras disciplinas (principalmente Biologia, Física e Química) sendo percebida como uma grande área. A segunda razão refere-se às diferenças de atitudes e desempenho entre sujeitos do sexo masculino e feminino nas duas disciplinas porque, enquanto as diferenças, na Matemática, diminuem quando os alunos e alunas se envolvem mais na disciplina e assistem a mais disciplinas de Matemática, isto não ocorre em Ciências e tampouco no segundo grau com Física, Química e Matemática. A terceira razão é porque a Matemática difere da Ciência com relação à utilidade, sendo a primeira percebida como uma disciplina essencial, enquanto a utilidade da segunda é bastante indefinida. Como quarta razão, as autoras apontam para o fato de que a Ciência e a Matemática diferem na imagem que os estudantes fazem de cada uma delas.

A pesquisa a respeito das relações, na escola, entre Ciência e atitudes de alunos e alunas,

apresentada por Kahle, Parker, Rennie e Riley (1993), onde os autores apresentam uma ampla e completa revisão da literatura a respeito do tema, foi realizado em 1983 na Austrália e repetido nos Estados Unidos entre 1990 e 1991.

Kahle et al. (1993), em um estudo comparativo realizado nos Estados Unidos e na Austrália, verificaram que, nesses dois países, as meninas subestimam a competência que possam ter na disciplina e tem menos confiança que os meninos. A utilização de um programa de treinamento para os alunos melhorou consideravelmente e indistintamente as atitudes dos estudantes e o treinamento dos professores com respeito à igualdade em sala de aula e na distribuição de tarefas foi particularmente relevante para as meninas. Concluindo, as autoras sugerem um modelo para o estudo do sexo e atitude com relação à Ciência. Embora as autoras tenham insistido nas diferenças entre Ciência e Matemática, os fatores apontados como influentes, a saber, confiança, desempenho, interesse, aspiração e retenção são os mesmos presentes nos estudos sobre atitudes com relação à Matemática.

Um estudo a respeito das atitudes com relação a Ciências e que é bastante semelhante (tanto no planejamento quanto nos aspectos teóricos e nas variáveis selecionadas) aos estudos das atitudes com relação à Matemática é o estudo desenvolvido por Levin e Fowler (1984) com estudantes secundários. A pesquisa desenvolvida por estes autores tinha como objetivo principal estudar as atitudes dos estudantes secundários em relação à Ciência, analisando as diferenças entre sexo, série e programas de ensino. Os instrumentos usados foram adaptados a partir da escala de atitudes em relação à Matemática Fennema - Sherman e passou a constituir o *Science Attitude Packet*, que foi validado usando os procedimentos estatísticos usuais. De um total de 1.403 questionários, 988 constituíram a amostra final. Como o instrumento utilizado é constituído de sub-

escalas de atitudes, essas foram analisadas separadamente para cada variável. Os resultados gerais mostraram que tanto os sujeitos do sexo masculino quanto os do sexo feminino apresentavam atitudes positivas com relação à Ciência. As mulheres mostraram atitudes mais positivas em três sub-escalas (sucesso em Ciências, Ciência como domínio masculino e escala do professor) enquanto os homens obtiveram atitudes mais positivas nas outras cinco sub-escalas. Com relação à série, as sub-escalas de atitudes tendem a ter resultados mais positivos na segunda e na terceira séries do segundo grau e então decresce entre a terceira e a quarta séries. Isso mostra que os estudantes entre a segunda e a terceira séries apresentam mais atitudes positivas que os demais, tanto no geral como em três sub-escalas. Com relação ao programa de ensino os estudantes que seguiam o programa acadêmico não diferiam significativamente dos estudantes que seguiam o programa geral, exceto na escala a respeito da atitude dos pais, mas os estudantes do programa acadêmico diferiam significativamente dos estudantes do programa final, apresentando atitudes mais positivas.

O estudo de Levin e Fowler (1984) compara todos os resultados obtidos com os resultados anteriormente obtidos por Fennema e Sherman em seus vários trabalhos a respeito das atitudes com relação à Matemática. Entretanto, existe um aspecto que precisaria ser melhor investigado no trabalho de Levin e Fowler, porque os autores, no artigo, explicam que o instrumento desenvolvido e validado por eles, era de tipo Likert, com cinco pontos e eram atribuídos valores que iam de 1-5 pontos, sendo 5 o valor máximo para atitudes positivas. Supostamente, o valor 3 era atribuído à alternativa indeciso e não existem comentários por parte dos autores, sobre o tratamento utilizado e, tampouco, a frequência de sujeitos que optaram por essa alternativa. Isso não permite saber como seriam as médias se os estudantes que apresentam um alto índice de resposta neutra fossem retirados da amostra.

Existem alguns estudos que agrupam Ciências e Matemática como o trabalho de Hofstein e Mandler (1985) que estudaram a relação entre o desempenho, em Ciências e Matemática, de alunos do segundo grau, comparando os desempenhos dos estudantes de sexo masculino com os de sexo feminino e também de estudantes israelenses com estudantes americanos. Os autores examinaram o raciocínio formal dos estudantes através de um instrumento tipo lápis e papel, e algumas provas piagetianas sobre raciocínio formal. Os resultados mostraram que os meninos se saíram, em certa medida, melhor que as meninas e que os alunos israelenses se saíram melhor que os americanos nas tarefas piagetianas medidas pelo teste. Os autores concluíram também que o tipo de instrumento lápis e papel, utilizado no estudo, não se revelou um bom preditor do desempenho dos estudantes.

Aparentemente, os estudos das atitudes com relação às Ciências tornaram-se mais comuns a partir da década de oitenta e, embora não tenha sido feito um estudo mais rigoroso a respeito desse aspecto, aparentemente, a partir dessa década, o número de estudos com relação à Matemática decresce, nas fontes consultadas, enquanto aqueles com relação às Ciências aumentam. Porém, para confirmar essa suposição seria necessário um estudo mais elaborado e com esse objetivo.

No presente trabalho, essa impressão foi colhida a partir da pesquisa bibliográfica realizada principalmente nos periódicos *Journal of Research in Science Teaching*, *School Science and Mathematics*, *Review of Educational Research*, *Journal of Educational Research* e *Science Education*. O período abrangido pela revisão compreendeu, a princípio, cinco anos.

À medida que os artigos foram sendo encontrados e as semelhanças e coincidências entre os estudos de atitudes com relação à Ciência e aqueles sobre atitudes com relação à Matemática foram detectados, o período foi sendo ligeiramente ampliado e um número considerável de

investigações foram selecionadas. Destas, algumas consideradas mais relevantes e/ou interessantes são apresentadas aqui, sendo que a maioria dos artigos referem-se às mesmas variáveis presentes nas investigações com relação à Matemática, a saber: desempenho, sexo, habilidades, preferência por disciplina, influência da família e papel do professor, além de estudos comparativos entre países.

Alguns autores (Gauld e Hukins, 1980) apresentam distinções entre duas categorias de atitudes, a saber, "atitudes com relação à Ciência" (que englobaria o interesse pela Ciência, as atitudes com relação aos cientistas e as atitudes com relação à responsabilidades social em Ciências) e as "atitudes científicas", que seria uma categoria mais adjetivadora do comportamento dos indivíduos que se dedicam ao estudo das ciências, isto é, mente aberta, honestidade e ceticismo. Esses autores mostram que não existe concordância na literatura a respeito desses termos. Por exemplo, considerando que atitude é sempre com relação a algo (algum objeto) pode ser verificado que isto não pode ser aplicado às atitudes científicas, sendo estas muito mais próximas da categoria dos estilos cognitivos, pois referem-se à postura que o indivíduo assume ao solucionar problemas, de como o sujeito julga as idéias, sua predisposição para a objetividade, o criticismo etc..

Outros autores como Harty, Hamrick e Samuel (1985) colocam as atitudes com relação à Ciência, o interesse em Ciência, a curiosidade sobre a Ciência e o auto-conceito sobre a habilidade em Ciências como um conjunto de variáveis afetivas.

Baker (1985), que desenvolveu pesquisa sobre as características de personalidade e atitudes de estudantes de oitava série, aponta que os estudantes voltados para a Ciência seriam indivíduos com personalidade introvertida, criativa, lógica, intuitiva e analítica. Preferem a ordem e fazem uma avaliação estética do mundo, tendendo a apresentar habilidade espacial e matemática desenvolvida,

além de uma atitude positiva com relação à Ciência.

Entretanto, é interessante notar que não existe concordância entre os autores com relação a esse ponto, sendo que a habilidade para a Ciência ocupa um espaço nebuloso entre a habilidade matemática e a verbal, tendo características desses dois tipos de habilidade.

Assim como na área de Educação Matemática, também na área de ensino de Ciências foram desenvolvidas escalas que visam acessar aspectos particulares do ensino de Ciências, por exemplo, o trabalho de Calhoun, Shrigley e Showers (1988) que construíram e validaram uma escala de atitudes com relação à energia nuclear e o trabalho de Jaus (1982) que construiu e validou uma escala de atitudes com relação ao meio ambiente e que foi usada com crianças da escola elementar com a finalidade de verificar a eficácia de um programa de ensino de Educação Ambiental. Uma escala bastante usada para acessar a atitude com relação à Ciência é a desenvolvida por Thompson e Shrigley (1986) que foi revista e validada por Hall (1992).

Sequeira, Leite e Duarte (1993) tendo como sujeitos 374 professores de Ciência Natural de quinta e sexta séries pesquisaram as atitudes destes professores com relação às concepções alternativas que os estudantes apresentam e em que medida os professores usam métodos de ensino e atividades de aprendizagem que valorizem essas concepções alternativas, levando o estudante a uma mudança conceitual. O instrumento utilizado foi um questionário que continha um conjunto de itens referente às atividades de ensino-aprendizagem que levam em conta as concepções alternativas e um conjunto a respeito das dificuldades do professor quando tais atividades são usadas. Os dados mostraram que a maioria dos professores tem opinião a respeito do tema, embora na análise qualitativa, a maioria deles apresente atitudes ambíguas com relação a concepções alternativas dos

estudantes, concordando fortemente com algumas proposições e discordando totalmente de outras. Entretanto, a análise quantitativa, baseada nos resultados individuais, mostrou que 45,4% da amostra possuía atitude positiva com relação às concepções alternativas. Um aspecto interessante é que existe uma diferença significativa considerável entre os professores com treinamento e com menos de 5 anos de magistério e os professores mais antigos. Os autores atribuem essa diferença ao fato de esses professores mais novos terem sido preparados para trabalhar com esses aspectos, enquanto os mais velhos não o foram.

Deboer (1985), desenvolveu uma pesquisa que teve como sujeitos 216 calouros, de ambos os sexos, cursando o primeiro ano de uma faculdade no estado de New York, USA e que já haviam freqüentado pelo menos uma disciplina de Ciências. O objetivo do estudo era identificar os fatores correlacionados ao sucesso, para homens e mulheres, em seu primeiro ano em um curso de Ciências, tendo em vista que o sucesso ou o fracasso no(s) primeiro(s) curso(s) de Ciências, na faculdade, afeta a futura participação desses estudantes em outros cursos e a carreira profissional futura. Foram examinados dois tipos de variáveis psicológicas, sendo o primeiro grupo as atribuições cognitivas do fracasso ou sucesso e o segundo grupo composto de variáveis de personalidade. As diferenças foram verificadas levando em consideração o sexo. Foram usados seis instrumentos diferentes para acessar vários aspectos do estudo e os dados, após a análise, mostraram concordância com os de outras pesquisas, sobre atribuição e Ciência. Os resultados mostraram também concordância com os resultados obtidos em Matemática porque assim como a Matemática, a Ciência é vista como um campo de domínio masculino. O autor verificou que as mulheres atribuíam o sucesso ao esforço e se consideram menos arrojadas que os homens, tendo que lutar para obter sucesso em Ciências. Embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre os sexos,

a análise dos efeitos principais, em todas as variáveis, mostrou que persistência e impetuosidade estão mais presentes nas mulheres que nos homens. Além disso, como no caso da Matemática, as mulheres atribuem o fracasso mais a aspectos cognitivos (habilidades, esforços nos estudos e dificuldades da tarefa) enquanto os homens atribuem à falta de sorte.

Haladyna, Olsen e Shaughnessy (1982) pesquisaram as relações entre as atitudes do aluno, do professor e as variáveis do ambiente de aprendizagem. As variáveis foram medidas através de dois instrumentos desenvolvidos e validados para o estudo em questão. Os sujeitos foram 1.965 alunos de quarta e sétima séries do primeiro grau e primeiro ano do segundo grau, sendo 1.002 deles do sexo masculino e 963 do sexo feminino. Os instrumentos usados buscavam acessar as variáveis externas ao estudante (envolvimento dos pais com as crianças, preocupação dos pais com a escola, mobilidade da família, frequência e quantidade de TV assistida etc.), as variáveis internas do aluno (auto conceito acadêmico, quantidade de tarefa de casa realizada, percepção do entusiasmo do professor) etc.); as variáveis internas do professor (compromisso, entusiasmo etc.) e as variáveis internas ao ambiente de aprendizagem, além das atitudes com relação às Ciências. Os resultados mostraram evidências de que as atitudes do professor são altamente correlacionadas com o ambiente de aprendizagem. Os resultados dos estudantes mostraram que as atitudes destes não são relacionadas às variáveis exógenas, mas sim às variáveis internas, sendo que as atitudes desses estudantes eram altamente relacionadas à importância atribuída à Ciência. Assim como em estudos anteriores referentes à Matemática, os autores verificaram que os estudantes vinculam suas atitudes à percepção sobre si mesmos, isto é, sua capacidade e habilidade para aprender. As variáveis exógenas do professor foram consideradas como as de maior influência e referiam-se ao entusiasmo do professor, respeito pelo conhecimento do professor, elogios do professor, compromisso do

professor com o ensino-aprendizagem, ajuda e atendimento aos estudantes e honestidade do professor. Com relação ao meio ambiente, as variáveis não mostraram relações tão fortes quanto as que eram esperadas. Os resultados apontados com relação ao sexo, indicam que a autoconfiança na habilidade é um fator presente mais nos meninos de quarta série que nas meninas desta mesma série. Entretanto quando foram analisadas as variáveis série/sexo pode ser notado que na quarta série a auto confiança na habilidade era uma forte influência nas atitudes dos meninos, sendo que na sétima série, a autoconfiança na habilidade influencia mais as atitudes das meninas que dos meninos; já no segundo grau existe uma forte influência desta variável nas atitudes tanto de meninos quanto de meninas.

Em um estudo exploratório que buscava identificar os fatores relacionados às atitudes das mulheres com relação à Ciência, Wilson e Milson (1993) entrevistaram informalmente quatro profissionais de sexo feminino com carreiras relacionadas a Ciência. Em base nas entrevistas e após uma ampla revisão de pesquisas anteriores, os autores concluíram que o ambiente em sala de aula tende a favorecer os estilos cognitivos e os interesses masculinos; que a expectativa dos professores é a de que os homens tenham um desempenho melhor; que os adultos não encorajam as meninas a se sobressaírem em Ciências e Matemática e, também, que a sociedade apega-se a uma visão pré-concebida de que as mulheres não são capazes em Matemática e Ciências. A partir destas conclusões, os autores sugerem que os currículos de Ciências e Matemática deveriam ser adaptados também aos interesses e estilos cognitivos do sexo feminino; os professores e pais deveriam ser conscientizados do peso que tem o encorajamento deles no desenvolvimento das atitudes das meninas a respeito das habilidades que possuem para Ciências e Matemática e, em terceiro lugar, a necessidade de treinar os professores para que estes possam tomar consciência do papel que

desempenham na formação de atitudes e, ao mesmo tempo, mostrar a eles estratégias específicas para desenvolver atitudes positivas e manter o interesse das meninas, em Matemática e Ciências.

Baker (1985) pesquisou o valor preditivo das atitudes com relação à Ciência, das habilidades e das características de personalidade de 120 estudantes de 8ª série, com a finalidade de verificar as relações existentes entre estes fatores, o sexo dos sujeitos e as notas obtidas pelos alunos. Esta é uma pesquisa bastante interessante e tenta relacionar essas características e as notas não só de Ciências, mas também de Matemática. Baseado no modelo de escolha profissional de Holland, formulado na década de setenta e segundo o qual um sujeito escolhe sua profissão ou sua vida acadêmica apoiado em suas atitudes, valores, interesses, tipo de personalidade e habilidades, o autor enfatiza que o sujeito, ao perceber quais características profissionais combinam com suas próprias características, escolherá aprender e ser bem sucedido em disciplinas associadas com a ocupação futura. O pesquisador usou diferentes instrumentos para acessar cada um dos fatores, sendo que para as atitudes usou o inventário da atitudes científicas (*Scientific Attitude Inventoire - SAI*) que é uma escala de 60 itens, de tipo Likert. As notas dos estudantes em Matemática e Ciências foram agrupadas em A-B e C-D, com a finalidade de evitar dispersão. Os resultados da análise estatística revelaram que os sujeitos de ambos os sexos com notas A-B apresentavam várias características de personalidade "científica", boas notas em Matemática e atitudes negativas com relação à Ciência. Os estudantes de ambos os sexos, com notas C-D apresentavam mais atitudes positivas com relação à Ciência, apresentando baixa habilidade Matemática e espacial e poucas características da chamada personalidade científica. Não foram encontradas diferenças entre os sujeitos de sexo masculino e os de sexo feminino, exceto no sub-item sentimento/pensamento do teste de personalidade, sendo que as mulheres preferem usar mais valores pessoais na tomada de decisões, enquanto os homens vão

mais pelo caminho da análise lógica.

Germann (1988) construiu e validou uma escala de atitudes com relação à Ciência (*Attitude Toward Science in School Assessment - ATSSA*) que foi aplicada, posteriormente, com a finalidade de avaliar a relação entre atitude e desempenho em Ciência. O autor apresenta neste artigo o modelo de Educação como um processo de interação social, adaptado e sintetizado a partir do modelo proposto por Schwab (1978) e Gowin (1981), que é adotado em outras pesquisas, (por exemplo, Mordi, 1993) e subsidia as idéias do presente trabalho.

Além disso, esse autor adota uma postura frente ao conceito de atitude, ressaltando que atitudes em relação à Ciência e atitude científica são dois constructos diferentes pois *“cada um deles contém dimensões que são, em algum grau, distintas. A pesquisa com atitudes precisa identificar claramente quais aspectos das atitudes estão sendo investigados. Embora tal cuidado não elimine necessariamente a ambigüidade existente entre os constructos e dimensões da atitude, isso pode encorajar decisões futuras sobre o tema”*. (Germann, 1988).

Um outro aspecto interessante do trabalho de Germann é a forma como o conceito de atitude é tratado. O autor baseia-se na clássica definição de Thurstone, segundo a qual uma atitude é definida como "o afeto a favor ou contra um objeto psicológico", que é um constructo unidimensional. Germann opõe-se à abordagem multidimensional das atitudes que incluem outros aspectos como valores e intenção comportamental, que são consideradas apenas como determinantes das atitudes e não as atitudes em si. O instrumento elaborado por esse autor busca acessar uma só dimensão da atitude em relação à Ciência mais geral, procurando verificar como os estudantes se sentem (no sentido do afeto) com relação à Ciência como um conteúdo na escola.

É interessante notar que embora a escala proposta por Germann (1988) contenha vários itens iguais ou muito semelhantes aos itens da escala de Aiken, usada no presente trabalho e que é uma escala utilizada para acessar as atitudes tanto para Matemática como para as Ciências, não é feita nenhuma referência aos trabalhos desse autor.

Em um estudo desenvolvido na Nigéria e tendo como sujeitos 2.275 estudantes de 5ª série de 82 escolas públicas de várias regiões do país, Mordi (1993) investigou as atitudes em relação à Ciência baseado no modelo de Germann de 1988, relativo aos cinco componentes da educação que interferem na sala de aula; aluno, curriculum, professor, meio ambiente e administração. Usou como instrumento a escala internacional de atitudes (*International Attitudes Scale - 2 ATT*), que é uma escala validada internacionalmente (o método de teste-reteste apontou uma validade de 0,82), constituída de 40 itens e três pontos de escolha (concordo, discordo, não tenho certeza). Essa escala mede os seguintes aspectos relativos à Ciência: importância, qualidade, profissão, facilidade e atitudes. O objetivo do estudo era examinar as atitudes dos estudantes em relação à Ciência e as diferenças entre sujeitos do sexo masculino e feminino. A análise dos dados, através de procedimentos estatísticos, revelou que os estudantes nigerianos vêem a Ciência como um conteúdo importante, embora seja fonte de tensão; vêem a Ciência como uma disciplina difícil quando envolve cálculo e uma grande quantidade de fatos. Além disso expressam o desejo de seguir carreiras relacionadas à Ciência e também expressam o desejo de aprender mais sobre o mundo em que vivem. A análise dos dados dos sujeitos, agrupados de acordo com o sexo não revelou diferenças significativas tais como as encontradas nos países industrializados. As únicas diferenças mais acentuadas foram relativas à escolha profissional, considerando que os sujeitos do sexo masculino indicaram mais vezes que os de sexo feminino que escolherão carreiras relacionadas à Ciência.

Considerando que a maioria das pesquisas a respeito do desempenho em Ciência foram estudos transversais, Oliver e Simpson (1988) realizaram um estudo longitudinal, durante os anos de 1980 e 1981, tendo como sujeitos 5.000 adolescentes matriculados entre a sexta série e o segundo ano do segundo grau. Os autores mediram variáveis afetivas e de desempenho (em Ciências, Matemática e Linguagem) e, dentre outras questões, tentaram verificar se os estudantes com notas mais altas em Ciências que em Matemática teriam também atitudes mais positivas com relação à Ciências e um melhor auto-conceito sobre o seu desempenho em Ciências. Os resultados mostraram que isso efetivamente ocorria, mas apenas quando a atitude e o desempenho eram medidos juntos. Os resultados deste estudo mostraram que os comportamentos afetivos na aula de Ciências são altamente relacionados ao desempenho. É importante salientar que o estudo mostrou que o desempenho em Matemática está fortemente associado com o auto-conceito em Ciências e, segundo o autor, isto é normal, tendo em vista que as Ciências físicas requerem um alto grau de habilidade matemática. Os autores concluem salientando que a atitude é um bom índice de previsão da realização futura, além de responder por uma ampla porção da variância no desempenho, conforme foi demonstrado pela análise de regressão múltipla. Com a finalidade de incrementar o desempenho dos alunos e o auto conceito em Ciências, seria desejável que a escola promovesse programas para mudar positivamente as atitudes em relação à Ciência.

As atitudes de futuros professores de Ciências têm sido amplamente estudadas e vem sendo enfatizado que atitudes pobres com relação ao ensino de Ciências aumentaram consideravelmente nos últimos anos, que os professores da escola elementar preferem ensinar outras disciplinas que não Ciências e que gastam menos tempo da aula em Ciências, preferindo ocupar mais tempo com outros conteúdos.

Kennedy (1973) realizou um estudo, durante um período letivo, com 37 futuros professores de Ciências que estavam matriculados na disciplina "métodos e materiais: Matemática e Ciências". O objetivo do estudo era determinar o efeito do "ensino através da abordagem do processo" nas atitudes em relação ao conceito de Ciência e em relação a alguns processos selecionados: observação, medida, predição, interpretação de dados, controle de variáveis, Ciência e objetivos comportamentais. Os estudantes foram submetidos, no pré e pós-teste, a uma escala de diferencial semântico. Os dados foram obtidos a partir das variações para cada conceito nas duas aplicações. Após o pré-teste, os alunos cursavam a disciplina que era estruturada de maneira individualizada. Nessa disciplina, os alunos desenvolviam os objetivos e planejavam uma atividade para ser implementada em sala de aula. Isto requeria dos estudantes a habilidade para planejar e posteriormente executar, em sala de aula, o desenvolvimento de processos individualizados de ensino de Ciências. Os resultados mostraram mudanças significativas, em uma direção positiva, entre os resultados do pré e do pós-teste, nas atitudes em relação a todos os conceitos estudados. O autor finaliza o artigo afirmando que, para professores em formação, disciplinas que usam o método de "ensino através da abordagem do processo" desenvolverão atitudes mais positivas com relação às Ciências, levando o futuro professor a trabalhar dentro de um modelo mais realista de Ciência, modelo este mais preocupado com o processo que com o produto.

Crawley e Krockover (1979) apresentam um interessante artigo a respeito das atitudes de estudantes de licenciatura que se preparavam para serem professores secundários de Ciências, sendo que os sujeitos do estudo eram futuros professores que já davam aula e possuíam alunos que não se envolviam nas atividades e eram, de certa forma, "deixados de lado" pelo professor. De acordo com os autores, o professor deve possuir algumas habilidades para, efetivamente, envolver todos os

estudantes, sendo capaz de identificar as atitudes em relação à Ciência consideradas desejáveis, distinguir entre comportamentos positivos e negativos, buscar e identificar as ações do professor que levariam os estudantes a apresentar comportamentos desejáveis. O objetivo do programa "módulos de treinamento" foi ajudar o futuro professor a identificar as atitudes dos estudantes e elaborar procedimentos para envolver estes estudantes nas atividades de Ciências. O módulo chamado de "avaliação afetiva na sala de aula" era desenvolvido nas seguintes etapas: introdução, apresentação dos objetivos, pré-teste, seqüência de atividades e generalização da experiência (pós-teste). Os autores colocam que o objetivo específico era levar os futuros professores de Ciências a serem capazes de 1) definir o significado de afetivo, 2) identificar abordagens e comportamentos de esQUIVA, 3) identificar as atitudes necessárias para se tornar cientificamente capacitado (capacidade de ler e escrever sobre Ciência), 4) escrever objetivos afetivos para as aulas de Ciências, 5) planejar o ensino de forma a aumentar comportamentos que abordem o processo e diminuir o comportamento de esQUIVA; 6) construir e usar instrumentos que avaliam o comportamento afetivo. Os resultados mostraram que nas atividades onde os estudantes assumiam mais responsabilidade tendiam a promover mais atitudes positivas, enquanto aquelas onde o estudante trabalhava individualmente ou era muito avançada tendiam a eliciar atitudes negativas dos estudantes que não se envolviam nas aulas. Os autores concluíram assinalando que os resultados não permitiam afirmar que o módulo era efetivo, pois os estudantes só começaram a responder positivamente após um longo período de envolvimento nas atividades. A tarefa de envolver os estudantes e levá-los a demonstrar curiosidade, criatividade e pensamento crítico é uma tarefa árdua e complexa e os futuros professores de Ciências devem estar preparados para isso.

Partindo da queda acentuada no interesse por Ciência e no alto índice de atitudes negativas

de futuros professores de Ciências, verificada em um estudo prévio e pela revisão da bibliografia que confirmou essa constatação, Hall (1992) estudou a influência de um programa inovador de Biologia. Os sujeitos foram estudantes de licenciatura para futuros professores da escola elementar, sendo no total 159 sujeitos (130 mulheres e 29 homens) que estavam envolvidos na disciplina "Biologia para professores na escola elementar" de uma universidade estadual. O instrumento usado foi a escala revisada de atitudes em relação à Ciência (*Revised Science Attitude Scale*), adaptada e revista neste estudo. Esta escala é do tipo Likert, com 5 pontos, com 10 proposições negativas e 12 proposições positivas. A escala foi aplicada como pré e pós-teste, no início e no término de dois períodos escolares, totalizando 4 aplicações. Durante o período letivo os estudantes freqüentavam a disciplina que era altamente prática, com os estudantes trabalhando em pequenos grupos onde era encorajada a comunicação e a interação social, além da não diretividade dos futuros professores. As atividades eram eminentemente de solução de problemas e os conceitos introduzidos em uma atividade eram reforçados em outras. Os resultados mostraram diferenças significativas tanto na média geral da escala como nos seus sub-componentes: apreciar o trabalho em laboratório, tempo exigido para ensinar Ciências, a importância do processo de ensino de Ciências, motivação do professor pelo interesse dos alunos e curiosidades dos estudantes sobre problemas científicos. O autor salienta que esse tipo de treinamento de professores é muito mais efetivo para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Ciência que os métodos tradicionais de ensino. O autor comparou os resultados dessa pesquisa com várias outras que utilizaram o mesmo instrumento e sujeitos semelhantes, mostrando que uma disciplina com as características utilizadas por eles exerce forte influência no desenvolvimento de atitudes positivas em futuros professores.

Pedersen e McCurdy (1992) realizaram uma ampla revisão da literatura a respeito desse

tema e planejaram um estudo cujo objetivo era determinar os efeitos da disciplina "métodos de ensino de Ciências e Matemática" sobre as atitudes de futuros professores de Ciências e como seria essa mudança de atitudes para os melhores e os piores estudantes. O estudo foi realizado durante quatro semestres e um total de 145 alunos de licenciatura, no início e no final da disciplina, respondiam ao SAS - (*Scientific Attitude Scale*), publicada em 1974 por Shrigley. Os resultados mostraram que as experiências que os estudantes de licenciatura tiveram (micro-ensino, atividades em pares e ênfase na tecnologia), afetaram as atitudes em uma direção positiva. Com relação aos alunos fracos e fortes, tanto os 10% superiores quanto os 10% inferiores mudaram positivamente suas atitudes em relação ao ensino de Ciências, o que mostra que o conhecimento sobre Ciências e as atitudes em relação ao ensino desta disciplina não são, necessariamente, relacionadas.

Sinclair (1994), após analisar pesquisas onde era assinalada a queda no desempenho de estudantes americanos em Ciências e o declínio na motivação e nas atitudes dos estudantes com relação à Ciência, realizou uma pesquisa que usava tanto métodos quantitativos como qualitativos. O objetivo do estudo era verificar os efeitos da predição de atividades na aprendizagem de conceitos de genética, em alunos de Biologia do segundo grau. Um outro objetivo era analisar os efeitos da predição de atividade na motivação, nas atitudes, no interesse e no pensamento crítico desses estudantes. As chamadas "atividades de predição" eram atividades que visavam o desenvolvimento de conceitos de genética. Cento e setenta e nove estudantes de 2ª série do 2º grau de três escolas públicas foram divididos em grupo experimental e controle. Os instrumentos usados para coleta de dados foram um teste de conteúdo de genética (usado tanto no pré quanto no pós-teste), entrevistas, observações, uma escala de atitudes em relação à Ciência e um inventário de desempenho-motivação. Os professores das classes-controle usavam métodos de ensino que incluíam aula expositiva,

arguição e exercícios no laboratório. Nas classes experimentais, o ensino era feito através da participação nas atividades de predição. Os resultados não mostraram diferenças significativas entre o grupo experimental e controle, no pré e no pós-teste, em nenhum dos aspectos medidos: desempenho, atitude e motivação. Com relação aos quatro professores que participaram do grupo, estes apresentaram marcadas mudanças no ensino. A autora informa que a análise quantitativa dos dados indicou que as "atividades de predição" em sala de aula de genética, levaram a um aumento na participação dos estudantes nas atividades, desenvolveu o pensamento crítico desses, tendo ocorrido um aumento no interesse deles pelo tópico tratado, levando-os a uma maior motivação.

Crawley e Koballa (1994) apresentam uma revisão dos modelos e métodos de pesquisa sobre a atitude e a mudança comportamental em ensino de Ciência e propõem que estes sejam baseados nos princípios da Psicologia Social e do construtivismo. Os autores, tendo como sujeitos estudantes hispano-americanos, realizaram um estudo de intervenção, cujo objetivo era determinar o efeito de mensagens persuasivas que eram dadas com o objetivo de levar esses estudantes a se matricularem em uma disciplina de Química no segundo grau. Na pesquisa com mensagens persuasivas os sujeitos são levados a ler ou ouvir uma mensagem global sobre o assunto, acompanhada de um ou mais argumentos. O instrumento usado foi um questionário de interesse em Química (*Chemistry Interest Questionnaire - CIQ*) que possuía 50 itens referentes à intenção comportamental do estudante, atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. A mensagem persuasiva foi elaborada a partir das respostas dos sujeitos a esse questionário. Os estudantes faziam parte de duas classes, sendo que uma delas era o grupo experimental e a outra era o grupo controle. A condição introduzida para o grupo experimental foi uma mensagem exclusiva para alunos e outra enviada aos pais e ouvida pelos alunos. A mensagem, idêntica em conteúdo tanto

para os pais como para os alunos, reforçava crenças favoráveis à Química e tentava reduzir crenças desfavoráveis e atitudes negativas com relação a essa disciplina. Os autores, baseados nos dados obtidos e analisados e no número de alunos que se matricularam em Química no período escolar seguinte (duas semanas após a intervenção) concluíram que, aparentemente, os estudantes que se decidiam pelas disciplinas de Química tomavam essa decisão por conta própria, não sofrendo influências externas. No grupo controle, existia uma tendência entre aqueles estudantes que receberam mensagens apenas para eles, sem envolvimento dos pais, a um maior envolvimento com Química. Os estudantes são mais influenciados pelas suas próprias percepções do que pelas aspirações de outros.

Esse estudo é importante porque é uma pesquisa que usa a mensagem persuasiva como fonte de mudança de atitudes, sendo poucos os estudos, na área de educação matemática e de ensino de ciências, que se referem a esse tema. Por outro lado, Newcomb e outros (1970) salientam que a maioria dos textos de psicologia social dedicam espaço ao uso e à importância das mensagens persuasivas.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No início do trabalho havia sido estabelecido um período que a revisão da literatura deveria abranger. Entretanto, à medida que os dados foram sendo analisados surgiu a necessidade de ampliar essa revisão para incluir estudos com resultados semelhantes.

Essa ampliação permitiu verificar que, no Brasil, praticamente inexistente pesquisa a respeito

das atitudes, nos estudos da área de Educação Matemática. Um outro aspecto diz respeito às pesquisas referentes às diferenças de atitudes entre os indivíduos do sexo masculino e os do sexo feminino, pois a quantidade de estudos nesta área estão presentes desde a década de cinquenta até hoje e os resultados, com o avanço e refinamento das análises estatísticas, têm confirmado a existência destas diferenças. Grande parte dos estudos mais recentes referem - se à descoberta das causas desta ocorrência, sendo que vários deles apontam os fatores sociais como os maiores responsáveis. Este é um tema que permanece atual, tanto que o próximo ICME (*International Congress of Mathematical Education*), que será realizado em Sevilha, Espanha em Julho de 1996, reservou dois grupos de trabalho para este tema (grupos WG3 - *students' attitudes and motivation* e WG6- *Gender and Mathematics*).

De um modo geral, as pesquisas brasileiras em Educação Matemática referem-se mais a atividades de ensino-aprendizagem, isolando a dimensão afetiva e emocional, da dimensão cognitiva, o que impossibilita o estabelecimento nos currículos e programas, de objetivos atitudinais com relação à Matemática.

Capítulo IV

Sujeitos, Instrumentos e Procedimentos

O presente estudo foi levado a efeito em quatro escolas da região de Campinas, SP, sendo que duas destas escolas são de 1º e 2º graus e duas delas possuem apenas o 1º grau. As escolas estudadas situam-se nas seguintes localidades: a primeira delas é situada em Campinas, perto da região central e é uma escola de grande porte, duas delas estão localizadas em Paulínia, na região periférica e são escolas com apenas o 1º grau e a quarta escola localiza - se em Sumaré, não muito distante da região central. As duas escolas de 1º e 2º graus faziam parte do projeto "escola padrão" do Governo do Estado de São Paulo.

As escolas, todas elas públicas e estaduais, foram selecionadas a partir de contactos feitos com professores de Matemática que atuam nestas escolas. Esses professores apresentaram o projeto aos diretores das escolas e estes mostraram interesse em conhecer o trabalho e, posteriormente, concordaram que os alunos da escola, que assim o desejassem, poderiam ser sujeitos da pesquisa.

Pela previsão inicial do estudo, a coleta de dados deveria ter início em Setembro de 1993. O primeiro obstáculo foi um atraso na impressão dos instrumentos. Quando os instrumentos ficaram prontos, as escolas já iniciavam uma greve que perdurou até meados de Novembro. Com a maioria das escolas da rede pública em greve por melhores salários, a aplicação dos instrumentos foi iniciada apenas no mês de Novembro, quando os professores retomaram as atividades. Ao findar a greve, as escolas estavam com reposição prevista, embora alunos e professores estivessem bastante desestimulados. Pelo menos em duas das escolas houve uma desistência acentuada de

alunos, particularmente os de 5ª a 8ª séries, e a administração dessas escolas informou que esses alunos estavam desistindo devido à falta de motivação causada pela greve, que foi longa e desgastante, mas, seguramente voltariam no ano seguinte. Dentro deste contexto é que os dados foram coletados e é com esse pano de fundo que os resultados devem ser vistos.

Assim, os alunos que se encontravam na escola no dia em que o instrumento foi aplicado na sala de aula, tornaram - se sujeitos do presente trabalho e não houve um retorno para aplicação posterior do instrumento para aqueles alunos que estavam ausentes no dia da aplicação em suas classes.

SUJEITOS

Foram sujeitos do presente trabalho 2007 alunos de terceira a oitava séries do primeiro grau e das três séries do segundo grau (colegial), matriculados em quatro (4) escolas públicas estaduais de Campinas (1), Paulínia (2) e Sumaré (1).

Não houve uma seleção aleatória dos sujeitos e a amostra se caracteriza como uma amostra de conveniência, sendo que os instrumentos foram aplicados a todos os alunos presentes na sala de aula. Não havia obrigatoriedade de responder aos instrumentos , mas todos os alunos presentes quiseram participar.

A pesquisa pretendia abranger um número maior de sujeitos, mas a greve comprometeu o comparecimento dos alunos e, também, muitos deles desistiram de repor aulas, abandonando a escola, pelo menos temporariamente. Das quatro escolas, a mais afetada por este fato foi a escola número 3, que constitui apenas 7,3% da amostra total.

A distribuição de sujeitos de acordo com a idade mostrou 28 estudantes com idades variando entre 24 e 40 anos e cada idade era representada por apenas um sujeito. Assim, na análise, optou-se por eliminar esses sujeitos, passando a constar $N = 1942$.

Os estudantes foram ainda agrupados com relação ao período que estudam: manhã, tarde e noite. Na análise estatística final, o período da manhã e o da tarde foram agrupados e passou a constar apenas diurno e noturno. Essa estratégia foi usada com a finalidade de anular uma excessiva dispersão de sujeitos, o que inviabilizaria a aplicação da MANOVA (Análise de Variância Multivariada).

MATERIAL

Os dados foram obtidos a partir de dois instrumentos, tipo lápis e papel, que foram respondidos pelos sujeitos do presente trabalho.

O primeiro instrumento (anexo 1) era um questionário elaborado com a finalidade de obter informações pessoais do sujeito tais como: idade, série, sexo, data do nascimento, profissão do pai e da mãe, hábitos de estudo, preferência por disciplina etc. No final do trabalho esse instrumento foi reformulado para facilitar o acesso aos dados (em anexo).

O segundo instrumento (anexo 2) usado foi uma escala de atitudes - a escala de atitudes com relação à Matemática - elaborado por Aiken (1961) e revista por Aiken e Dreger em 1963 (Shaw and Wright, 1967). A escala de atitudes de Aiken tem sido amplamente usada na investigação sobre as atitudes com relação à Matemática, tendo alguns autores (Roberts e Bildeback, 1980; Buhlman e Young, 1982; Munby, 1983; Watson, 1983 entre outros) usado e

analisado essa escala.

Além desses autores, Clark-Meeks e outros (1982) usaram a mesma escala do presente estudo, tendo como sujeitos 64 estudantes, futuros professores de primeiro grau. Verificaram que os itens da escala de atitudes de Aiken e Dreger são altamente correlacionados, sendo todos os itens correlacionados com um nível $<0,0001$. De acordo com esses autores, "*a escala mostrou ser univariada, medindo um conceito, a atitude com relação à Matemática*".

Os dados obtidos foram analisados mediante a utilização, em computador PC - 486, do pacote estatístico SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). No presente trabalho foi arbitrariamente escolhido o nível de significância .050, isto é $p < .050$ e é a este valor que os resultados se referem, quando considerados significativos.

PROCEDIMENTO PARA ADAPTAÇÃO DA ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

Esse instrumento foi escolhido por várias razões, todas elas relacionadas aos objetivos do estudo. Dentre elas podem ser citadas as seguintes: 1) é um instrumento que tem se revelado altamente eficiente e confiável na verificação das atitudes com relação à Matemática e às Ciências; 2) trata - se de uma escala que mede a atitude com relação à Matemática *per se* e não outros objetos ou fenômenos relacionados; 3) apresenta um número adequado de questões que, somadas às do questionário inicial, não produzem fadiga nos sujeitos e; 4) é um instrumento que tem se revelado adequado a sujeitos de várias idades. A escala escolhida foi traduzida e testada de acordo com o procedimento sugerido por Neri (1990).

A escala foi primeiramente traduzida e foram digitadas, de forma idêntica, duas versões,

em língua inglesa e em língua portuguesa. Foi solicitado a 10 (dez) sujeitos, fluentes em Inglês e Português, que respondessem a escala nas duas versões e depois tecessem apreciações e comentários a respeito, apontando todos os aspectos que achassem que merecia consideração, graus de dificuldade etc.. Não houve discrepâncias entre as duas versões.

Em seguida, o instrumento foi impresso e submetido a 9 (nove) crianças de 3ª série, 3 (três) de 4ª série e 1 (uma) de 7ª série, oriundas de ambientes diferentes com a finalidade de verificar a compreensão e o grau de dificuldade das crianças frente ao vocabulário e as proposições apresentadas. Somente 3 (três) crianças de 3ª série tiveram dificuldades com os termos "tensão" na questão 1, "inquieto" na questão 8 (oito) e "aversão" na questão 12 (doze). Por esta razão, foi decidido que, para as crianças menores, de 3ª e 4ª séries, o significado destas palavras seria explicado após as instruções. Além disso, algumas palavras e expressões foram substituídas para facilitar a compreensão dos sujeitos e utilizar um vocabulário mais próximo daqueles comumente empregados por eles. Um exemplo é o uso da expressão "*dá um branco*", na questão 6 (seis). Um outro procedimento adotado com as crianças de 3ª e 4ª séries foi o atendimento durante todo o decorrer da aplicação do instrumento, respondendo às dúvidas que levantavam. Neste processo, as professoras das classes ajudaram de maneira inestimável. Nas demais séries, os professores não permaneciam em sala de aula durante o período em que os alunos respondiam os instrumentos.

Já na forma final, os dois instrumentos foram distribuídos à 22 alunos de Graduação em Matemática, Física e Química e foi solicitado a eles que respondessem e analisassem os instrumentos, tendo em vista que seriam utilizados com alunos a partir da 3ª série do 1º Grau e, após esta etapa ainda foram feitos alguns ajustes. A revisão final do instrumento foi feita por alguns estudantes que na época realizavam o mestrado, fazendo parte da linha de pesquisa "Psicologia e

Educação Matemática" (dois são professores de Matemática, um é psicólogo educacional e uma pedagoga) e foram estes mestrandos que atuaram como auxiliares neste trabalho.

Finalmente, a versão final (anexos 1 e 2) foi impressa e pela existência dos sujeitos de 3ª e 4ª séries, optou - se pela resposta no próprio questionário, tendo sido descartada a utilização de folha de resposta separada, o que poderia confundir as crianças menores.

A ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

A escala revista de atitudes com relação à Matemática (Aiken e Dreger, 1961) é uma escala de tipo Likert, que apresenta 20 (vinte) afirmações que tentam expressar o sentimento que cada indivíduo possui com relação à Matemática. São 10 (dez) afirmações positivas e dez afirmações negativas, que foram elaboradas a partir de textos escritos por 310 estudantes universitários e validada com uma amostra de 160 estudantes universitárias, de sexo feminino, de uma faculdade reservada ao sexo feminino.

Na análise estatística, os autores (Aiken e Dreger, 1961) obtiveram um Coeficiente de Validade de 0.94 (*Test - retest reliability coefficient*). Em seguida são apresentadas as 10 (dez) afirmações que contêm sentimentos positivos com relação à Matemática e as 10 (dez) afirmações que expressam sentimentos negativos.

POSITIVOS:

- 03- Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.
- 04- A Matemática é fascinante e divertida.
- 05- A Matemática me faz sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
- 09- O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.
- 11- A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.
- 14- Eu gosto realmente da Matemática.
- 15- A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.
- 18- Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria.
- 19- Eu me sinto tranquilo (a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.
- 20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.

NEGATIVOS:

- 01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.
- 02- Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.
- 06- "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.
- 07- Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.
- 08- A Matemática me deixa inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.
- 10- A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido (a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
- 12- Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.

13- Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.

16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso (a).

17- Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.

Além das 20 (vinte) afirmações foi acrescentada a afirmação de número 21 (vinte e um):

21- Não tenho um bom desempenho em Matemática.

Essa afirmação foi colocada com a finalidade de verificar a auto percepção do estudante com relação ao próprio desempenho em Matemática. Essa questão não é computada na soma de pontos da escala e é analisada separadamente.

A escala utilizada, de tipo Likert, pertence à categoria das chamadas "escalas somativas" ou "escala somada" e, neste tipo de escala, são somadas as respostas de cada sujeito, em todos os itens, para se obter o resultado total (pontos) obtido pelo indivíduo. As escalas de tipo Likert geralmente contam com 5 (cinco) alternativas: Concordo Totalmente, Concordo, Indeciso, Discordo e Discordo Totalmente. A cada um desses itens é atribuída uma pontuação que varia de 1 (um) até 5 (cinco) pontos. Os pontos de cada questão são somados para se obter o número de pontos (nota) para cada indivíduo.

Embora a maioria das escalas de tipo Likert sejam escalas de 5 (cinco) alternativas, na adaptação da escala, para o presente trabalho, optou - se por retirar a opção intermediária (a alternativa "indeciso" ou "não tenho opinião a respeito"). Então, as opções utilizadas foram as seguintes, conforme o exemplo abaixo:

1- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.

() Discordo Totalmente () Discordo () Concordo () Concordo Totalmente

Alguns autores (Guilford, 1954; Spector, 1958; Kerlinger e Kaya, 1959; Andrich, 1978a; Andrich, 1978b; Deaton, Glasnapp e Poggio, 1980; Anderson, Basilevsky e Hum, 1983; Fulljames, Gibson e Francis, 1991) apontam para a possibilidade de supressão da alternativa que expressa indecisão.

Quando o indivíduo, muitas vezes, não se decide por uma alternativa isso revela muito mais a inércia do sujeito para efetuar a escolha que propriamente a incapacidade de expressar uma opinião a respeito de um determinado tema. Por esta razão, quando se trata de escalas que medem atitudes, podem ser encontrados vários trabalhos que, ao invés de colocar a opção neutra (por exemplo: às vezes, nem sempre, indiferente, indeciso, não pensei a respeito), preferem trabalhar com a "técnica da escolha forçada", que obriga o sujeito a escolher uma das alternativas, pois a possibilidade "neutra" é retirada.

De maneira geral, em se tratando de escalas de tipo Likert, essa passa a apresentar 4 (quatro) possibilidades de escolha.

Foram detectados vários estudos que trataram de comparar escalas onde era incluída a alternativa neutra e outros onde esta alternativa é excluída e, aparentemente, essa exclusão não produz resultados altamente discrepantes. Alguns desses estudos são apresentados resumidamente a seguir.

O estudo desenvolvido por Highland-Berkshire (*in* Guilford, 1954) mostra que dentre os métodos de escolha forçada, o que usa duas proposições favoráveis e duas proposições desfavoráveis foi o que apresentou maior validade.

Partindo do princípio de que a categoria neutra não reflete uma atitude neutra, podendo ter sido escolhida porque o sujeito não entendeu a questão, porque é indiferente ao tema ou porque

desconhece o assunto, Andrich (1978b) elaborou um estudo com a finalidade específica de investigar se esta categoria intermediária ("indeciso") refletia, efetivamente, uma atitude neutra quando são usadas em escalas de tipo Likert. Usando um modelo binomial, o autor verificou que essa categoria mostra um padrão de funcionamento diferente da expectativa, isto é, a proporção de sujeitos que escolhem a alternativa "indeciso", em uma escala de 3 pontos e em uma escala de 5 pontos é consistentemente menor que a probabilidade indicada pelo modelo. O padrão de resposta obtido indicou claramente que a categoria intermediária apresenta uma transição inconsistente com relação à expectativa de resposta. Tendo em vista que os resultados mostraram discrepâncias razoavelmente pequenas, o autor sugere que o item "indeciso" seja retirado.

Madden e Klopfer (1978) apresentam, em um artigo a respeito da opção "indeciso" em escalas de atitudes do tipo proposto por Thurstone, uma revisão sobre o assunto onde alguns autores mostram - se favoráveis à retirada da opção e outros não, sendo que cada qual lista suas razões e as conclusões de seus estudos tentando defender seus argumentos. Os autores, tendo estudantes de sociologia como sujeitos, usaram duas escalas de atitudes e cada uma delas era apresentada em duas versões (com e sem a opção "indeciso"). Os resultados mostraram que quando a opção "indeciso" está presente, os sujeitos tendem a utilizá-la. Além disso, também foi constatado que a utilização da opção neutra vinha impregnada por outras variáveis que não estavam relacionadas com as duas atitudes que estavam sendo medidas. Essa constatação poderia estar indicando, conforme mostrado por Andrich (1978b), que o sujeito escolheu aquela alternativa por razões diferentes de "ser neutro" ou "estar indeciso".

Tendo como um dos objetivos estudar as alterações nas características dos itens (longos ou curtos, que usam ou não advérbios como frequentemente, geralmente, raramente, etc..) de

instrumentos de tipo Likert, Deaton e outros (1980) usaram escalas de 4 pontos e verificaram que os itens ambíguos levavam os sujeitos a assumir a alternativa neutra. Os autores mostraram também que as respostas dos sujeitos são afetadas pela forma como a proposição é redigida, isto é, estar apresentada de maneira positiva ou negativa.

Um outro instrumento que usa a escolha forçada é o instrumento desenvolvido por Sandman (1980), que foi usado por Brassel e outros (1980) apresentando como opções "concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente".

Orion e Hofstein (1991), usando como sujeitos alunos de Israel da área de educação em geologia e com o objetivo de medir a dimensão afetiva e cognitiva das atitudes com relação ao trabalho de campo na disciplina, construíram e validaram uma escala de atitudes a respeito de viagens ao campo de trabalho geológico, sendo esta uma escala de apenas quatro pontos na escala Likert: "concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente". Os referidos autores não fazem nenhuma referência ao aspecto conceitual da escolha forçada e tampouco a problemas que possam ter ocorrido.

Gogolin e Swartz (1992) fizeram um estudo qualitativo e quantitativo sobre as atitudes de estudantes universitários com relação à Ciência e para tanto responderam, em uma situação de pré e pós teste, a 6 (seis) escalas que utilizavam o sistema de escolha forçada com 4 pontos. Os resultados da análise estatística mostraram que o coeficiente alfa, tanto no pré quanto no pós teste estavam dentro do critério usualmente aceitos. Os autores deste trabalho, assim como os autores do trabalho anterior, não comentam sobre a utilização da escolha forçada.

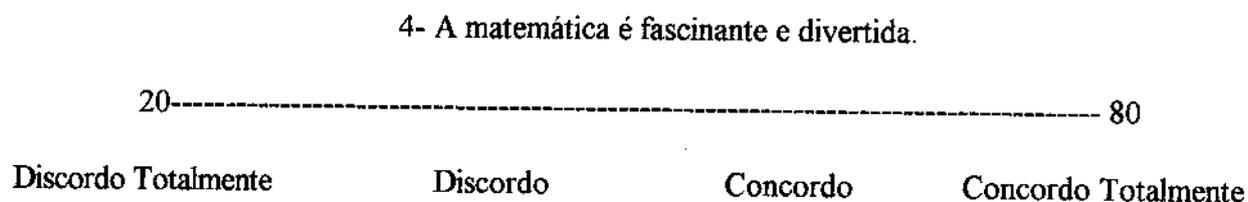
McDevitt e outros (1993) relatam uma pesquisa, planejada com a finalidade de avaliar a preparação de professores de ciências e Matemática, na qual foram usados dois conjuntos de

instrumentos. Um deles foi utilizado com a finalidade de medir as atitudes desses futuros professores com relação à Matemática e às Ciências, além de características relacionadas ao gênero. O outro conjunto era destinado a medir as crenças dos professores com relação às características desejáveis dos professores. Do primeiro conjunto de instrumentos, duas das escalas eram escalas tipo Likert de quatro pontos. Embora os autores façam referências à alta confiabilidade dessas escalas, não são apontadas as razões da escolha de alguns instrumentos com quatro pontos e outros com cinco pontos.

Os vários estudos mostram que não existe concordância entre os autores a respeito da utilização do método de escolha forçada e, aparentemente, não é condenado seu uso. No caso da escala de atitudes com relação à Matemática usada no presente trabalho, cuja forma original constava de cinco itens, ela foi testada, em um primeiro momento, com esses itens. Já na fase de finalização, optou-se pela utilização do método da escolha forçada, porque esta forma foi considerada a mais eficaz em se tratando de atitudes com relação a uma disciplina pois, nesta situação, dificilmente os alunos apresentam indiferença. Uma outra razão foi a possibilidade de o aluno escolher a alternativa neutra temendo represálias, supondo que o professor de Matemática poderia identificá-lo a partir do instrumento e, em último lugar mas não menos importante, o fato desse estudo ter sido planejado tendo como um dos objetivos verificar se, realmente, os alunos apresentam mesmo tanta aversão pela Matemática ou isso é apenas um mito criado pelos pesquisadores da área de Educação Matemática.

Dessa maneira, o máximo de pontos que pode ser obtido na escala de atitudes é 80 (oitenta) pontos (atitudes mais positivas) e o mínimo é de 20 (vinte) pontos (atitudes mais negativas). Assim, os pontos obtidos pelo sujeito podem flutuar entre 20 e 80 pontos, podendo ser

representada da seguinte forma:



É interessante ressaltar que o instrumento utilizado não tem respostas corretas ou incorretas, sendo que os sujeitos devem apenas expressar o sentimento que experimentam com relação a cada uma das afirmações.

Dentre os objetivos do ensino estabelecidos para a Matemática, alguns são claramente "atitudinais", isto é, são vinculados ao domínio afetivo, por exemplo, a valorização da Matemática, a auto confiança no desempenho etc.. De acordo com Torgerson (1958), na aplicação de uma escala de atitudes parte-se do pressuposto de que o indivíduo irá concordar com as proposições que estejam mais próximas de sua própria atitude.

Assim, é adequado esperar que os estudantes escolham aquelas alternativas que melhor expressem seus sentimentos. Para assegurar a qualidade da resposta, essa instrução era fornecida aos sujeitos, por escrito, no início da escala de atitudes e verbalmente, pelo aplicador, antes que os sujeitos comesçassem a responder.

Sendo o uso de escalas uma das formas mais comuns de medir as atitudes, foi feita também uma ampla revisão da literatura a respeito do emprego, construção e validação das escalas em diferentes países e essa análise auxiliou também na escolha dos procedimentos estatísticos

adotados (Michaels e Forsyth, 1977; Brush, 1978; Bunting, 1981; Rennie e Parker, 1987; Barrington e Hendricks, 1988; Orion e Hofstein, 1991; Silva, 1991; Geisenger, 1992; Young, 1994).

No presente trabalho não foi desenvolvida uma nova escala de atitudes com relação à Matemática. O procedimento utilizado na adequação da escala foi bastante cauteloso, pois trata-se de um instrumento originalmente construído em outra língua. Embora instrumentos similares tenham sido validados em culturas diferentes (Aiken, e Dreger, 1961; Aiken, 1970; 1975; e Mordi, 1993) esteve sempre presente a necessidade de se estabelecer procedimentos controlados.

Uma das etapas do presente estudo consistiu em adaptar à nossa realidade uma escala já existente, uma escala que é amplamente usada e divulgada em livros e revistas especializadas. Os cuidados tomados seguem sugestões de trabalhos de revisão a respeito do tema (Mitzel, Best e Rabinowitz, 1982; Misiti Jr., Shrigley e Hanson, 1991) e autores que já trabalharam com escalas de atitudes, dentre os quais podemos destacar Schibeci (1982) que, ao tratar da construção de novas escalas e da validação de escalas já existentes, enfatiza o seguinte:

"O desenvolvimento de uma nova escala Likert requer longos procedimentos. Um grande conjunto de itens é refinado gradualmente até permanecer apenas um conjunto de itens confiáveis e válidos. Naturalmente, se o pesquisador usa uma escala Likert já publicada e cujos dados de validade e fidedignidade encontram-se disponíveis, a tarefa é mais simples. Nesse caso, o instrumento necessita ser checado em termos de adequabilidade da amostra, o que significa verificar se a amostra a ser testada difere, de alguma maneira significativa, da amostra na qual os dados de validação foram recolhidos" (Schibeci, 1982).

Após a aplicação dos instrumentos os questionários foram separados por escola (escolas de 1 a 4) e ordenados por série (da 3ª série do 1º grau até a 3ª série de 2º grau) e, em seguida, foram numerados com o uso de dez dígitos, sendo os quatro primeiros relativos à escola, os dois

seguintes referentes à série e os quatro últimos referentes ao número do aluno. Esta numeração permite a localização rápida das respostas de alunos de determinada escola e de uma dada série. Por exemplo, o questionário de número 000411028 significa o questionário do aluno número 28 do 3º colegial da escola 4.

O passo seguinte foi converter as alternativas da folha de rosto em números, pois várias delas eram preenchidas pelos alunos e respondidas de forma aberta. Por exemplo, foi feita uma categorização das profissões dos pais, foram agrupadas as horas diárias de estudos, foram atribuídos números a cada disciplina escolhida pelos estudantes, etc.. Convencionou-se que a ausência de resposta seria atribuído o valor 0 (zero). Depois de estabelecidos os valores, cada folha de rosto teve suas respostas transformadas em números.

Com relação à escala de atitudes foram estabelecidos os seguintes valores numéricos (1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo e, (4) Concordo Totalmente. Esta etapa do trabalho, que toma um tempo bastante grande, foi feita com o auxílio de três professoras que se dispuseram a auxiliar nesta fase do trabalho. Em seguida, foi feita uma base de dados e os resultados foram digitados por uma pessoa especializada.

O procedimento seguinte foi conferir os dados com o objetivo de verificar se eram encontrados erros de digitação e, de acordo com a indicação de procedimento fornecida por especialistas da área, foram conferidos 5% dos instrumentos. Isso significa que 100 (cem) instrumentos, retirados ao acaso dos pacotes correspondentes a cada classe, abrangendo todas as escolas foram criteriosamente conferidos. Foram detectados entre um e dois erros de digitação em 8 (oito) instrumentos, o que indica um índice bastante baixo de erro. Após todos estes procedimentos os dados puderam ser submetidos à análise estatística.

Capítulo V

Resultados e Análise dos Dados

A análise dos dados passou por várias etapas. Serão mostradas, neste capítulo, apenas aquelas que para efeito desta pesquisa foram consideradas as mais relevantes e com potencial interesse para professores e pesquisadores da área.

Em primeiro lugar, são apresentados os dados gerais, referentes às quatro escolas nas quais foi realizado o presente trabalho. Esta primeira parte da análise cobre os dados obtidos através do Instrumento I (folha de rosto) e mostra apenas as porcentagens de sujeitos que responderam à questão e como se apresenta a distribuição de respostas, incluindo algumas observações a respeito desses agrupamentos. É interessante observar que esses resultados nos fornecem alguns indícios sobre a maneira como os alunos destas escolas percebem certos aspectos da aula de Matemática e como se percebem como alunos de Matemática.

Após esta análise descritiva, é mostrada a análise estatística da escala de atitudes e, em seguida são apresentadas as demais análises estatísticas, sempre referindo-se às quatro escolas estudadas.

Todas as análises feitas para o conjunto das escolas foi repetido para cada escola em particular e algumas análises mais específicas foram feitas, dependendo da característica da escola. Foram realizadas as análises referentes a cada uma das escolas, com a finalidade de mostrar ao corpo docente e administradores de cada uma delas a situação particular da escola e a comparação de cada uma delas com as demais. Entretanto, a apresentação detalhada de cada uma delas tornaria este trabalho extremamente longo. Optou-se, então, por apresentar resultados separados por escola

apenas em alguns momentos. Assim, quando é necessário ilustrar algum aspecto marcante, as escolas são comparadas.

Com relação ao número de sujeitos que responderam aos instrumentos e o número final apresentado, existe uma diferença de 65 indivíduos. Foi feita uma filtragem usando como referência a variável idade e foram retirados para a análise estatística final os sujeitos com menos de 9 anos e os com mais de 21 anos. Por essa razão, nos resultados finais é apresentado um total de 1942 sujeitos (n=1942). Além disso, cada resultado vem acompanhado do "*missing value*" que mostra o número de sujeitos que, por alguma razão, não preenchiem algum quesito daquele item, sendo considerados "fora" na análise do item. O valor 0 (zero) representa o número de sujeitos que não responderam à questão.

Como as questões do instrumento I não eram questões fechadas, foi necessária a criação de categorias com abrangência suficiente para cobrir todas as respostas encontradas. Os dados obtidos através das várias questões do instrumento I foram agrupados de forma a facilitar a leitura e permitir uma melhor visualização dos resultados, além de possibilitar análises estatísticas mais refinadas. Apenas em três casos não foi possível esse agrupamento e essas questões foram deixadas para uma análise posterior.

Com relação à escala de atitudes (Instrumento II), foi estabelecido que seriam consideradas as escalas com, no mínimo, 18 (dezoito) proposições respondidas. Assim, o sujeito poderia deixar de responder até dois itens da escala, pois para os sujeitos que omitiram entre 1 e 2 itens foi colocada, como valor do item omitido, a média dos itens do seu próprio questionário. Em uma etapa anterior havia sido calculada a média de cada questionário, usando a seguinte fórmula:

$$\bar{M} = \frac{\Sigma \text{ ítems}}{\text{N}^\circ \text{ de ítems respondidos}}$$

Os sujeitos que omitiram mais de 2 (dois) itens na escala de atitudes foram excluídos da análise onde é utilizada a pontuação (nota) obtida na referida escala.

Assim, este capítulo inicia com a descrição dos dados obtidos no instrumento I (folha de rosto), em seguida são analisados os dados obtidos no instrumento II (escala de atitudes) e, finalmente são comparadas as médias das notas obtidas na escala, sendo comparados agrupamentos estabelecidos de acordo com as variáveis extraídas a partir do instrumento I.

ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS DOS SUJEITOS

Após o agrupamento e a filtragem por idade, onde foram deixados de lado os sujeitos menores de 9 anos (0,5% do total) e os maiores de 21 anos (2,7% do total) o que representa 3,2% do total, foi obtida a seguinte distribuição:

Tabela 1 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a idade

Idade	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
09-10 anos	1	505	26.0	26.0	26.0
11-13 anos	2	596	30.7	30.7	56.7
14-16 anos	3	559	28.8	28.8	85.5
17-21 anos	4	282	14.5	14.5	100.0
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com a escola pode ser observada a seguinte distribuição:

Tabela 2 - Distribuição da frequência de sujeitos de acordo com a escola

Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
1	916	47.2	47.2	47.2
2	310	16.0	16.0	63.1
3	145	7.5	7.5	70.6
4	571	29.4	29.4	100.0
Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

A frequência e as porcentagens de estudantes por série e por grau estão mostradas abaixo:

Tabela 3 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a série

Série	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
3ª - 4ª série	1	541	27.9	27.9	27.9
5ª - 6ª série	2	465	23.9	24.0	54.8
7ª - 8ª série	3	302	15.6	15.6	67.4
9ª - 11ª série	4	633	32.6	32.6	100.0
Não respondeu		1	1	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1941

Casos excluídos: 1

Tabela 4 - Distribuição das frequências dos sujeitos de acordo com o grau

Grau	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Primeiro Grau	1	1308	67.4	67.4	67.4
Segundo Grau	2	634	32.6	32.6	100.0
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com a variável sexo, temos a seguinte distribuição:

Tabela 5 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o Sexo

Sexo	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Masculino	1	854	44.0	44.9	44.9
Feminino	2	1049	54.0	55.1	100.0
Não responderam	0	36	2.0	excluídos	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1903

Casos excluídos: 39

Através de uma comparação com as tabelas apresentadas no capítulo anterior é possível verificar o número de casos retirados com a filtragem e a nova configuração nas distribuições.

A questão 6 (seis) trata do período de estudo do aluno e o total de sujeitos (N=2007), mostra a seguinte distribuição:

Tabela 6 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o período

Período	Frequência	%	% válida	% acum.
Manhã	679	33.8	33.8	33.8
Tarde	863	43.0	43.0	76.8
Noite	465	23.2	23.2	100.0
Total	2007	100.0	100.0	

Com relação à profissão do pai e da mãe, como a questão apenas perguntava a profissão, as respostas foram as mais diversas. Para não perder totalmente essa informação, foi decidido que seriam agrupadas de acordo com o nível de instrução do pai e da mãe. As tabelas sete e oito, a seguir, mostram como se distribuíram os sujeitos.

Tabela 7 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a profissão do pai

Profissão do pai	Grupo	Frequência	%	% válida	% Acum.
Desempregado	1	11	.6	.7	.7
Profissão c/ nível sup.	2	172	8.9	10.4	11.1
Profissão s/ nível sup.	3	1453	74.8	87.9	99.0
Professor	4	17	.9	1.0	100.0
Não responderam	0	289	14.9	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1653

Casos excluídos: 289 ou 14.9%

Tabela 8 - Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com a profissão da Mãe

Profissão da Mãe	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Dona de Casa	1	926	47.7	50.5	50.5
Prof. Nível sup.	2	56	2.9	3.1	53.5
Prof. s/ nível sup	3	754	38.8	41.1	94.7
Professor	4	98	5.0	5.3	100.0
Não responderam	0	108	5.6	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1834

Casos excluídos: 108 ou 5.6%

As tabelas acima mostram que apenas uma pequena porcentagem dos pais (8.9%) tem escolaridade superior e apenas 17 pais (0.9%) são professores, enquanto 74,8 apresentam profissões que exigem pouca ou nenhuma escolaridade. Com relação às mães, embora 47.7% sejam donas de casa e, supostamente, estão presentes na casa nos horários em que as crianças fazem a tarefa, o número de sujeitos que indicam receber ajuda da mãe para fazer estas tarefas é bastante baixo pois apenas 522 alunos (26,9%) apontam que as mães ajudam nas tarefas de Matemática (isto supondo que

estes 26,9% são sempre os mesmos cujas mães permanecem em casa, o que é bastante improvável).

As questões que indagavam a respeito da ajuda que os alunos recebem no estudo ou nas tarefas diárias de Matemática, mostrou a seguinte distribuição:

Tabela 9 - Porcentagem de alunos que recebem ajuda no estudo de matemática

Recebe ajuda?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Sim	1	929	47.8	48.5	48.5
Não	2	986	50.8	51.5	100.0
Não responderam	0	27	1.4	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1915

Casos excluídos: 27 ou 1.4%

Os resultados mostram que 51,5% não recebem ajuda para estudar Matemática ou fazer a tarefa de Matemática e esta porcentagem é apenas ligeiramente superior aos que recebem ajuda (48.5%).

A questão seguinte pedia aos alunos que haviam respondido que recebiam ajuda nos estudos que especificassem qual era a fonte de ajuda (pai, mãe, irmãos ou outros) e os sujeitos podiam assinalar mais de uma alternativa.

Na análise, essa questão foi desdobrada em quatro outras. Cada item foi considerado como uma possibilidade ou como ausência de possibilidade, por exemplo: se o indivíduo assinalava a alternativa "pai" recebia 1, se não assinalava recebia zero, e assim sucessivamente. Do desdobramento dessa questão, referente à fonte de ajuda nos estudos, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 10 - Porcentagem dos alunos que recebem ajuda do pai no estudo de Matemática

Recebe ajuda?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Não	0	1515	78.0	78.0	78.0
Sim	1	427	22.0	22.0	100.0
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

Tabela 11 - Porcentagem dos alunos que recebem ajuda da mãe no estudo de Matemática

Recebe ajuda?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Não	0	1420	73.1	73.1	73.1
Sim	1	522	26.9	26.9	100.0
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

Tabela 12 - Porcentagem dos alunos que recebem ajuda de irmão(s) no estudo de Matemática

Recebe ajuda?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Não	0	1558	80.2	80.2	80.2
Sim	1	384	19.8	19.8	100.0
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

Tabela 13 - Porcentagem dos alunos que recebem ajuda de outros no estudo de Matemática

Resposta	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Não	0	1682	86.6	86.6	86.6
Sim	1	260	13.4	13.4	100.0
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1942

Casos excluídos: 0

As tabelas 10, 11, 12 e 13 indicam que os sujeitos recebem mais ajuda da mãe (n = 522) para estudar e fazer a tarefa de Matemática, em seguida é o pai (n = 427), depois irmãos (n = 384) e outros (n=260). Os números indicam a ocorrência de escolha daquela pessoa, sendo que o sujeito podia assinalar mais de uma fonte, por exemplo, receber ajuda do pai e da mãe.

Duas questões foram colocadas com a finalidade de conhecer a idade de início da escolaridade dos sujeitos e se haviam frequentado ou não a pré-escola (cabe observar que muitos crianças perguntaram se as creches poderiam ser incluídos e foram informadas que sim). É interessante observar que, diferentemente do que é muitas vezes afirmado, mais da metade das crianças (57,6%) deste estudo começaram a frequentar a escola a partir de 6 anos ou mais, como é mostrado abaixo.

Tabela 14 - Distribuição dos sujeitos de acordo com a idade com a qual iniciou a escola

Idade	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
2 anos ou menos	1	78	4.0	4.1	4.1
3 anos	2	182	9.4	9.6	13.7
4 anos	3	269	13.9	14.2	27.8
5 anos	4	278	14.3	14.6	42.5
6 anos	5	475	24.5	25.0	67.4
7 anos ou mais	6	619	31.9	32.6	100.0
	0	41	2.1	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1901 Casos excluídos: 41

Entretanto, quando perguntados se haviam feito o pré-primário, a grande maioria (77,1%) respondeu de maneira afirmativa, enquanto 22,9% não fez o pré-primário.

Tabela 15 - Distribuição de frequência dos sujeitos de acordo com a experiência pré-escolar

Fez pré escola?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Sim	1	1454	74.9	77.1	77.1
Não	2	433	22.3	22.9	100.0
	0	55	2.8	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1887

Casos excluídos: 55

Os alunos foram perguntados também com relação às reprovações. Esta questão não se refere apenas às reprovações em Matemática, mas à reprovação em geral e busca informações sobre o aluno já ter sido reprovado em alguma série. Visa, primeiramente, conhecer a (s) série (s) em que se concentram os maiores índices de reprovação, para em uma etapa posterior do trabalho, sabendo em quais séries e em quais conteúdos de Matemática os alunos estão tendo maior dificuldade, poder propor algumas alternativas pedagógicas para tentar superar o problema. Alguns destes dados já estão sendo analisados em um estudo que foi elaborado a partir dos dados colhidos na presente investigação.

Tabela 16 - Distribuição dos sujeitos de acordo com a reprovação anterior

Tem reprovação?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Sim	1	864	44.5	45.2	45.2
Não	2	1047	53.9	54.8	100.0
	0	31	1.6	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1911

Casos excluídos: 31

A tabela 16 mostra que o número de sujeitos com reprovação em alguma (s) série(s) (45,2%) é bastante próximo daqueles que não sofreram reprovações. Após esta questão, havia uma outra que pedia aos alunos que haviam respondido afirmativamente à pergunta sobre as reprovações que explicitassem quantas vezes já haviam sido reprovados, em quais séries e em quais matérias. Essa questão não foi analisada, pois exigia a criação de muitas categorias e, então, optou-se por deixá-la para uma análise posterior.

Com a finalidade de verificar alguns componentes dos "hábitos de estudos" desses estudantes, foram feitas duas questões: uma delas procurando saber quais os dias da semana em que o aluno estuda Matemática. A segunda questão, perguntava o número de horas diárias que o aluno dedica ao estudo dessa disciplina. Estas duas questões foram redigidas nesta ordem e desta forma porque foi a maneira que as crianças menores, que ajudaram na construção do instrumento, tiveram mais facilidade para compreender o que era requerido como resposta. Além disso, nas instruções era dito aos sujeitos que essas questões referiam-se aos estudos extra classe.

Tabela 17 - Distribuição dos sujeitos de acordo com a época que estudam Matemática

Tempo de estudo	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
	1	413	21.3	23.6	23.6
Não estuda	2	531	27.3	30.4	54.0
Véspera da prova	3	590	30.4	33.8	87.8
Só no final do ano	4	214	11.0	12.2	100.0
Não responderam	0	194	10.0	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1748

Casos excluídos: 194

Esta tabela mostra um resultado interessante, pois quando são agrupados os valores 2, 3 e 4, isto é, alunos que nunca estudam Matemática ou então estudam só na véspera da prova ou apenas no final do ano para o exame final, pode ser constatado que 76,4% dos sujeitos dessa quase nunca estudam Matemática.

O detalhamento desse item é também bastante perturbador, pois a questão seguinte refere-se ao número de horas que esses alunos estudam. Praticamente em todas as classes, os alunos queriam saber se essa pergunta era para ser respondida com relação à anterior e eram informados que sim.

Assim, além de praticamente não estudarem Matemática, quando estudam, revelam um tempo mínimo de estudo, como mostra a tabela 18.

Tabela 18 - Distribuição de frequências, de acordo com o número de horas "diárias" que os alunos estudam Matemática

Classificação	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
0 horas	1	110	5.7	6.8	6.8
Menos de 1 hora	2	245	12.6	15.1	21.9
1 hora exata	3	559	28.8	34.5	56.4
Entre 1 e 2 horas	4	498	25.6	30.7	87.2
Mais de 2 horas	5	208	10.7	12.8	100.0
Não responderam	0	322	16.6	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1620

Casos excluídos: 322

Se as frequências forem somadas, pode ser verificado que 914 estudantes, isto é 56,4% do total ou nunca estudam ou estudam no máximo 1 hora e apenas 12,8% estudam mais de 2 horas. Pode ser observado, também, que essa questão teve um dos maiores índices de não-Respondentes (16,6% do total).

Foi perguntado também aos alunos se já haviam tido aulas particulares de Matemática e apenas 361 estudantes (18,9%) responderam afirmativamente, enquanto 1549 (81,1%) nunca tiveram aula particular dessa matéria. É interessante assinalar que destes 361 estudantes, 278 são da escola 1, que é uma escola situada em uma região diferenciada das demais.

Duas questões foram elaboradas com a finalidade de verificar como os alunos percebem as explicações do professor e a própria compreensão do conteúdo matemático. Como nestas questões foi incluído o item "neutro", houve uma grande concentração de respostas neste item, como é mostrado nas tabelas abaixo.

Tabela 19 - Porcentagem de alunos que entendem os problemas matemáticos dados em sala de aula

Entende?	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Sim	1	546	28.1	28.4	28.4
Não	2	82	4.2	4.3	32.7
Às vezes	3	1295	66.7	67.3	100.0
Não responderam	0	19	1.0	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1923

Casos excluídos: 19

Tabela 20 - Porcentagem de alunos que entendem somente com a explicação do professor

Classificação	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Sim	1	862	44.4	45.0	45.0
Não	2	160	8.2	8.4	53.3
Às vezes	3	894	46.0	46.7	100.0
	0	26	1.3	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1916

Casos excluídos: 26

Essas duas tabelas mostram que os alunos conseguem entender os problemas de matemática (28,4%). Para 45% dos sujeitos essa compreensão se dá apenas com a explicação do professor em sala de aula. O número de sujeitos que assinalou a opção "às vezes" foi bastante alto: 67,3% apenas às vezes entendem os problemas matemáticos e 46,7% destes sujeitos entendem apenas com a explicação do professor, e o número de sujeitos (4,3%) que afirmam não entender os problemas dados em sala de aula e os que afirmam (8,4%) que não entendem as explicações dos professores é bastante baixo quando comparados aos demais (respostas "sim" e "às vezes").

Com relação ao "comportamento atencioso" dos alunos na aula de Matemática, isto é, como se auto-percebem em termos de se distraírem ou não durante a aula, aparece novamente uma alta concentração de alunos assinalando que às vezes se distraem ($n = 1015$ alunos, 52,8%); 27,3% informam que não se distraem ($n = 524$) e 382 alunos (19,9%) afirmam que se distraem na aula.

As respostas referentes ao desempenho dos alunos, nos dois primeiros bimestres, foram agrupados levando em consideração a atribuição dos conceitos A, B, C, D e E usado pelas escolas e considerando o conceito C como a nota de corte. Nos casos em que o aluno tinha um conceito diferente em cada bimestre foi colocado o conceito maior. Por exemplo, no caso de B e C, a nota é B.

Algumas escolas já haviam dado as notas do 3º bimestre, mas outras, devido à greve, não haviam apresentado as notas bimestrais aos alunos. Por isso, foram considerados apenas os dois primeiros bimestres.

Tabela 21 - Distribuição dos sujeitos de acordo com as notas de Matemática (1º e 2º bimestre)

Notas	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Maior que a média	1	531	27.3	31.4	31.4
Igual à média	2	636	32.7	37.6	69.0
Menor que a média	3	524	27.0	31.0	100.0
Não responderam	0	251	12.9	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1691

Casos excluídos: 251

A distribuição dos alunos de acordo com as notas de Matemática mostra que 69% desses sujeitos apresentam desempenho em Matemática igual ou superior à Média, e apenas 31% estão abaixo da Média.

Concluindo essa etapa totalmente descritiva, são apresentadas as tabelas referentes aos dados obtidos nas 3 (três) questões que tratavam da preferência por disciplina e as perguntas estão diretamente relacionadas ao aspecto afetivo. O sujeito era solicitado a responder às seguintes questões: "Qual a matéria que você mais gosta?", "Qual a matéria que você menos gosta" e, "se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?" Algumas disciplinas são comuns a todos os graus e escolas (Português, Matemática e Educação Física, por exemplo) enquanto outras são específicas de uma determinada escola (Filosofia, por exemplo). Apenas o 2º grau tem as disciplinas Física, Química e Biologia, enquanto Ciências é do 1º grau. Como o foco deste estudo é a disciplina Matemática, em uma segunda etapa, as respostas dos sujeitos foram agrupadas em duas categorias: "preferência por Matemática" ou "preferência por outras disciplinas" e "retira Matemática" ou "retira outras disciplinas" e as análises estatísticas finais foram feitas usando esses agrupamentos.

É interessante notar, como observação apenas, que a expectativa de várias pessoas,

particularmente a dos professores de Matemática , era que os alunos nunca colocariam a Matemática como a disciplina preferida. Entretanto, os resultados abaixo mostraram um resultado contrário à expectativa desses sujeitos.

A tabela 22 mostra que a Matemática é a disciplina preferida, tendo sido escolhida por 23,5% dos sujeitos, enquanto Ciências, que é a segunda preferida, teve apenas 15,7% de escolha e Português, a 3ª colocada e também comum a todos os alunos, teve 13,9% de escolha.

Entretanto, quando os alunos são solicitados a responder de qual disciplina eles menos gostam, também a Matemática recebe maior número de escolha (22,7%), seguida de Português (20,1%), enquanto Ciências, que era a segunda disciplina preferida, é pouco rejeitada. As três disciplinas que os alunos apontam como sendo aquelas de que menos gostam são comuns ao 1º e 2º graus, sendo importante assinalar que Estudos Sociais, que é uma disciplina apenas de 3ª e 4ª séries do 1º grau e inclui o estudo de história, é assinalada por 6,2% dos sujeitos, assim como a disciplina História é rejeitada por 13,9% dos sujeitos das demais séries estudadas.

Quando se verifica a tabela referente às disciplinas que os alunos retirariam do Currículo, a Matemática é novamente a mais assinalada (20,9%), seguida de Português (13,4%) e História (13,4%); estas últimas, coincidentemente, com o mesmo número de escolhas.

**Tabela 22 -Distribuição dos sujeitos de acordo com a preferência por disciplina
(disciplina preferida)**

Disciplina	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Todas	01	19	1.0	1.0	1.0
Nenhuma	02	10	.5	.5	1.5
Matemática	03	450	23.2	23.5	25.0
Português	04	270	13.9	14.1	39.1
Ciências	05	300	15.4	15.7	54.7
Educação Física	06	201	10.4	10.5	65.2
Geografia	07	126	6.5	6.6	71.8
Física	08	24	1.2	1.3	73.1
Educação Artística	09	60	3.1	3.1	76.2
Química	10	42	2.2	2.2	78.4
Filosofia	11	9	.5	.5	78.9
História	12	149	7.7	7.8	86.6
Sociologia	13	12	.6	.6	87.3
Biologia	15	113	5.8	5.9	93.2
Inglês	16	84	4.3	4.4	97.5
Estudos Sociais	17	34	1.8	1.8	99.3
Ed. Moral e Cívica	18	8	.4	.4	99.7
Desenho Geométrico	19	5	.3	.3	100.0
Não responderam	00	26	1.3	excluído	
	Total	1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1916

Casos excluídos: 26

**Tabela 23 - Distribuição dos alunos de acordo com a preferência por disciplina
(disciplina que menos gosta)**

Disciplina	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Todas	01	16	.8	.8	.8
Nenhuma	02	10	.5	.5	1.4
Matemática	03	440	22.7	23.1	24.4
Português	04	390	20.1	20.5	44.9
Ciências	05	91	4.7	4.8	49.7
Educação Física	06	13	.7	.7	50.4
Geografia	07	110	5.7	5.8	56.1
Física	08	157	8.1	8.2	64.4
Educação Art.	09	43	2.2	2.3	66.6
Química	10	27	1.4	1.4	68.0
Filosofia	11	60	3.1	3.1	71.2
História	12	264	13.6	13.9	85.0
Sociologia	13	24	1.2	1.3	86.3
Biologia	15	21	1.1	1.1	87.4
Inglês	16	103	5.3	5.4	92.8
Estudos Sociais	17	118	6.1	6.2	99.0
Ed. Mor. e Cívica	18	7	.4	.4	99.4
Desenho Geom.	19	7	.4	.4	99.7
OSPB	20	5	.3	.3	100.0
Não responderam	00	36	1.9	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1906

Casos excluídos: 36

**Tabela 24 - Distribuição dos alunos de acordo com a preferência por disciplina
(disciplina que retiraria da escola)**

Disciplina	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Todas	01	61	3.1	3.2	3.2
Nenhuma	02	6	.3	.3	3.5
Matemática	03	396	20.4	20.9	24.4
Português	04	254	13.1	13.4	37.9
Ciências	05	80	4.1	4.2	42.1
Educação Física	06	34	1.8	1.8	43.9
Geografia	07	97	5.0	5.1	49.0
Física	08	148	7.6	7.8	56.8
Educação Art.	09	82	4.2	4.3	61.1
Química	10	29	1.5	1.5	62.7
Filosofia	11	95	4.9	5.0	67.7
História	12	254	13.1	13.4	81.1
Sociologia	13	28	1.4	1.5	82.6
Biologia	15	22	1.1	1.2	83.7
Inglês	16	160	8.2	8.4	92.2
Estudos Sociais	17	121	6.2	6.4	98.6
Ed. Moral e Cívica	18	11	.6	.6	99.2
Desenho Geom.	19	7	.4	.4	99.5
OSPB	20	9	.5	.5	100.0
Não responderam	00	48	2.5	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1894

Casos excluídos: 48

Para facilitar a análise, os dados foram agrupados, isolando a escolha da Matemática (tanto como disciplina preferida quanto como disciplina "rejeitada" ou retirada). O resultado obtido após o agrupamento é mostrado nas tabelas seguintes:

Tabela 25 - Preferência pela disciplina Matemática (disciplina preferida)

Opção	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Prefere Matemática	1	450	23.2	23.5	23.5
Prefere outras disciplinas	2	1466	75.5	76.5	100.0
Não responderam		26	1.3	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1916

Casos excluídos: 26

**Tabela 26 - Preferência por outras disciplinas que não a Matemática
(disciplina de que menos gosta)**

Opção	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Rejeita Matemática	1	440	22.7	23.1	23.1
Rejeita outras disciplinas	2	1466	75.5	76.9	100.0
Não responderam	0	36	1.9	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1906

Casos excluídos: 36

**Tabela 27 - Frequência de alunos de acordo com a preferência por disciplina
(disciplina que retiraria da escola)**

Opção	Grupo	Frequência	%	% válida	% acum.
Retira Matemática	1	396	20.4	20.9	20.9
Retira outras disciplinas	2	1498	77.1	79.1	100.0
Não responderam	3	48	2.5	excluído	
Total		1942	100.0	100.0	

Casos válidos: 1894

Casos excluídos: 48

A disciplina Matemática revela-se como a disciplina preferida por 23,5% dos sujeitos e também é apontada por 23,1% dos sujeitos como a disciplina de que menos gostam. O número de sujeitos que retiraria a disciplina da grade curricular da escola é de 396 indivíduos (20,9%). Pode-se supor (e análises posteriores confirmaram essa suposição) que os alunos que colocam a Matemática como a disciplina que menos gostam são aqueles que optam por retirá-la da escola e, apenas um número pequeno de sujeitos, embora não gostem da Matemática, reconhecem seu valor e importância como componente do currículo. Entretanto, esse fenômeno mereceria um estudo posterior, planejado de outra maneira.

ANÁLISE DA ESCALA DE ATITUDES

No presente trabalho, além do questionário cujo objetivo era colher informações a respeito dos sujeitos do estudo foi usada também uma Escala de Atitudes (Aiken, 1969; Aiken e Dreger, 1971), cuja finalidade era acessar as atitudes dos sujeitos com relação à Matemática. **Uma escala é um conjunto de itens que mede uma entidade comum.** No presente estudo foi usada uma escala composta de 20 itens (10 negativos e 10 positivos) cuja finalidade era medir a atitude com relação a uma entidade comum, no caso, a disciplina Matemática.

Para a análise da escala de atitudes e obtenção da "nota" de cada sujeito, o primeiro passo foi atribuir pontos a cada item, com base na afirmação expressar sentimentos positivos ou negativos. As questões 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16 e 17 exprimem sentimentos negativos, enquanto as questões 3, 4, 5, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19 expressam sentimentos positivos. Convém lembrar que a questão 21 do inventário não consta do original proposto por Aiken (1969) e foi incluída no presente estudo para

verificar a auto-percepção do indivíduo com relação ao seu desempenho. Essa questão 21 não é computada junto com a escala, sendo analisada separadamente.

Foram atribuídos pontos de 1 a 4 às questões na seguinte ordem 1 (discordo totalmente); 2 (discordo); 3 (concordo) e 4 (concordo totalmente). Em seguida, as questões negativas tiveram os itens invertidos, com a finalidade de igualar a direção da atitude, isto é, os sujeitos que respondem concordando com as questões que exprimem sentimentos positivos devem, por princípio, discordar daquelas afirmações que exprimem sentimentos negativos com relação à Matemática. Como todos os itens das questões são colocados na mesma seqüência - discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente - para evitar discriminação, no momento da análise faz-se necessária essa inversão.

Após esse procedimento foram somados, para cada sujeito, os pontos obtidos na escala de atitudes. Encontra-se, assim, o total de pontos obtido pelo indivíduo. Esses variam de 20 a 80 e, portanto, as notas dos sujeitos, as médias dos grupos e demais resultados referentes à escala variam dentro dessa amplitude de valores.

Tabela 28 - Frequência e Porcentagem de Respostas às questões do Inventário de Atitudes com relação à Matemática (N = 2007)

PROPOSIÇÕES	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não respondeu
1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática. (N)	165 (8.2)	445 (22.2)	823* (41.0)	532 (26.5)	42 (2.1%)
2. Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria. (N)	172 (8.6)	309 (15,4)	786* (39.2)	710 (35.4)	30 (1.5)
3. Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática. (P)	438 (21.8)	801* (39.9)	457 (22.8)	273 (13.6)	30 (1.9)
4. A Matemática é fascinante e divertida. (P)	325 (16.2)	586 (29.2)	689* (34.3)	370 (18.4)	37 (1.8)
5. A Matemática me faz sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante. (P)	285 (14.2)	638 (31.8)	761 (37.9)	288 (14.3)	35 (1.7)
6. "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática. (N)	288 (14.3)	541 (27.0)	697* (34.7)	453 (22.6)	28 (1.4)
7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática. (N)	191 (9.5)	554 (27.6)	770* (38.4)	457 (22.8)	35 (1.7)
8. A Matemática me deixa inquieto (a),descontente, irritado (a) e impaciente. (N)	247 (12.3)	490 (24.4)	682* (34.0)	557 (27.8)	31 (1.5)
9. O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom. (P)	376 (18,7)	964* (48.0)	454 (22.6)	178 (8.9)	35 (1.7)
10. A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída. (N)	275 (13.7)	455 (22.7)	743* (37.0)	504 (25.1)	30 (1.5)
11. A Matemática é algo de que eu preciso grandemente. (P)	352 (17.5)	710* (35.4)	656 (32.7)	256 (12.8)	33 (1.6)
12. Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão. (N)	167 (8.3)	419 (20.9)	882* (43.9)	473 (23.6)	66 (3.3)

13. Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática. (N)	213 (10.6)	607 (30.2)	714* (35.6)	429 (21.4)	44 (2.2)
14. Eu gosto realmente de Matemática. (P)	397 (19.8)	638* (31.8)	633 (31.5)	298 (14.8)	41 (2.0)
15. A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola. (P)	368 (18.3)	579 (28.8)	667* (33.2)	362 (18.3)	31 (1.5)
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a). (N)	272 (13.6)	687 (34.2)	743* (37.0)	270 (13.5)	35 (1.7)
17. Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo. (N)	224 (11.2)	356 (17.7)	786* (39.2)	605 (30.1)	36 (1.8)
18. Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria. (P)	232 (11.6)	389 (19.4)	885* (44.1)	462 (23.0)	39 (1.9)
19. Eu me sinto tranquilo em Matemática e gosto muito dessa matéria. (P)	292 (14.5)	563 (28.1)	772* (38.5)	335 (16.7)	45 (2.2)
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: eu gosto e aprecio essa matéria. (P)	304 (15.1)	700* (34.9)	692 (34.5)	277 (13.8)	34 (1.7)

A tabela 28 mostra a frequência e a porcentagem de respostas a cada uma das questões das escala, sendo que a letra P ou N, que está colocada na frente de cada uma das afirmações indica se a questão exprime uma atitude positiva (P) ou uma atitude negativa (N). O * colocado na frente da alternativa indica aquela sobre a qual recaiu o maior número de escolhas.

É importante observar também que esta foi a primeira tabela elaborada e apresenta os resultados obtidos com os 2007 sujeitos, sendo que o primeiro número representa a quantidade de sujeitos que escolheram aquela alternativa e o número colocado abaixo, entre parênteses, indica a porcentagem de sujeitos.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS DA ESCALA

Em seguida, foi feito o tratamento estatístico dos dados da escala de atitudes. O método estatístico escolhido foi a análise fatorial, porque através dela é possível identificar e avaliar, com objetividade, um grupo reduzido de fatores. Além disso, a análise fatorial é um tipo de análise que dá validade convergente ao instrumento que está sendo utilizado. Através dessa técnica estatística é possível identificar um grupo relativamente pequeno de fatores e estes podem ser utilizados com a finalidade de representar um conjunto maior de variáveis intercorrelacionadas. O aspecto mais importante da análise fatorial é que através dela é possível representar de maneira bastante parcimoniosa as relações entre as variáveis, isto é, com apenas um pequeno número de variáveis é possível explicar uma grande parte da variabilidade entre os grupos.

Nesta parte do presente trabalho, as variáveis consideradas são os 20 (vinte) itens da escala de atitudes com relação à Matemática e o uso da análise fatorial vai possibilitar a comprovação se esta escala mede, efetivamente, as atitudes dos sujeitos com relação à Matemática. Desta maneira, é possível verificar se os itens da escala estão, efetivamente, medindo aquilo que se propõem a medir, pois a atitude, enquanto um conceito, possui atributos componentes e, assim, se estas variáveis latentes (itens da escala) podem refletir e revelar esses atributos, então a escala é adequada para medir o conceito que está sendo estudado.

De acordo com Kim e Mueller (1978), *a análise Fatorial diz respeito a uma grande variedade de técnicas estatísticas, cujo objetivo comum é representar um conjunto de variáveis em termos de um pequeno número de variáveis hipotéticas*. Em primeiro lugar, foi utilizada a análise fatorial exploratória, que é uma maneira de se obter um número mínimo de fatores hipotéticos, que podem responder pela covariância observada. Esta é uma forma de explorar as dimensões subjacente.

Ainda de acordo com esses autores, existe um outro momento na análise fatorial e, dependendo da situação, o método pode ser utilizado para testar hipóteses específicas. Nestes casos podem ser formuladas hipóteses antecipadas a respeito da existência de duas dimensões diferentes subjacentes aos itens e que certas variáveis pertencem a uma dimensão, enquanto outras variáveis pertencem a uma dimensão diferente, no caso uma segunda dimensão. A análise fatorial é usada para confirmar essa expectativa e é chamada de análise fatorial confirmatória.

Embora a revisão da literatura referente à escala empregada, indicasse a existência de dois fatores subjacentes aos itens da escala, vários procedimentos foram usados, no presente trabalho, com a finalidade de verificar a existência desses fatores. Esses procedimentos são mostrados a seguir.

Em um primeiro momento, foi processada a matriz de covariância, onde é mostrado o desvio em relação às respectivas médias das alternativas apresentadas na escala de atitudes e foi feita a análise de confiabilidade da escala, conforme mostrado no anexo 3.

Em seguida, foi processada a matriz de correlações (anexo 4), que é um procedimento de tabulação que sumariza todas as correlações possíveis em um conjunto de variáveis (Bryant e Yarnold, 1995). Como pode ser observado nessa matriz, tanto as colunas como as fileiras consistem das variáveis, no caso, cada uma das questões da escala (exemplo: questões 1, 2, 3...). Devido à correlação entre a variável e ela mesma (por exemplo: questão 1 e questão 1) ser sempre igual à unidade, a diagonal da matriz de correlação é sempre 1. Os outros valores, abaixo da diagonal, representam as correlações entre as variáveis indicadas, por exemplo, o número apresentado no encontro da fileira 4 com a coluna 5 é a correlação (r) entre essas variáveis ($r = .6210$). É conveniente observar que os resultados se repetem quando falamos da coluna 4 com a fileira 5, pois são simétricos em relação à diagonal.

Em continuação à análise de validade da escala e buscando determinar o valor do **Coefficiente Alfa**, que é um coeficiente de confiabilidade baseado na consistência interna dos itens dentro de um teste, foi dada continuidade à análise estatística da escala, tendo sido processada a estatística para o total de itens (anexo 5).

Os resultados desta análise mostraram que o coeficiente de fidedignidade para a escala de 20 (vinte) itens é bastante elevado, sendo **Alfa= .9494** e o **ítem Alfa padronizado= .9492**. Estes resultados sugerem que os itens estão fortemente interrelacionados (a maioria dos autores sugerem o valor de $r = .80$ como o mínimo aceitável para as escalas).

É interessante observar que o coeficiente de fidedignidade .94 é o mesmo obtido para a escala original por Aiken e Dreger (1961) em uma situação de teste - reteste, conforme relatado por Shaw e Wright (1967). No presente trabalho, o valor obtido para o coeficiente alfa , que é uma medida de consistência interna da correlação entre os itens da escala de atitudes , indicou um alto grau de consistência interna dos itens da escala de atitudes com relação à Matemática. Em um estudo realizado com 64 estudantes universitários e usando esta mesma escala de atitudes com relação à Matemática, Clark-Meeks, Quisenberry e Mouw (1982) encontraram, mediante o uso da ANOVA, que os itens da escala eram altamente correlacionados (todos os itens eram correlacionados com um nível $p < .0001$) e concluíram que a escala era dirigida à mensuração de apenas um conceito que é a atitude com relação à Matemática "*per se*". Os resultados obtidos no presente trabalho são consistentes e próximos ao desse estudo.

Em seguida foi processada a medida de adequação da amostra, sendo que as medidas de adequação da amostra são as medidas que comparam as magnitudes dos coeficientes de correlação observados. Para que se processe uma análise fatorial adequada, é necessário eliminar as variáveis

que apresentem valores pequenos .

Dentre as várias medidas de adequação da amostra foi escolhida a **Medida de Kaiser-Meyer-Olkin**, que é um índice usado para comparar as magnitudes dos coeficientes de correlação com os coeficientes de correlação parcial. É interessante notar que, nesta medida, os valores pequenos indicam que a análise fatorial pode ser uma escolha equivocada, tendo em vista que a correlação entre pares de variáveis não pode ser explicada pelas outras variáveis. Kaiser coloca a seguinte classificação para os valores obtidos com essa medida: maravilhoso (0,90), meritório (0,80), mediano (0,70), medíocre (0,60), miserável (0,50) e, abaixo de 0,50 estão os valores inaceitáveis (Manual do SPSS).

O resultado da aplicação da **medida de adequação da amostra Kaiser-Meyer-Olkin** apontou o valor = 0.97200 . Conforme a classificação acima, proposta por Kaiser, este é um resultado altamente satisfatório e confere validade aos resultados obtidos.

Foi aplicado também o **Teste de Esfericidade de Bartlett** com a finalidade de avaliar a hipótese a respeito da igualdade na variância - covariância do grupo (sendo que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 1%). Esta técnica permite a escolha do tipo de análise que será empregada (Duarte Silva e Stam, 1995). Tendo em vista o tamanho da amostra utilizada no presente trabalho, foram tomadas as precauções sugeridas pelos autores e os resultados são mostrados abaixo, podendo ser observado que o valor encontrado para p é altamente significativo, indicando que os vários grupos estudados no presente trabalho, provêm de populações com a mesma variância.

Teste de esfericidade (Bartlett) = 21976.917 Significância = .00000

Continuando a análise estatística, com o objetivo de encontrar o número de fatores que

pudessem explicar adequadamente as correlações observadas (ou covariâncias) entre as variáveis buscou - se obter a solução inicial e, para isso, optou -se pela análise dos componentes principais.

A **Análise dos Componentes Principais** é um método usado para identificar os fatores que explicam a variação total máxima em uma matriz de correlações (Bryant e Yarnold, 1995). Com o objetivo de extrair os fatores foi feita, em primeiro lugar, na estatística inicial, uma análise dos componentes principais, onde se assume que toda a variabilidade de um item pode ser usada na análise. Nesse tipo de análise, o primeiro componente principal representa a maior quantidade de variância nos dados, a segunda representa a segunda maior e assim por diante. A estatística inicial é mostrada na tabela a seguir:

Tabela 29 - Estatística inicial

Variável (Questão)	Comunalidade *	Fator	Eigenvalue	% Variância	% Acumulada
1	1.00000 *	1	9.80349	49.0	49.0
2	1.00000 *	2	1.91809	9.6	58.6
3	1.00000 *	3	.75482	3.8	62.4
4	1.00000 *	4	.70979	3.5	65.9
5	1.00000 *	5	.67082	3.4	69.3
6	1.00000 *	6	.60137	3.0	72.3
7	1.00000 *	7	.55052	2.8	75.0
8	1.00000 *	8	.49756	2.5	77.5
9	1.00000 *	9	.48851	2.4	80.0
10	1.00000 *	10	.47453	2.4	82.3
11	1.00000 *	11	.43280	2.2	84.5
12	1.00000 *	12	.42495	2.1	86.6
13	1.00000 *	13	.40897	2.0	88.7
14	1.00000 *	14	.39347	2.0	90.6
15	1.00000 *	15	.38277	1.9	92.6
16	1.00000 *	16	.36387	1.8	94.4
17	1.00000 *	17	.33768	1.7	96.1
18	1.00000 *	18	.28916	1.4	97.5
19	1.00000 *	19	.26085	1.3	98.8
20	1.00000 *	20	.23597	1.2	100.0

Conforme definido por Bryant e Yarnold (1995), a **Comunalidade** indica a variância que uma variável tem em comum com as outras variáveis na análise. **Eigenvalue** é a quantidade de variação que abrange cada fator, ou seja, é um índice que indica a porção da variância total de uma matriz de correlação que pode ser explicada por um **Eigenvector**, que por sua vez representa a função linear da variável, que é identificada através da análise dos componentes principais, que maximiza a quantidade explicada da variância total, em uma matriz de correlação. Na análise dos componentes principais, **variância explicada** refere-se à porção da variância total que pode ser explicada pelo componente principal. Se se toma a análise dos componentes principais, que é uma técnica de extração de fatores que tem como critério a porcentagem de variância que a solução fatorial toma dos dados, então, a porcentagem da variabilidade dos dados ocupa mais ou menos a metade da variância já para a questão 1 da escala. A análise extrai tantos fatores quantos existirem e é o pesquisador que escolhe, mediante certos critérios, os mais adequados para explicar o fenômeno. Assim, observando a tabela acima pode ser notado que a questão 1 da escala de atitudes, responde por 49% da variância, a questão 2 responde por 9,6% da variância e as demais questões (com porcentagens abaixo de 4%) respondem pelas demais variâncias. Através da análise dos componentes principais, foram extraídos 2 (dois) fatores. Os fatores são as dimensões extraídas a partir da análise fatorial exploratória ou pressupostas de existir na análise fatorial confirmatória. O gráfico mostrado no anexo 6 ilustra este aspecto.

Neste gráfico (*Factor Scree Plot*), que é um gráfico referente à extração de fatores, pode ser observado que o primeiro fator explica tanto quanto 10 (dez) dos 20 (vinte) itens e o segundo fator explica tanto quanto os outros 10 (dez) itens.

Em seguida, foi processada a matriz fatorial, onde cada fileira corresponde a uma variável

observada e cada coluna corresponde a um fator comum, sendo que cada fileira contém os coeficientes usados para representar a variável observada padronizada em termos dos fatores. Estes coeficientes são chamados carga do fator ou coeficiente de carga (*factor loading*). Nos resultados, deve ser observada a existência ou não de correlação entre os fatores, sendo que a obtenção de fatores com coeficientes grandes (em valores absolutos) em relação a uma variável, significa que estes estão estreitamente relacionado a essa variável. A matriz fatorial obtida com os dados do presente trabalho é mostrada no anexo 7.

Em seguida, foi elaborada a Estatística Final que é a tabela que contém um sumário de informações para o fator de solução, após a "eliminação" dos fatores não importantes. Foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 30 - Estatística final

Variável					%	%
Questão	Comunalidade	*	Fator	Eigenvalue	Variância	Acumulada
1	.44674	*	1	9.80349	49.0	49.0
2	.50145	*	2	1.91809	9.6	58.6
3	.61644	*				
4	.59652	*				
5	.50558	*				
6	.54912	*				
7	.49958	*				
8	.59949	*				
9	.60184	*				
10	.61243	*				
11	.59950	*				
12	.44739	*				
13	.56514	*				
14	.74909	*				
15	.72964	*				
16	.50191	*				
17	.59130	*				
18	.57830	*				
19	.71810	*				
20	.71199	*				

Pode ser verificado na tabela 30 que foram eliminados 18 (dezoito) fatores considerados não importantes, pelo processamento, tendo sido considerados importantes 2 (dois) fatores que, tomados juntos, respondem por 58.6% da variância. Isto significa que, ao invés de serem necessárias 20 variáveis (sendo que metade delas (10) refere - se a proposições positivas e a outra metade refere - se a questões negativas) para explicar o total da variância, basta que sejam consideradas apenas 2 (duas) variáveis.

Dando prosseguimento à análise escolhida, foi aplicada a rotação de variação máxima (*Varimax Rotation*) que é um método de rotação, ortogonal neste caso, que minimiza o número de variáveis com alta carga em cada fator, simplificando a interpretação dos fatores.

De acordo com Bryant e Yarnold (1995), a rotação varimax é uma tentativa de obtenção de uma estrutura simples. é um método de rotação que força os fatores (*eigenvectors*) a serem não - correlacionados ($r=0$). Nesse método de rotação, de tipo ortogonal (fatores independentes, que não são correlacionados), a maioria dos valores em cada coluna da tabela dos coeficientes da carga fatorial deve ficar o mais perto possível de zero. Na presente análise foram usadas 3 iterações (execução repetida de um algoritmo de estimativa).

Além disso, com base na literatura recente (por exemplo, Bryant e Yarnold, 1995), não existe necessidade de extração dos eigenvetores até que seja explicada 100% da variância total, pois é possível adotar uma "regra de parada" e interromper a análise antes de se completar a explicação do total da variância.

Dentre os vários métodos de extração existentes, a presente análise utilizou o **método de normalização de Kaiser**, no qual o número de fatores sucessivos a serem extraídos são estabelecidos

a priori e vão sendo retidos até uma porcentagem considerada satisfatória. No método de normalização de Kaiser são extraídos somente os eigenvetores com eigenvalues que sejam, no mínimo, iguais à 1 (que representa o equivalente à variância de uma variável simples padronizada).

A matriz de rotação dos fatores é apresentada a seguir:

Tabela 31 - Matriz de rotação dos fatores

Questão	Fator 1	Fator 2	Tipo de Atitude
14	.81198	.29964	Positiva
15	.79002	.32483	Positiva
20	.78978	.29704	Positiva
19	.76331	.36804	Positiva
11	.74884	.19683	Positiva
18	.73789	.18388	Positiva
4	.73631	.23318	Positiva
3	.71547	.32334	Positiva
9	.71127	.30975	Positiva
5	.68214	.20068	Positiva
10	.30311	.72149	Negativa
13	.23887	.71280	Negativa
7	.09519	.70037	Negativa
6	.25553	.69557	Negativa
8	.35990	.68554	Negativa
1	.11466	.65848	Negativa
16	.25553	.69557	Negativa
17	.35990	.68554	Negativa
2	.36761	.60524	Negativa
12	.29497	.60031	Negativa

Após três iterações e através da aplicação da regra de parada previamente estabelecida, foram obtidos os resultados mostrados na tabela 31, referente à matriz de rotação dos fatores, onde pode ser constatado um agrupamento das questões positivas e das questões negativas. Pode ser observado que o fator 1 apresenta valores altos para questões positivas e valores baixos para as negativas. Já o fator 2 apresenta valores altos para as questões negativas e baixos para as questões positivas. Na maioria dos casos, o fator está relativamente puro, ou seja, se ele tem alta saturação em

um fator, tem baixa saturação no outro.

A continuidade da análise resultou na matriz de transformação do fator (*factor transformation matrix*), mostrada abaixo:

	Fator 1	Fator 2
Fator 1	.76315	.64622
Fator 2	-.64622	.76315

Como pode ser verificado, foram extraídos dois fatores que, como os resultados indicam, são fatores independentes e não correlacionados. Em determinadas condições (por exemplo, quando os itens não são correlacionados) a matriz de transformação de fatores é igual à correlação de fatores. Isto significa que as questões que medem atitudes positivas agrupam-se em um determinado espaço e as questões que medem atitudes negativas agrupam-se em outro, havendo poucos aspectos referentes a atitudes negativas com relação à Matemática contidos nas questões positivas e vice versa. O resultado acima, com valores iguais, mostra que os fatores não são correlacionados. O gráfico mostrado no anexo 6 (*factor plot of factors 1,2*) ilustra o agrupamento das questões de acordo com o fator extraído.

Além dessa análise do instrumento, foi feita uma análise fatorial por série e os resultados, em termos gerais, refletem o resultado da amostra total. Isto significa que as crianças de 3ª e 4ª séries apresentam, de maneira bastante próxima, o mesmo padrão de resposta que os demais sujeitos, inclusive quando comparados ao segundo grau. É importante assinalar esse resultado porque uma das maiores preocupações, no início da presente investigação, referia - se à dúvida sobre a capacidade das crianças menores conseguirem responder as questões da escala.

Foi feita uma outra análise referente à escala de atitudes (anexo 7) com a finalidade de verificar como se distribuíam as atitudes com relação à Matemática quando estas eram agrupadas de

acordo com a alternativa escolhida (concordo, concordo totalmente, discordo e discordo totalmente).

Os resultados apresentados em anexo e obtidos através da ANOVA, mostram que a escolha de proposições positivas ou favoráveis à Matemática são aquelas feitas pelos sujeitos com atitudes positivas e as médias de atitudes são tão mais altas quanto maior for a intensidade da concordância e nas proposições que indicam negatividade com relação à Matemática, as médias de atitudes são tão maiores quanto mais intensa for a discordância. Em oposição, os sujeitos que apresentam atitudes negativas concordam mais com as proposições que indicam não gostar da Matemática, ter medo e ansiedade. Se o grau de concordância é mais intenso (se o sujeito concorda totalmente com questões que envolvem estes sentimentos), a atitude negativa será mais intensa. Em proposições favoráveis à Matemática, a concentração das médias menores é na alternativa discordo totalmente. O teste de Tukey - HSD mostra, para todas as questões, diferenças significativas com $p < .050$.

CÁLCULO DA MÉDIA DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES

A proposta do presente trabalho foi estudar a influência de algumas variáveis previamente selecionadas (idade, série, gênero, preferência por disciplina e outras) sobre as atitudes com relação à Matemática. Assim, os resultados foram feitos primeiramente com o total de sujeitos ($n = 2007$), em seguida foi feita a filtragem (sendo critérios: 1.o limite superior e inferior de idade estabelecido para o corte e o posterior agrupamento e, 2. ter respondido, no mínimo, a dezoito questões do inventário)

Em seguida, foram atribuídos pontos a cada um dos itens da escala, sendo que esses pontos foram transformados na **pontuação** (somatória dos pontos obtidos) de cada sujeito na escala de

atitudes com relação à Matemática. Na sequência foi feita a nota do aluno, sendo que cada sujeito teve uma nota na escala que foi dada pela soma dos pontos obtidos na escala). Finalmente foi calculada a **média** do grupo, tendo sido obtido o seguinte resultado, com 1989 casos válidos (excluídos 44 casos):

Média	52,514	Desvio Padrão	.304	Mediana	52,000
Desvio Padrão	13,230	Variância	175,243	Kurtosis	-.564
S E Kurt	.000	Amplitude	60,000	Minimum	20,000
Maximum	80,000				

De acordo com esses resultados, obtidos a partir dos dados fornecidos por estudantes de quatro escolas, pode-se dizer que estudantes com atitudes positivas com relação à Matemática são aqueles que apresentam nota na escala superior ao valor 52,514 e estudantes com atitudes negativas seriam aqueles cujas notas estão abaixo dessa média, obtida para esses grupos de estudantes.

É importante ressaltar que o ponto médio da escala encontra-se no valor 40,000. Entretanto, tanto a média como a mediana estão situadas acima desse valor. O gráfico exibido no anexo 8 permite uma melhor visualização da distribuição das médias, quando os estudantes são agrupados de acordo com a idade.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

A análise de variância foi utilizada porque é um teste estatístico que permite fazer comparações entre três ou mais médias amostrais. Além disso, conforme mostra Levin (1987) é um teste que, "*mantendo o erro alfa (a hipótese nula rejeitada quando deveria ser aceita) num nível*

constante, permita tomar uma única decisão - geral - quanto à presença de uma diferença significativa, entre três ou mais médias que buscamos comparar" (Pg. 175). Ainda segundo esse autor, algumas diferenças entre as médias ocorrem simplesmente como resultado de erro amostral e a análise de variância é o teste que assegura uma interpretação mais adequada dos resultados.

Em primeiro lugar, os sujeitos foram agrupados de acordo com a escola, tendo sido obtidos quatro grupos e os resultados abaixo indicam que existem diferenças significativas entre esses grupos ($p < 0,050$), isto é, as escolas 3 e 4 apresentaram atitudes mais positivas com relação à Matemática que as escolas 1 e 2, como pode ser constatado na tabela abaixo:

Tabela 32 - Distribuição das médias de acordo com a escola

Variável	Escola	Média	Des. Pad.	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Escola 1	1	51,3792	12,5752	894
Escola 2	2	51,6124	13,9791	307
Escola 3	3	53,5957	12,1285	141
Escola 4	4	54,5612	13,8808	556
Total de casos = 1942		Casos excluídos = 44 ou 2,3%		

Foi feita a análise de variância e os resultados apontaram a existência de diferenças significativas ($p < .050$):

Tabela 33 - Análise de variância da média dos alunos quando agrupados de acordo com a escola

Fonte	G.L	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	3	3895,9395	1298,6465	7,4866	.0001
Dentro dos Grupos	1894	328540,2043	173,4637		
Total	1897	332436,1438			

A análise de variância apontou uma diferença significativa ($p < .050$) entre as médias das quatro escolas e, com a finalidade de verificar quais escolas apresentavam diferenças de médias significativas, foi utilizado o teste de Tukey com um nível de significância de .050.

O teste de Tukey (HSD) é um dos testes "*post-Hoc*", cuja finalidade é checar quais diferenças de Médias estão contribuindo para os efeitos significativos encontrados (Cone e Foster, 1993). Este procedimento foi utilizado em todas as questões que permitiram o uso de testes "*post-Hoc*".

A aplicação do Teste de Tukey (HSD, com nível de significância .050, apontou quais escolas mostravam médias superiores, permitindo afirmar que alunos dessas escolas apresentam atitudes mais favoráveis com relação à Matemática. Os resultados são mostrados a seguir, onde (*) indica diferenças significativas entre as escolas.

		G	G	G	G
		r	r	r	r
		p	p	p	p
		1	2	3	4
Média	Grupo				
51,3792	1				
51,6124	2				
53,5957	3				
54,5612	4	*	*		

Como pode ser observado no triângulo acima, a escola 4 apresenta média superior às médias das escolas 1 e 2 . Pode ser notado também que, embora a escola 3 também tenha uma média razoavelmente acima das outras duas escolas, essa diferença não é significativa.

Quando os indivíduos são agrupados de acordo com a idade (quatro subgrupos) e então são comparadas as médias, são encontrados os seguintes resultados, que posteriormente são submetidos à análise de variância.

Tabela 34 - Distribuição das médias de acordo com a idade

Variável	Grupo	Idade	Média	Des. Pad	Casos
da população total			52,5137	13,2379	1898
Idade	1	09-10 anos	57,3558	13,5293	489
Idade	2	11-13 anos	51,4031	13,5207	578
Idade	3	14-16 anos	49,8496	11,8958	552
Idade	4	17-21 anos	51,5986	12,4844	279

Total de Casos = 1942

Casos Excluídos = 44 ou 2,3%

Em seguida, foi utilizada a análise de variância, conforme mostrado a seguir:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob F
Entre os Grupos	3	16329.4242	5443.1414	32.6134	.0000
Dentro dos Grupos	1894	316106.7196	166.8990		
Total	1897	332436.1438			

A análise de variância apontou a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos. Com a finalidade de explorar melhor essas diferenças foi aplicado o teste de Duncan e os resultados são mostrados a baixo, onde (*) indica diferenças significativas que são mostradas no triângulo abaixo:

Média	Grupo				
49.8496	3 (14-16a)				
51.4031	2 (11-13a)	*			
51.5986	4 (17-21a)				
57.3558	1 (09-10a)	*	*	*	

Nos resultados representados no triângulo, é possível observar que os sujeitos com idades entre 9 e 10 anos são aqueles que apresentam médias superiores a todos os demais sujeitos ($p < .050$). Esses resultados mostram que as atitudes mais favoráveis com relação à Matemática, pelo menos nestas quatro escolas, são as atitudes dos alunos com idades menores. Pode ser verificada, também,

a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os sujeitos do grupo 2 em relação aos sujeitos do Grupo 3. Isto indica que as atitudes com relação à Matemática, dos sujeitos com idades entre 11 e 14 anos, são mais positivas que a dos sujeitos com idades entre 14 e 17 anos. Não foram encontradas diferenças significativas com relação aos demais grupos.

Os resultados acima mostram que os sujeitos com idade entre 9 e 10 anos, portanto, os sujeitos das séries mais baixas, são aqueles que apresentam médias mais altas na escala, o que indica que os alunos mais novos apresentam atitudes mais positivas com relação à Matemática que os alunos com mais idade. Observando os resultados obtidos, pode ser constatado que os estudantes mais jovens apresentam médias nitidamente superiores ($p < .050$) que as médias obtidas pelos outros três grupos. Também o grupo 2 (alunos de onze a treze anos) apresenta diferenças significativas quando comparado ao grupo 3 (alunos de quatorze a dezesseis anos). A análise apontou para um resultado interessante. Primeiramente os sujeitos apresentam atitudes positivas, depois essas atitudes passam a ser mais negativas e, após a adolescência, voltam a mostrar atitudes positivas com relação à Matemática.

O agrupamento dos sujeitos de acordo com a idade pode, de certa forma, corresponder ao agrupamento de acordo com a série do sujeito. Com a finalidade de verificar se haviam diferenças significativas entre as médias, quando os sujeitos são agrupados de acordo com a série foi usada a análise de variância. Os resultados obtidos são mostrados em seguida:

Tabela 35 - Distribuição das médias de acordo com as séries

Variável	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população Total		52,5235	13,2346	1897
3ª e 4ª Séries	1	57,3143	13,3420	525
5ª e 6ª Séries	2	50,7194	13,4865	449
7ª e 8ª Séries	3	49,5101	13,0301	296
Colegial (2º G)	4	51,2265	11,9899	627

Total de casos = 1942 Casos excluídos = 45 ou 2,3%

A análise de variância apresentou os seguintes resultados:

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	3	17253,6117	5751,2039	34,5796	,0000
Dentro dos Grupos	1893	314839,5944	166,3178		
Total	1896	332093,2061			

Tendo em vista que a análise de variância apontou diferenças significativas entre os grupos, foi utilizado o teste de Tukey (HSD), com nível de significância .050 e essa análise apontou as diferenças significativas, que são mostradas no triângulo a seguir, onde (*) indica diferenças significativas.

		G	G	G	G
		r	r	r	r
		P	P	P	P
		3	2	4	1
Média	Série				
49.5101	3 - (7ª - 8ª)				
50.7194	2 - (5ª - 6ª)				
51.2265	4 - (9ª - 11ª)				
57.3143	1 - (3ª - 4ª)	*	*	*	

Pode ser observado, a partir dos resultados acima, que existem diferenças significativas entre os resultados obtidos pelos alunos da terceira e quarta série quando comparados às demais séries. Pode ser verificado que os estudantes apresentam atitudes positivas nas séries inferiores e esses resultados assumem uma direção negativa no início do antigo ginásio (5ª e 6ª séries) aparecendo a média mais baixa entre os alunos de 7ª e 8ª séries, voltando a ter uma direção mais positiva entre os alunos do 2º grau (9ª a 11ª série). Esses resultados, de certa forma, são compatíveis com aqueles referentes à idade.

O fato de as atitudes mais negativas com relação à Matemática terem sido encontradas entre os alunos de 7ª e 8ª série, entretanto, não significa que essas atitudes vão se tornando mais negativas à medida que o sujeito avança na escolaridade. Fosse isso verdadeiro para esses sujeitos, o 1º grau apresentaria mais atitudes negativas. É interessante observar que quando são comparados o 1º grau (3ª a 8ª) e o 2º grau (1º, 2º e 3º ano) a média do primeiro grau é maior. O fato dos sujeitos de 3ª e 4ª série apresentarem médias nitidamente superiores dos demais grupos, eleva a média do 1º grau.

Entretanto, se for observado apenas o grau pode ser obtida uma falsa impressão do resultado porque, aparentemente, as atitudes vão mudando de positivas para negativas, sendo o 2º grau a cristalização das atitudes negativas com relação à Matemática. Mas, o agrupamento por séries mostra que não existe um contínuo decrescente.

A atitude com relação à Matemática, nesse grupo estudado, mostrou -se altamente positiva nas séries iniciais (3ª e 4ª) decrescendo em seguida, até chegar ao final do 1º grau com resultados muito baixos (quando comparado à média da população geral, onde $M=52,5137$. Porém, essas atitudes voltam a apresentar uma direção positiva no 2º grau, o que parece indicar que não existe estabilidade quando se fala em atitudes com relação à Matemática. Seriam necessários estudos apropriados que procurassem detectar as fontes de variação dessas atitudes.

Os resultados e análises abaixo, referentes ao agrupamento de acordo com o grau, mostram essa ocorrência.

Tabela 36 - Distribuição das médias de acordo com o grau

Variável	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população Total		52,5137	13,2379	1898
Primeiro grau	1	53,1638	13,7673	1270
Segundo grau	2	51,1990	12,0000	628
Total de Casos = 1942		Casos Excluídos = 44 ou 2,3%		

Os resultados acima indicam que o 2º grau (3 séries) apresenta média menor quando comparado ao 1º grau (6 séries). Usando a análise de variância para comparar as médias dos dois grupos, pode ser verificada a existência de diferença significativa ($p < .050$). Não foi aplicado nenhum

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	1	3155,6081	3155,6081	18,0771	.0000
Dentro dos Grupos	1860	324689,3070	174,5641		
Total	1861	327844,9151			

Os demais testes (testes de amplitude) não foram processados porque só são possíveis em casos com mais de três grupos. Entretanto, a diferença das médias dos dois grupos mostra-se altamente significativa ($p < 0.050$) e isto indica que as atitudes dos sujeitos do sexo masculino diferem bastante das atitudes dos sujeitos de sexo feminino.

Com a finalidade de verificar as médias de acordo com o período, foram agrupados os sujeitos que estudam no período da manhã e da tarde e constituem o grupo chamado "período diurno", enquanto o grupo 2 refere-se aos sujeitos que frequentam a escola à noite, sendo conveniente observar que das uma escolas possui apenas período diurno.

Tabela 38 - Distribuição das médias de acordo com o período

Variável	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população Total		52,5137	13,2379	1898
Diurno	1	52,4543	13,4333	1499
Noturno	2	52,7368	12,4905	399
Total de Casos = 1942		Casos Excluídos = 44 ou 2,3%		

Em seguida, foi processada a análise de variância, que mostrou que não existem diferenças significativas entre as médias destes dois grupos.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	1	25,1557	25,1557	.1435	.7049
Dentro dos Grupos	1896	332410,9882	175,3223		
Total	1897	332436,1438			

Os resultados indicam que não existem diferenças significativas ($p > .050$) quando os sujeitos são agrupados de acordo com o período em que estudam, isto é, as atitudes dos sujeitos não diferem significativamente quando se toma como fator de agrupamento o período diurno e noturno.

As questões seguintes do questionário (anexo 1) foram, sucessivamente, submetidas à análise estatística e os resultados são, a seguir, apresentados para cada uma delas.

A questão 7 (sete), que pergunta sobre a profissão do pai, mostra 4 (quatro) agrupamentos. Quando os sujeitos são agrupados de acordo com a profissão do pai, são encontradas as seguintes médias:

Tabela 39 - Distribuição das médias de acordo com a profissão do pai

	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população Total		52,5137	13,2379	1898
Desempregado	1	56,1818	11,1159	11
Profissão c/ nível superior	2	52,7006	12,6131	167
Profissão s/ nível superior	3	52,8550	13,2616	1421
Professor	4	49,2353	10,2319	17
Não Responderam	0	50,7376	13,6019	282
Total de casos = 1942		Casos excluídos = 44 ou 2,3%		

Foi aplicada a análise de variância, com a finalidade de verificar se havia diferenças significativas entre as médias.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	3	346,8754	115,6251	.6679	.5718
Dentro dos Grupos	1612	279055,8617	173,1116		
Total	1615	279402,7370			

A análise de variância não apontou diferenças significativas entre os grupos. A aplicação do teste de Tukey (HSD), com nível de significância de .050 mostrou que, quando os sujeitos são agrupados de acordo com a profissão do pai, não existem dois grupos que sejam significativamente diferentes, no nível .050.

De maneira similar à pergunta anterior, a questão 8 trata da profissão da mãe e as médias obtidas foram as seguintes.

Tabela 40 - Distribuição das médias de acordo com a profissão da mãe

	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
População Total		52,7795	13,2544	1796
Dona de Casa	1	52,5923	13,1274	910
Profissão c/ nível superior	2	54,5370	12,6143	54
Profissão s/ nível superior	3	53,0204	13,4350	735
Professora	4	51,7320	13,4741	97

Com a finalidade de verificar se existiam diferenças significativas entre os grupos foi utilizada a análise de variância e, em seguida, o teste de Tukey, com os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	3	347,7891	115,9297	.6595	.5770
Dentro dos Grupos	1792	314996,8969	173,7795		
Total	1795	315344,6860			

A análise de variância mostrou que não existem diferenças significativas entre os grupos quando estes são agrupados de acordo com a profissão da mãe. Continuando a análise, o teste de Tukey (HSD) mostrou que não existem dois grupos significativamente diferentes ao nível de .050. Embora sejam mostradas médias acima da média da população total, não pode ser afirmado que o tipo de profissão exercida pela mãe apresenta um tipo significativo de influência na atitude do aluno.

A questão nove refere-se à idade de início da escolaridade do sujeito e é agrupada em 6 (seis) categorias, de acordo com a idade que os sujeitos começaram a frequentar a escola.

Tabela 41 - Média dos grupos de sujeitos, na escala de atitudes, distribuídos de acordo com a idade de início da escolaridade

Idade	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não responderam	0	50,6098	12,0143	41
2 anos ou menos	1	50,9605	15,4889	76
3 anos	2	54,3743	13,0263	179
4 anos	3	53,3855	13,2193	262
5 anos	4	51,6125	12,4422	271
6 anos	5	51,4267	13,7901	464
7 anos ou mais	6	53,1471	12,9216	605
Total de casos = 1942				Casos excluídos = 44 ou 2,3%

A análise de Variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	5	2009,8798	401,9760	2,2929	.0433
Dentro dos Grupo	1851	324500,6017	175,3110		
Total	1856	326510,4814			

A probabilidade de F, embora significativa ($p < .050$), está bastante próximo do valor estabelecido como limite. Para verificar se havia diferenças significativas entre as médias foi aplicado o teste de Duncan e este indicou, como resultado que existem diferenças significativas ($p < .050$) entre as médias, conforme mostrado no triângulo a seguir, onde (*) indica diferenças significativas:

```

G G G G G G
r r r r r r
p p p p p p
1 5 4 6 3 2

```

Média	Grupo	
50,9605	1	
51,4767	5	
51,6125	4	
53,1471	6	*
53,3855	3	
54,3743	2	* *

Como mostrado acima, o resultado do grupo 2 (início da escolaridade aos 3 anos) é significativo e superior ($p < 0.050$) em relação ao grupo 5 (início da escolaridade aos 6 anos) e ao

grupo 4 (início da escolaridade aos 5 anos). O grupo 6 (início da escolaridade aos 7 anos ou mais é superior ao grupo 5 (início aos 6 anos). Outras diferenças significativas não foram encontradas e seriam necessários estudos posteriores com a finalidade de verificar se, efetivamente, existe alguma relação entre a idade de início da escolaridade e as atitudes com relação à Matemática.

Essa necessidade se torna mais evidente quando é aplicado o teste LSD. Este revela o mesmo resultado que o teste Duncan, enquanto a aplicação do teste de Tukey - B (considerado por vários autores (Levin, 1987), o mais adequado dos testes para medida do nível de confiança) mostrou que não existem dois grupos com diferenças significativas no nível .050.

Essa questão, complementar à anterior, buscava verificar se, efetivamente, os alunos cursaram a pré-escola regular. Isto porque na questão 9 os alunos respondiam sobre o início da escolaridade e qualquer situação de permanência em uma instituição (por exemplo, creches) era considerada. Assim, são trabalhadas apenas duas categorias (frequentou/não frequentou) e as médias são calculadas para esses dois grupos.

Tabela 42 - Médias dos sujeitos, na escala de atitudes, de acordo com ter ou não pré - primário

Fez Pré-Primário?	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não Responderam	0	51,5600	9,6472	50
Sim	1	52,4568	13,5038	1423
Não	2	52,8165	12,7088	425

Foi aplicada a Análise de variância que mostrou não haver diferenças significativas menores que .050 ($p > .050$) conforme mostrado na sequência.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	1	42,3396	42,3396	.2384	.6240
Dentro dos Grupos	1846	327786,7768	177,5660		
Total	1847	327829,1163			

Não foram efetuados os testes de amplitude (*Multiple range tests*) porque esses testes só podem ser levados a efeito quando são mais de tres grupos não vazios, isto é, o número de categorias não é adequado à aplicação dos testes. Assim, pode ser verificado que, nessa amostra não foi indicada relação entre ter ou não cursado pré-primário e atitudes com relação à Matemática.

A reprovação em Matemática permitia que o sujeito respondesse apenas afirmativamente (sim) ou negativamente (não). As médias, distribuídas de acordo com essas duas possibilidades de resposta, são mostradas a seguir:

Tabela 43 - Distribuição das médias dos sujeitos de acordo com a reprovação

Já foi reprovado?	Grupo	Média	Des. Pad	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
não responderam	0	51,7742	13,9898	31
Sim	1	50,8274	12,9356	840
Não	2	53,9153	13,3096	1027

Pode ser verificado acima que os sujeitos que nunca sofreram reprovação ao longo dos anos, apresentam média superior não apenas à média dos sujeitos que já foram reprovados como também em relação à população total. A análise de variância confirma ($p < .050$) que existem diferenças significativas entre os dois grupos, isto é, os resultados apontam em direção da existência de atitudes

com relação à Matemática mais positivas entre os alunos que nunca sofreram qualquer reprovação.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre Grupos	1	4405,8899	4405,8899	25,5074	.0000
Dentro dos Grupos	1865	322141,6002	172,7301		
Total	1866	326547,4901			

A questão seguinte perguntava aos sujeitos a respeito do fato de receber ou não ajuda nos estudos e as possibilidades de resposta eram apenas duas (sim ou não), tendo sido obtidas as seguintes médias para esses grupos:

Tabela 44 - Distribuição das médias dos sujeitos agrupados de acordo com receber ou não ajuda nos estudos

Recebe ajuda?	Grupo	Média	Desv.Pad.	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
não responderam	0	51,1200	14,3739	25
Sim	1	53,3624	13,3995	904
Não	2	51,7562	13,0194	968

A utilização do teste ANOVA, mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	1206,7103	1206,7103	6,9209	.0086
Dentro dos grupos	1871	326221,5855	174,3568		
Total	1872	327428,2958			

Esses resultados indicam que, entre os grupos, existe uma diferença significativa ($p < .050$).

Os valores obtidos apontam na direção de médias mais altas na escala no grupo dos sujeitos que são assistidos e ajudados em suas tarefas escolares. Esses resultados permitem afirmar que esses estudantes apresentam atitudes mais favoráveis com relação à Matemática que aqueles que não recebem nenhum tipo de ajuda. Como se trata da comparação de duas médias apenas, não é necessária nenhuma análise adicional, pois a diferença obtida ou é significativa ou não.

Com a finalidade de conhecer a fonte de ajuda, foi pedido aos sujeitos que assinalassem, dentre quatro opções, qual (ou quais) a (s) pessoa (s) (pai, mãe, irmãos, outros) das quais recebe ajuda e podia ser assinalada mais de uma opção. Em seguida, a cada uma das fontes foi atribuído o valor 0 (zero) ou 1 (um), sendo que o primeiro valor (zero) corresponde a não receber ajuda daquela fonte e o segundo (1) significa receber ajuda daquela fonte.

Assim, a seguir são apresentadas as médias obtidas de acordo com essas informações, acompanhadas das respectivas ANOVA's, sendo que o número de casos válidos nas quatro questões seguintes é 1898 pois pelo tipo de opção de resposta nenhum caso é excluído.

**Tabela 45 - Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos
(recebe ajuda do pai nos estudos?)**

Recebe ajuda do pai?	Grupo	Média	Des.Pad.	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não	0	51,9548	13,1694	1483
Sim	1	54,5108	13,3054	415

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	2118,4696	2118,4696	12,1599	.0005
dentro dos grupos	1896	330317,6742	174,2182		
Total	1897	332436,1438			

**Tabela 46 -Distribuição da médias de acordo com a ajuda nos estudos
(recebe ajuda da mãe nos estudos)**

Recebe ajuda da mãe? da população total	Grupo	Média	Desv. Pad.	Casos
Não	0	51,5853	13,0549	1401
Sim	1	55,1308	13,4119	497

A análise de variância, aplicada a estes dados, mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	4611,5877	4611,5877	26,6715	.0000
Dentro dos grupos	1896	327824,5561	172,9032		
Total	1897	332436,1438			

**Tabela 47 - Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos
(recebe ajuda de irmão(s) nos estudos)**

Recebe ajuda do irmão? da população total	Grupo	Média	Des.Pad.	Casos
Sim	0	52,5164	13,3393	1526
Não	1	52,5027	12,8312	372

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	,0561	,0561	3	.9857
Dentro dos grupos	1896	332436,0877	175,3355		
Total	1897	332436,1438			

**Tabela 48 - Distribuição das médias de acordo com a ajuda nos estudos
(recebe ajuda de "outros" nos estudos)**

Recebe ajuda de "outros"?	Grupo	Média	Des.Pad.	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não	0	52,9629	13,0987	1644
Sim	1	49,6063	13,7821	254

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	2478,7773	2478,7773	14,2435	.0002
Dentro dos grupos	1896	329957,3665	174,0281		
Total	1897	332436,1438			

Quando as fontes de ajuda são observadas de forma isolada, elas não fornecem informações muito claras, mas a observação comparativa entre essas fontes fornece informações interessantes. Como foi afirmado anteriormente, os sujeitos que responderam que recebem ajuda nos estudos apresentam atitudes mais positivas com relação à Matemática.

Entretanto, a análise dos dados da fonte de ajuda, isto é, quem ajuda o sujeito nos estudos, permite algumas considerações. Os resultados da ANOVA mostram que apenas quando a ajuda recebida é do pai (probabilidade de $F = .0005$) ou, principalmente da mãe (probabilidade de $F = .0000$), as diferenças são significativas. Isto é confirmado na questão 16 (dezesseis) onde também existe uma diferença significativa (probabilidade de $F = .0002$).

Esta diferença pode ser percebida na tabela 48, onde a média daqueles que recebem ajuda de "outros" que não o pai, a mãe ou algum irmão (média = 49,6063), é bastante inferior à média daqueles que recebem ajuda da família (média = 52,9629).

Em resumo, a análise estatística indica que as atitudes com relação à Matemática são mais positivas entre aqueles que são auxiliados em suas tarefas escolares e, além disso, são mais positivas quando essa ajuda é dada pelo pai (média = 54,5108) e, principalmente, da mãe (média = 55,1308).

A questão 17 (dezessete) é referente aos "hábitos" de estudo dos sujeitos e, como pode ser notado na tabela abaixo, os sujeitos com as menores notas (média = 49,7435) são aqueles que não responderam à questão.

Tabela 49 - Distribuição das médias de acordo com os "hábitos" de estudo

Época em que estuda	Grupo	Média	Des.Pad.	Casos
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não responderam	0	49,7435	12,7812	191
Estuda de 2 a 5 dias/semana	1	52,2376	12,3233	404
Nunca estuda	2	49,8196	13,0874	521
Estuda só na véspera da prova	3	53,6463	12,8950	574
Estuda só no final do ano	4	59,2163	13,9864	208

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	3	13729,2237	4576,4079	27,2467	.0000
Dentro dos grupos	1703	286038,7002	167,9617		
Total	1706	299767,9238			

Tendo em vista que a análise de variância apontou a existência de diferenças significativas entre as médias, buscou - se determinar onde se situavam essas diferenças. Para isso, foi utilizado o teste de Tukey (*Tukey HSD test*), com nível de significância = .050. Este método permite comparar com segurança, a diferença "verdadeiramente significativa" entre as várias médias. Os resultados obtidos são mostrados no triângulo abaixo, onde (*) indica diferenças significativas com $p < .050$.

Quando estuda?	Média	Grupo	G r p 2	G r p 1	G r p 3	G r p 4
Nunca estuda	49,8196	2				
2 a 5 dias / semana	52,2376	1	*			
Só na véspera da prova	53,6463	3	*			
Estuda só no final do ano	59,2163	4	*	*	*	

Os resultados acima mostram que os sujeitos que estudam apenas no final do ano apresentam diferenças significativas com relação aos sujeitos que não estudam nunca (grupo 2), aos sujeitos que estudam de 2 a 5 dias na semana (grupo 1) e aos sujeitos que estudam apenas na véspera da prova de

Matemática (grupo 3), o que aponta a direção das atitudes mais positivas até as mais negativas. Por outro lado, os sujeitos que estudam apenas na véspera da prova (grupo 3) apresentam médias maiores que aqueles que não estudam, enquanto os sujeitos que estudam de dois a cinco dias apresentam média superior à do grupo 2, que são os indivíduos que não estudam. Assim, as atitudes dos alunos que estudam apenas no final do ano seriam as mais positivas.

Este é um resultado, no mínimo, curioso e que mereceria um aprofundamento posterior, talvez com o uso de outro método de pesquisa. A pergunta que pode ser feita a partir desse resultado seria - "os alunos que estudam pouco ou apenas o necessário são mais capazes em Matemática e por essa razão, apresentam atitudes mais positivas que aqueles que apresentam mais dificuldades e, portanto, necessitam estudar mais, desenvolvendo assim atitudes mais negativas com relação à disciplina?"

Por outro lado, convém lembrar que os estudantes que afirmaram "não estudar nunca" são aqueles que apresentam a média mais baixa e, portanto, as atitudes mais negativas com relação à Matemática.

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com as horas diárias dedicadas ao estudo da Matemática, são encontradas as médias mostradas na tabela 50, mostrada na página seguinte.

Tabela 50 - Distribuição das médias de acordo com as horas diárias dedicadas ao estudo de Matemática

	Grupo	Média	Des. Pad.	F
da População Total		52,5137	13,2379	1898
Não Responderam	0	49,4272	12,6448	316
Nunca estuda (0 hora)	1	48,6852	14,2367	108
Estuda menos de 1 hora/dia	2	53,2743	13,8456	237
Estuda 1 hora	3	52,6374	12,5138	546
Estuda entre 1-2 horas/dia	4	54,1152	13,2076	486
Estuda mais de 2 horas/dia	5	54,2829	13,7498	205

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

A análise de variância apontou a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos, conforme mostrado a seguir.

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	4	3015,3711	753,8428	4,3160	.0018
Dentro dos grupos	1577	275443,8047	174,6632		
Total	1581	278459,1757			

A aplicação do Teste de Tukey (HSD), com nível de significância de .050, (*) indicou diferenças significativas que são mostradas a seguir:

		G	G	G	G	G
		r	r	r	r	r
		p	p	p	p	p
		1	2	3	4	5
Média	Grupo					
48,6852	1					
52,6374	3	*				
53,2743	2	*				
54,1152	4	*				
54,2829	5	*				

Os resultados acima mostram que existem diferenças significativas entre os sujeitos que afirmam estudar Matemática pelo menos o mínimo e os sujeitos que afirmam nunca estudar, isto é, os sujeitos que nunca estudam (e que apresentam médias inferiores à media da população geral) apresentam atitudes negativas com relação à Matemática enquanto os demais grupos apresentam atitudes positivas, embora não seja apontada superioridade entre os quatro últimos.

A questão 19 perguntava ao sujeito se ele já havia tido aulas particulares de Matemática e as médias obtidas são apresentadas abaixo:

Tabela 51 - Distribuição das médias de acordo com ter ou não aulas particulares

	Grupo	Média	Des. Pad.	F
da População Total		52,5137	13,237	1898
Não Respondeu	0	55,5862	12,4370	29
Sim	1	48,1960	12,2278	352
Não	2	53,4568	13,2820	1517

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

Foi aplicada a análise de variância com a finalidade de verificar se existiam diferenças significativas ($p < 0.50$) entre as médias dos sujeitos que haviam tido aulas particulares de Matemática e aqueles que nunca tinham tido aulas particulares:

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	1	7907,1962	7907,1962	46,1451	.0000
Dentro dos Grupos	1867	319919,8963	171,3551		
Total	1868	327827,0926			

Os resultados mostraram que as diferenças entre as médias dos dois grupos são significativas ($p < .050$), o que aponta para o fato de alunos que já tiveram necessidade de freqüentar aulas particulares serem alunos com atitudes negativas com relação à Matemática.

A questão 20, que trata da compreensão dos problemas matemáticos dados em sala de aula ("Você consegue entender os problemas matemáticos dados em sala de aula?"), apresentou as seguintes médias, quando os sujeitos foram agrupados de acordo com a resposta dada a essa questão.

Tabela 52 - Distribuição das médias de acordo com a compreensão de problemas

	Grupo	Média	Des.Pad.	Casos
da população Total		52,5137	13,2379	1898
Não responderam	0	60,0625	13,1325	16
Sim	1	60,9534	10,5766	536
Não	2	39,8500	10,9418	80
Às vezes	3	49,6453	12,5174	1266
Total de Casos: 1942				Casos excluídos: 44 ou 2,3%

Como pode ser observado acima, as médias apresentaram resultados bastante diferentes.

Com a finalidade de verificar a fonte de variação foi aplicada a análise de variância.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Quadrados Médios	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	2	61415,9131	30707,9566	215,6908	.0000
Dentro dos Grupos	1879	267513,7915	142,3703		
Total	1881	328929,7046			

Como a análise de variância apontou a existência de diferenças significativas entre os grupos, foi usado o teste de Tukey (HSD), com um nível de significância de .050, e este mostrou os seguintes resultados:

Média	Grupo	G	G	G	
39,8500	2	r	r	r	Não entende as explicações
49,6453	3	p	p	p	Às vezes entende as explicações
60,9534	1	2	3	1	Sim, entende as explicações

Como pode ser verificado acima, os sujeitos que conseguem entender as explicações dada em sala de aula pelo professor de Matemática apresentam médias bastante superiores à população total, o que estaria indicando que este grupo é composto por sujeitos com atitudes positivas com relação à Matemática. A análise de variância mostrou que existem diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos e o teste de Tukey indicou que os estudantes que afirmam entender os problemas Matemáticos dados em sala de aula são superiores aos alunos que entendem apenas às vezes e,

notadamente, àqueles que não entendem os problemas Matemáticos dados em sala de aula.

A questão 21 complementa a questão anterior e trata de como o aluno percebe as explicações do professor ("As explicações do professor de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?"). As médias dos sujeitos foram analisadas de acordo com as respostas a essa questão.

Tabela 53 - Distribuição das médias de acordo com a compreensão da explicação do professor em sala de aula

explicação suficiente? da população Total	Grupo	Média	Des. Pad.	F
Não responderam	0	56,8696	15,5221	23
Sim	1	58,3219	12,0615	848
Não	2	39,8627	10,3129	153
Às vezes	3	48,9783	11,8840	874

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

Dadas as diferenças observadas nas médias, foi aplicada a análise de variância, cujos resultados são mostrados abaixo:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	2	64013,9732	32006,9866	228,0993	.0000
Dentro dos Grupos	1872	262679,8166	140,3204		
Total	1874	326693,7899			

Tendo em vista que a análise de variância mostrou diferenças significativas ($p < .050$), foi aplicado o teste de Tukey com nível de significância de .050, onde (*) indica diferenças significativas entre os grupos.

		G	G	G
		r	r	r
		p	p	p
		2	3	1
	Grupo			
39,8627	2			
48,9783	3	*		
58,3219	1	*	*	

Os alunos que afirmam na questão 21 que as explicações dadas em sala de aula pelo professor de Matemática são suficientes, mostram resultados superiores ($p < .050$) aos apresentados por alunos que não acham que as explicações do professor são suficientes e também superiores aos dos alunos que apenas às vezes acham que a explicação do professor é suficiente. Além disso, pode ser verificado também ($p < .050$) que mesmo os estudantes que apenas esporadicamente vêem a explicação do professor como suficiente, ainda assim apresentam médias superiores àqueles que não acham suficiente apenas a explicação do professor.

A questão seguinte ("Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?") buscava informações sobre a percepção que o aluno tem sobre sua atenção nas aulas dessa disciplina, sendo que as respostas se distribuíam em três grupos (sim, não e às vezes) apresentando as seguintes médias:

Tabela 54 - Distribuição das médias de acordo com a atenção na aula de Matemática

Você se distrai facil/e? da população Total	Grupo	Média	Des. Pad.	F
Não responderam	0	53,6842	8,7245	19
Sim	1	46,5280	13,6030	375
Não	2	56,7148	12,7316	512
Às vezes	3	52,5857	12,5677	992

A análise de variância apontou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	2	22477,2036	11238,6018	68,3285	.0000
Dentro dos Grupos	1876	308562,5399	164,4790		
Total	1878	331039,7435			

Como a análise de variância apontou diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos, foi usado o teste de Tukey (HSD), que mostrou diferenças significativas, ao nível de .050, entre as médias, conforme mostrado no triângulo abaixo, onde (*) indica essas diferenças:

Média	Grupo	G	G	G
46,5280	1	r	r	r
52,5857	3	p	p	p
56,7148	2	1	3	2

Como apontado pelo resultado do teste de Tukey (HSD), o grupo 2 (sujeitos que não se distraem facilmente nas aulas de Matemática) apresentam médias nitidamente superiores ao grupo 3 (sujeitos que, às vezes, se distraem na aula de Matemática) e ao grupo 1 (sujeitos que se distraem facilmente na aula de Matemática). Por sua vez, os sujeitos do grupo 3, que apresentam média praticamente igual à média da população geral do presente trabalho, apresentam média superior aos sujeitos do grupo 1. Isto indica que os indivíduos que permanecem atentos na aula de Matemática e não se distraem com facilidade são os alunos com atitudes positivas em relação à Matemática.

A questão 23, referente ao desempenho dos alunos nos dois primeiros bimestres do ano, apresentou a seguinte distribuição de médias, de acordo com os conceitos recebidos pelos alunos (conceitos de A a E) estar abaixo, acima ou igual ao conceito C.

Tabela 55 - Distribuição das médias de acordo com as notas em Matemática

Conceito obtido	Grupo	Média	Des. Pad.	F
da população total		52,5137	13,2379	1898
Não responderam	0	51,1184	13,3845	245
Maior que a média	1	60,2925	12,4721	523
Igual à média	2	52,1429	11,9582	616
Menor que a média	3	45,7082	11,1317	514
Total de Casos: 1942	Casos excluídos: 44 ou 2,3%			

Em seguida, foi aplicada a análise de variância que mostrou a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos, conforme é mostrado abaixo:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	2	55466,9796	27733,4898	196,6408	.0000
Dentro dos Grupos	1650	232709,8952	141,0363		
Total	1652	288176,8748			

A aplicação do teste de Tukey (HSD) mostrou que efetivamente existem diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos de sujeitos quando separados de acordo com o desempenho. O resultado aparece no triângulo a seguir, onde (*) indica diferença significativa entre duas médias ($p < .050$).

Média	Grupo	G	G	G
45,7082	3	r	r	r
52,1429	2	p	p	p
60,2925	1	3	2	1

Esses resultados indicam que os sujeitos do grupo 1 (notas de Matemática acima da média) apresentam atitudes positivas com relação aos sujeitos dos outros dois grupos (conceitos em Matemática igual à média e abaixo da média), e indicam também que os sujeitos do grupo 2 também diferem significativamente ($p < .050$) do grupo 3, apresentando atitudes mais positivas que estes últimos.

As questões seguintes (questões 24, 25 e 26) buscavam saber qual a disciplina preferida pelo sujeito ("Qual a matéria que você mais gosta?"), qual a disciplina mais rejeitada ("Qual a matéria que

você menos gosta?") e qual a disciplina que ele retiraria do currículo ("Se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?"). As médias foram agrupadas de acordo com as preferências e rejeições dos sujeitos e os resultados foram calculados para cada uma das questões.

Tabela 56 - Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (disciplina que mais gosta)

Variável	Valor	Média	Des. Pad.	F
Da População Total		52,5137	13,2379	1898
Não Responderam	00	55,8182	11,5414	22
Todas	01	41,0000	10,0645	18
Nenhuma	02	64,0000	9,3927	10
Matemática	03	64,8891	9,7362	442
Português	04	47,9091	10,9318	264
Ciências	05	49,2867	12,4488	293
Educação Física	06	51,6103	13,1691	195
Geografia	07	46,5528	10,6580	123
Física	08	51,1250	10,5555	24
Educação Artística	09	46,2881	12,7469	59
Química	10	51,5000	9,6708	42
Filosofia	11	44,6667	12,3187	9
História	12	47,0483	11,4627	145
Sociologia	13	42,3333	8,7836	12
Biologia	15	48,6607	10,0902	112
Inglês	16	48,5000	12,3110	82
Estudos Sociais	17	48,4242	10,1705	33
Ed. Moral e Cívica	18	48,6250	5,7306	8
Desenho Geométrico	19	47,6000	5,3198	5

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

A distribuição das médias, de acordo com a preferência por disciplina, mostra resultados interessantes, pois o grupo que apresenta médias superiores à apresentada pela população total é apenas aquele que indica a Matemática como a disciplina preferida, pois os outros dois grupos são constituídos pelos alunos que não responderam à questão (N = 22) ou responderam que não têm preferência por nenhuma das disciplinas (N = 11).

A análise de variância apontou a existência de diferenças significativas entre os grupos ($p < .050$), conforme mostrado a seguir.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	17	96856,4342	5697,4373	45,5228	.0000
Dentro dos Grupos	1858	232539,3883	125,1558		
Total	1875	329395,8225			

O teste de Tukey (HSD), com nível de significância de .050, aponta diferenças significativas entre o grupo 3 (preferem Matemática) e todos os demais grupos, exceto o grupo 19. Como pode ser observado a seguir, os sujeitos que não têm preferência especial por disciplina apresentam diferenças significativas com relação a quase todos os grupos, exceto os que preferem Desenho Geométrico (Grupo 19), Física (Grupo 8), Química (Grupo 10), Educação Física (Grupo 6), Educação Moral e Cívica (Grupos 18). Além disso, os estudantes que indicam preferir Educação Física apresentam diferenças significativas com relação aos sujeitos que preferem todas as disciplinas (Grupos 1), Geografia (Grupo 7), História (Grupos 12) e Português (Grupo 4). Esses resultados são mostrados a seguir, onde (*) indica diferenças significativas no nível de 0.50:

G G G G G G G G G G G G G G G G G G
 r r r r r r r r r r r r r r r r r r
 P P P P P P P P P P P P P P P P P P
 1 1 . i 1 1 1 1 1 1
 1 3 1 9 7 2 9 4 7 6 8 5 5 8 0 6 2 3

Média	Grupo		
41,0000	01		Todas
42,3333	13		Sociologia
44,6667	11		Filosofia
46,2881	09		Ed. Artística
46,5528	07		Geografia
47,0483	12		História
47,6000	19		Des. Geom.
47,9091	04		Português
48,4242	17		Estudos Soc.
48,5000	16		Inglês
48,6250	18		Ed. Mor.Civ.
48,6607	15		Biologia
49,2867	05		Ciências
51,1250	08		Física
51,5000	10		Química
51,6103	06	* * * *	Ed. Física
64,0000	02	* * * * * *	Sem preferência
64,8891	03	* * * * * *	Matemática

Com a finalidade de obter uma melhor visualização da médias dos grupos, quando separados de acordo com a preferência por disciplina (disciplina de que mais gostam), as médias obtidas a partir da escala de atitudes com relação à Matemática foram colocadas em ordem crescente (da menor para a maior média), e é mostrada a seguinte configuração:

Tabela 56-A - Ordenação das médias de acordo com a preferência por disciplina**(disciplina preferida)**

Disciplina Preferida	Média	Grupo	Média Pop. Total
Todas	41,0000	01	
Sociologia	42,3333	13	
Filosofia	44,6667	11	
Ed. Artística	46,2881	09	
Geografia	46,5528	07	
História	47,0483	12	
Des.Geométrico	47,6000	19	
Português	47,9091	04	
Estudos Sociais	48,4242	17	
Inglês	48,5000	16	
Ed. Moral e Cívica	48,6250	18	
Biologia	48,6607	15	
Ciências	49,2867	05	
Física	51,1250	08	
Química	51,5000	10	
Educação Física	<u>51,6103</u>	<u>06</u>	<u>52,5137</u>
Nenhuma	64,0000	02	
Matemática	64,8891	03	

O resultado acima indica que apenas os sujeitos que preferem a Matemática (N = 442) e aqueles que não têm preferência por nenhuma disciplina (N = 10) estão acima da média da população total. Apenas ligeiramente abaixo, estão os sujeitos que preferem Química e Física, disciplinas pertencentes, juntamente com a Matemática, à área de Exatas. Ao lado desses grupos encontram-se os alunos que colocam a Educação Física como a disciplina preferida.

Na questão seguinte (questão 25), o sujeito era solicitado a indicar qual a disciplina que menos gosta e foram calculadas as médias de acordo com essa escolha

Tabela 57 - Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (disciplina que menos gosta)

Disc. que menos gosta	Valor	Média	Des. Pad.	F
da População Total		52,5137	13,2379	1898
Não Responderam	00	53,8182	12,2358	33
Todas	01	63,6250	12,7534	16
Nenhuma	02	42,4000	11,3842	10
Matemática	03	40,0724	8,8997	428
Português	04	57,7963	12,6185	383
Ciências	05	58,6854	11,2438	89
Educação Física	06	58,8462	13,1520	13
Geografia	07	56,3495	11,4923	103
Física	08	49,4359	10,1696	156
Educação Artística	09	56,0250	10,4819	40
Química	10	52,5926	8,8893	27
Filosofia	11	55,5424	7,7800	59
História	12	55,6409	11,5015	259
Sociologia	13	51,9167	11,6355	24
Biologia	15	54,8571	7,9955	21
Inglês	16	53,6214	13,3373	103
Estudos Sociais	17	63,2696	10,1863	115
Ed. Moral e Cívica	18	56,5714	10,8299	7
Desenho Geométrico	19	54,4286	17,1159	7
OSPB	20	67,8000	11,8195	5

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

Tendo em vista as diferenças existentes entre as médias, foi utilizada a análise de variância, que apontou a existência de diferenças significativas entre os grupos.

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	18	105269,1529	5848,2863	48,5606	.0000
Dentro dos Grupos	1846	222318,9329	120,4328		
Total	1864	327588,0858			

Como a análise de variância apontou diferenças significativas entre os grupos ($p < .050$), foi aplicado o teste de Tukey (HSD) e os resultados são mostrados a seguir, sendo que (*) indica as diferenças significativas:

G G G G G G G G G G G G G G G G G G G
r
P
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2
3 2 8 3 0 6 9 5 1 2 9 7 8 4 5 6 7 1 0

Média	Grupo		
40,0724	03		Matemática
42,4000	02		Não tem pref.
49,4359	08	*	Física
51,9167	13	*	Sociologia
52,5926	10	*	Química
53,6214	16	*	Inglês
54,4286	19		Des. Geom.
54,8571	15	*	Biologia
55,5424	11	* *	Filosofia
55,6409	12	* * *	História
56,0250	09	*	Ed. Art.
56,3495	07	* * *	Geografia
56,5714	18	*	Ed. M. Cív.
57,7963	04	* * *	Português
58,6854	05	* * *	Ciências
58,8462	06	* *	Ed. Física
63,2696	17	* * * * * * * * * *	Est. Sociais
63,6250	01	* * *	Todas
67,8000	20	* * *	OSPB

Como pode ser constatado na tabela 57 e seu respectivo quadro demonstrativo, quando as médias são agrupados de acordo com a disciplina que os sujeitos menos gostam, os resultados confirmam aqueles obtidos na questão anterior, isto é, os alunos que colocam a Matemática como a disciplina de que menos gostam são aqueles com as médias mais baixas na escala de atitudes com relação à Matemática. Os sujeitos que colocam OSPB (grupo 20) como a disciplina de que menos gostam apresentam diferenças significativas ($p < .050$) com relação aos grupos 3 (Matemática), 2 (não tem preferência) e 8 (Física).

Esses resultados indicam que os sujeitos com atitudes mais positivas com relação à Matemática são aqueles que não a indicam como a disciplina da qual menos gostam e, de modo geral, rejeitam as disciplinas curriculares da área de humanas.

Com a finalidade de obter uma melhor visualização das médias dos grupos, quando separados de acordo com a preferência por disciplina (disciplina de que menos gostam), as médias obtidas pelos grupos na escala de atitudes com relação à Matemática foram colocadas em ordem crescente (da menor para a maior média) e os resultados são mostrados a seguir:

**Tabela 57-A - Ordenação das médias de acordo com a preferência por disciplina
(disciplina que menos gosta)**

Disciplina que menos gosta	Média	da população total
Matemática	40,0724	
Nenhuma	42,4000	
Física	49,4359	
Sociologia	51,9167	52,5137
Química	52,5926	
Inglês	53,6214	
Des. Geométrico	54,4286	
Biologia	54,8571	
Filosofia	55,5424	
História	55,6409	
Ed. Artística	56,0250	
Geografia	56,3495	
Ed. Moral e Cívica	56,5714	
Português	57,7963	
Ciências	58,6854	
Educação Física	58,8462	
Estudos Sociais	63,2696	
Todas	63,6250	
OSPB	67,8000	

Assim, pode ser verificado que os alunos com atitudes mais negativas pertencem basicamente aos grupos que apontam como disciplina de que menos gostam aquelas pertencentes à área de exatas, exceção apenas para o caso dos alunos que apontam a Sociologia. Em continuação, foi analisada a questão que perguntava qual disciplina o aluno retiraria da escola

Tabela 58 - Distribuição dos sujeitos de acordo com a disciplina que retirariam do currículo

Variável	Grupo	Média	Des. Pad.	F
Da População Total		52,5137	13,2379	1898
Não Responderam	00	55,9111	10,5137	45
Todas	01	60,7288	13,3853	59
Nenhuma	02	49,4000	12,7593	5
Matemática	03	40,0156	9,4199	385
Português	04	58,3120	13,0380	250
Ciências	05	59,0256	10,9911	78
Educação Física	06	56,3529	9,9083	34
Geografia	07	57,0215	11,9018	93
Física	08	48,2925	9,8782	147
Educação Artística	09	53,8750	11,1428	80
Química	10	51,8276	10,7573	29
Filosofia	11	54,2258	10,4810	93
História	12	53,7791	11,4404	249
Sociologia	13	53,0357	8,6943	28
Biologia	15	52,4545	9,5005	22
Inglês	16	54,1529	13,2748	157
Estudos Sociais	17	63,0254	10,2653	118
Ed. Moral e Cívica	18	64,5455	9,6991	11
Desenho Geométrico	19	51,3333	7,1740	6
OSPB	20	64,0000	12,4499	9

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 44 ou 2,3%

Com a finalidade de verificar se existiam diferenças significativas entre os grupos foi feita a análise de variância e os resultados, mostrados abaixo, confirmam a existência de diferenças significativas ($p < .050$):

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os Grupos	18	97968,2216	5442,6790	43,5752	.0000
Dentro dos Grupos	1834	229072,2555	124,9031		
Total	1852	327040,4771			

Quando as médias dos sujeitos são agrupadas de acordo com a resposta dada à questão "Qual disciplina você retiraria da escola?" pode ser verificado que os sujeitos que colocaram a Matemática como disciplina que seria retirada fazem parte do grupo que apresenta as médias baixas e, por suposição, as atitudes negativas com relação à Matemática. O emprego do teste de Tukey (HSD), com nível de significância .050, indicou diferenças significativas (*) ($p < .050$) que são mostradas a seguir:

as respostas à questão 24 ("qual a matéria de que você mais gosta?") foram agrupadas apenas em duas categorias, sendo 1.) prefere Matemática e, 2.) prefere outras disciplinas.

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com "preferir Matemática" ou "preferir as outras disciplinas", são obtidos os seguintes resultados:

Tabela 59 - Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (preferência por Matemática)

Preferência	Valor	Média	Des. Pad.	F
Da População Total		52,4749	13,2543	1876
Prefere Matemática	1	64,8891	9,7362	442
Prefere outras disciplinas	2	48,6485	11,7689	1434

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 66 ou 3,4%

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G.L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	89113,3927	89113,3927	695,0092	.0000
Dentro dos grupos	1874	240282,4298	128,2190		
Total	1875	329395,8225			

A análise de variância mostrou a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os grupos dos sujeitos que preferem Matemática e dos sujeitos que preferem outras disciplinas. Não foi aplicado nenhum teste de amplitude porque são apenas dois grupos e, além disso, a ANOVA já apontou que existem diferenças significativas ($p < .050$). Esse resultado mostra que os alunos que

indicam a Matemática como a disciplina preferida são aqueles que apresentam as médias mais altas e, também, as atitudes mais positivas com relação à Matemática.

A análise seguinte trabalhou dois grupos a partir da questão 25 ("Qual a matéria de que você menos gosta?") e agrupou os sujeitos que colocam a Matemática como a disciplina de que menos gostam (rejeitam Matemática) e as demais respostas. Quando os sujeitos são agrupados de acordo com "gostar de outras disciplinas" ao invés de "gostar de Matemática", são obtidos os seguintes resultados:

Tabela 60 - Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (preferência por outras disciplinas)

Preferência	Grupo	Média	Des. Pad.	F
da População Total		52,4906	13,2569	1865
Gosta menos de Matemática	1	40,0724	8,8997	428
Gosta menos de outras disciplinas	2	56,1893	12,0383	1437
Total de Casos: 1942	Casos excluídos: 77 ou 4,0%			

Quando é aplicada a análise de variância, com a finalidade de verificar se existem diferenças significativas entre o grupo que aponta a Matemática como a "disciplina de que menos gosta" e o grupo que aponta "outras disciplinas" como aquelas de que "menos gosta" temos os seguintes resultados:

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	85660,8162	85660,8162	659,6449	.0000
Dentro dos grupos	1863	241927,2696	129,8590		
Total	1864	327588,0858			

Não foram aplicados testes de amplitude porque são apenas dois grupos e a análise de variância já mostrou a existência de diferenças significativas ($p < .050$) entre os sujeitos que "rejeitam a Matemática" e os sujeitos que "rejeitam outras disciplinas", sendo que os sujeitos que colocam a Matemática como a disciplina de que menos gostam são aqueles que apresentam atitudes mais negativas com relação à Matemática.

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com as respostas "retiraria Matemática" ou "retiraria outras disciplinas": dada à questão "qual disciplina você retiraria da escola?", temos a seguinte distribuição de médias.

Tabela 61 - Distribuição das médias de acordo com a preferência por disciplina (disciplina que retiraria do currículo)

Disciplina retirada	Valor	Média	Des. Pad.	F
Da População Total		52,4312	13,2886	1853
Da População Geral	1	40,0156	9,4199	385
Retira outras disciplinas	2	55,6873	12,1918	1468

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 89 ou 4,6%

Foi feita a análise de variância com a finalidade de verificar se existiam diferenças significativos entre as médias dos sujeitos que responderam que "retirariam a Matemática" e os sujeitos que responderam que "retirariam outras disciplinas" e os resultados são os seguintes:

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	1	74911,0862	74911,0862	549,9574	.0000
Dentro dos grupos	1851	252129,3908	136,2125		
Total	1852	327040,4771			

Não foi aplicado teste de amplitude porque existem apenas dois grupos que já mostraram ser significativamente diferentes ($p < .050$). As atitudes dos sujeitos que afirmam que retirariam a Matemática são acentuadamente negativas, enquanto os resultados apresentados pelos sujeitos que retirariam outras disciplinas indicam atitudes positivas, embora estejam bastante próximos da média da população total.

Finalizando, com o objetivo de verificar se a atitude com relação à Matemática está relacionada às diversas variáveis obtidas a partir do instrumento 1, foram feitos vários cruzamentos entre essas variáveis e a nota dos sujeitos no inventário. O procedimento de análise escolhido foi a ANOVA (*One Way Analysis of Variance*).

A análise de variância foi feita com a finalidade de se comparar a variação entre grupos e a variação dentro dos grupos e verificar se os resultados são significativos. Através da análise de variância foi possível comparar, de forma simultânea, as médias de vários grupos.

Esse tipo de análise divide a variabilidade total em duas partes: Uma parte refere-se à variabilidade entre os grupos e a outra refere-se à variabilidade no interior dos grupos. Essa variabilidade é expressa em termos da soma dos quadrados (SS) onde a soma dos quadrados total é igual à soma dos quadrados entre os grupos + a soma dos quadrados dentro dos grupos.

Se no interior de cada grupo for verificada muita variabilidade nas notas obtidas, pode ser afirmado que a variabilidade no interior de cada grupo é grande, enquanto a existência de notas muito

semelhantes dentro de cada grupo indica pequena variabilidade no interior daquele grupo. Quando as médias das notas dos diferentes grupos forem muito próximas, significa que a variabilidade entre os grupos é pequena, ao passo que o fato de serem encontradas médias muito diferentes significa que a variabilidade do grupo é grande.

Em seguida, é comparada, através do cálculo do F de Snedecor, a variabilidade entre os grupos com a variabilidade dentro dos grupos. Quando são encontrados valores de $F = 1,0$ significa que não existe diferença entre os grupos, mas quando são encontrados valores de F muito baixo (por exemplo, o valor 0,82 na tabela abaixo, referente ao cruzamento de grau x idade), a probabilidade de que este resultado possa ser atribuído ao acaso é muito grande. Para que um resultado seja considerado estatisticamente significativo é estabelecido que o valor de significância de F não ultrapasse 0,050, pois valores acima deste indicam probabilidade maior de que o resultado tenha sido obtido ao acaso.

Na presente investigação, foram trabalhados 1862 casos ($n = 1862$), tendo sido rejeitados 80 casos (*missing data* = 80), com 41 caselas ocupadas. O termo estatístico "casela" consiste de todos os casos ou observações de um grupo específico. Exemplificando, desde que o gênero é usado como um agrupamento, a casela correspondente contém todos os sujeitos de sexo masculino e feminino. No grupo de idade estão contidos os quatro agrupamentos e assim sucessivamente.

A análise foi feita obedecendo o seguinte planejamento em relação à variável dependente **nota**.

Tabela 62 - Análise de variabilidade

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	G. L.	Média dos Quadrados	Razão F	Sig.F
Entre e dentro dos grupos	297773,16	1831	162,63		
Escola	3539,58	3	1179,86	7,25	.000
Grau	1037,32	1	1037,32	6,38	.012
Idade	15190,02	3	5063,34	31,13	.000
Sexo	2866,13	1	2866,13	17,62	.000
Escola * Grau	1380,89	3	460,30	2,83	.037
Escola * Idade	4729,59	9	525,51	3,23	.001
Escola * Sexo	525,29	3	175,10	1,08	.358
Grau * Idade	400,26	3	133,42	.82	.483
Grau * Sexo	.52	1	.52	.00	.955
Idade * Sexo	402,15	3	134,05	.82	.480
(Modelo)	30071,75	30	1002,39	6,16	.000
(Total)	327844,92	1861	176,17		
R. Squared	.092				
Adjusted R. Squared	.077				

Esses resultados indicam que quando os sujeitos são agrupados de acordo com a escola (4 possibilidades), com o grau (2 possibilidades), idade (4 possibilidades) e gênero (2 possibilidades) existem diferenças significativas ($p < .050$) entre as médias. Entretanto, quando os grupos são analisados de acordo com duas características (por exemplo, escola e grau ou, em outras palavras, se os sujeitos de cada uma das escolas forem agrupados de acordo com sexo, depois idade, etc...) pode ser verificado que apenas os agrupamentos **escola x idade** e **escola x grau** apresentam diferenças significativas.

Em resumo, os resultados obtidos através da análise de variância indicam que escola, grau,

idade, sexo e as combinações escola x grau e escola x sexo são fontes de variação ($p < .050$).

Após o uso dos vários procedimentos usando a ANOVA, foi aplicada a análise de co-variância (ANCOVA) com o objetivo de analisar os efeitos principais que estariam produzindo diferenças entre os grupos. Após o estudo do efeito de cada variável independente separadamente através da ANOVA, foi examinado o efeito das combinações. Neste caso, onde é usada a co-variância, esta é representada por uma variável contínua que tem uma relação linear significativa. A co-variância é usada para reduzir o erro de variância na ANOVA.

Quando é feito o cruzamento da média dos sujeitos por idade, sexo, escola e série, é obtido o resultado mostrado na tabela a seguir, onde o efeito principal refere-se ao efeito de uma única variável independente sobre uma ou mais variáveis dependentes e a soma dos quadrados é o índice de variância usado (Weinfust, 1995).

Tabela 63 - Análise dos Efeitos Principais

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	G.L	Média dos Quadrados	Razão F	Sig. de F
Efeitos Principais	24434,958	10	2443,496	14,916	.000
Idade	16608,616	3	5536,205	33,794	.000
Sexo	2569,945	1	2569,945	15,688	.000
Escola	1775,784	3	591,928	3,613	.013
Série	3480,613	3	1160,204	7,082	.000
Explicado	24434,958	10	2443,496	14,916	.000
Dentro dos Grupos	303068,179	1850	163,821		
Total	327503,137	1860	176,077		

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 81 ou 4,2%

A tabela 63 mostra a existência de uma forte relação entre a variável dependente (média na escala de atitudes) e quatro das variáveis estudadas (idade, série, escola, e sexo), sendo que os resultados são altamente significativos ($p < .050$), o que indica que estas quatro variáveis estão explicando a maior parte da variação. Isso confirma os resultados mostrados separadamente e analisados através da ANOVA

ANÁLISE DA QUESTÃO RELATIVA À AUTO PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO

A questão ("Não tenho um bom desempenho em Matemática"), colocada com o número 21 na escala de atitudes, não faz parte do modelo proposto por Aiken (1961) e, por essa razão é analisada em separado.

Essa pergunta foi elaborada com a finalidade de verificar como os alunos dessas escolas percebem o próprio desempenho em Matemática e esses sujeitos foram distribuídos de acordo com as respostas dadas às quatro alternativas (discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente). Os resultados são mostrados a seguir:

Tabela 64 - Distribuição de frequências de acordo com a auto percepção do desempenho

Alternativa	Grupo	N	%	% válida	Total
Discordo Totalmente	1	419	21,0	21,3	21,3
Discordo	2	703	35,2	35,8	57,1
Concordo	3	575	28,8	29,3	86,4
Concordo totalmente	4	268	13,4	13,6	100,0
Não responderam	0	32	1,6	excluídos	
	Total	1997	100,0	100,0	

Casos válidos: 1965

Casos excluídos: 32

Foram calculadas as médias dos grupos (cinco possibilidades de agrupamento de acordo com a alternativa escolhida) e, em seguida foi feita a análise de variância.

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com a resposta dada à essa questão, verifica-se que aqueles que se percebem como tendo um bom desempenho em Matemática apresentam notas altas na escala de atitudes, seguidos daqueles que discordam. Por outro lado, os alunos que se percebem (aqueles que concordam ou concordam totalmente) como tendo um fraco desempenho em Matemática estão nitidamente abaixo da média da população total, sendo isto confirmado quando é aplicado o teste estatístico ANOVA.

Tabela 65 - Distribuição das médias dos grupos de acordo com a auto percepção do desempenho

	Grupo	Média	Des. Pad.	F
Da População Total		52,5295	13,2725	1881
Discordo Totalmente	1	63,4205	13,7104	409
Discordo	2	5,2940	9,7793	670
Concordo	3	47,6838	9,6626	544
Concordo Totalmente	4	40,8992	12,7131	258

Total de Casos: 1942

Casos excluídos: 61 ou 3,1%

A análise de variância mostrou os seguintes resultados:

Fonte	G. L.	Soma dos Quadrados	Média dos Quadrados	Razão F	Prob. F
Entre os grupos	3	98270,8713	32756,9571	263,9878	.0000
Dentro dos grupos	1877	232907,7411	124,0851		
Total	1880	331178,6124			

Como os resultados apontaram a existência de um F significativo (Levin, 1987), procurou-se determinar onde se localizariam as diferenças significativas e, para isso, foi empregado o teste de Tukey (HSD), que mostrou diferenças significativas entre as médias, com um nível de significância de .50, conforme mostrado abaixo, onde (*) indica diferenças significativas:

Média	Grupo	G	G	G	G
		r	r	r	r
		p	p	p	p
		4	3	2	1
40,8992	4				
47,6838	3	*			
54,2940	2	*	*		
63,4205	1	*	*	*	

Pode ser notado que os alunos que se percebem com um bom desempenho em Matemática apresentam diferenças significativas com relação aos outros três grupos. Os estudantes que escolheram a alternativa dois (também com atitudes positivas com relação à Matemática) apresentam diferenças significativas com relação aos outros dois grupos (com atitudes claramente negativas com relação à Matemática). Esses resultados indicam a existência de relação significativa entre a auto-percepção do desempenho em Matemática e as atitudes com relação à Matemática. Finalizando, os resultados mostraram que além das relações entre as atitudes e idade, série, sexo e escola, ajuda nos estudos, nota etc., a auto percepção que o estudante tem do próprio desempenho também está diretamente relacionado com as atitudes. Muito possivelmente, o bom desempenho, configurado para os estudantes como a facilidade na compreensão dos problemas apresentados e a obtenção de boas notas, leva esses alunos a um incremento e aprimoramento na auto-percepção.

Capítulo VI

Conclusões e Considerações Finais

"O ensino de Matemática não deveria simplesmente expandir o conhecimento dos estudantes em Matemática, mas deveria também incentivar a coragem intelectual e as disposições ou um conjunto de atitudes pessoais positivas que capacita e habilita os alunos. Esta visão é admirável e digna dos melhores esforços de qualquer professor de Matemática. Isto significa também o abandono radical da concepção tradicional de Matemática e requer mudanças na visão de professores e alunos. Atitudes positivas são baseadas em experiências positivas. Se os estudantes devem aprender a beleza e a importância da Matemática, eles devem ter essa experiência no ensino e demonstrá-la no decorrer da avaliação. Por isso, a adoção dessa visão necessita de reforma tanto no ensino como na avaliação".
(Judith Collison, 1992)

O presente trabalho buscou verificar a existência e o tipo de atitudes (se positivas ou negativas) presentes em alunos de primeiro grau (terceira a oitava séries) e do segundo grau (três séries do segundo grau), de quatro escolas públicas da região de Campinas, SP. Buscou também estabelecer a existência de relações entre a atitude com relação à Matemática e algumas variáveis selecionadas para estudo (idade, grau, série, gênero, preferência por disciplina, escolaridade do pai, da mãe, horas de estudo, compreensão do conteúdo etc.).

Em uma primeira etapa, foi elaborado um questionário que atendia às necessidades do trabalho e, em seguida, foi traduzida, adaptada e validada a escala de atitudes, que foi escolhida por atender os objetivos do trabalho.

À medida que o trabalho foi sendo desenvolvido, a revisão bibliográfica foi se tornando cada vez mais abrangente e, de maneira proposital, buscou-se apresentar estudos que fornecessem

pistas para futuras pesquisas.

O presente trabalho desenvolve-se dentro do modelo de educação como um processo de interação social (Germann, 1988). Dentre os componentes desse modelo a atitude, mais especificamente, a atitude em relação à Matemática, foi destacada para estudo. O estudo é baseado em uma concepção tripartite das atitudes, embora use um instrumento que acessa dois pólos de uma mesma dimensão. Essa concepção apresenta as atitudes com três componentes: o cognitivo, o afetivo e o conativo. O componente afetivo da atitude com relação à Matemática inclui as emoções e os sentimentos, particularmente o afeto que o indivíduo sente frente a determinado fato, evento, objeto ou situação. É o gostar ou não de um determinado objeto (no caso, a Matemática). O componente cognitivo refere-se ao conhecimento que o indivíduo tem a respeito do objeto. O componente cognitivo inclui também avaliações e apreciações feitas a respeito do objeto, sendo estas baseadas em argumentos racionais. O componente conativo refere-se à manifestação expressa do conhecimento e do afeto. o componente comportamental é o canal através do qual a atitude se expressa.

A atitude é produto do contexto em que se insere, do qual sempre sofre influência e sobre o qual age. Compreendida dentro da abordagem da educação como um processo de interação social, a atitude é fragmentada em seus vários componentes, para ser melhor entendida. Assim, o foco recai apenas nas atitudes (um dos componentes do modelo) e, momentaneamente, trata apenas desse componente do processo. Após ser segmentada em seus vários componentes e estudada juntamente com os fatores a ela relacionados, a noção de atitude é recomposta. O foco é novamente ampliado para inseri-la como um componente indissociável do processo educacional.

O estudo das atitudes, em nossa cultura, tem sido relegado a um segundo plano e não

parece ocupar lugar dentre as preocupações das pessoas envolvidas em Educação Matemática, embora sejam as atitudes um dos principais componentes da educação, entendida aqui como um processo de interação social.

A revisão da literatura pertinente mostrou que as atitudes com relação às tarefas, ao professor, ao conteúdo a ser aprendido, aos métodos usados e à própria disciplina determinam não só as ações que serão desenvolvidas, mas também a realização, o desempenho nas provas e nos testes, bem como a escolha profissional futura.

No presente trabalho, as atitudes com relação à Matemática foram acessadas através de uma escala que é amplamente usada e reconhecida (Aiken, 1961; Bulmahn e Young, 1982). A análise dos itens da escala revelou sua validade para essa amostra e o resultado obtido satisfaz plenamente os valores convencionados na validade de escalas. Assim, é possível a utilização dessa escala para medir as atitudes em relação à Matemática. Os resultados vieram a confirmar os obtidos em estudos similares, utilizando a mesma escala em diferentes culturas (Aiken, 1961, 1979; Mordi, 1993).

O questionário inicial permitiu conhecer várias características dos sujeitos das quatro escolas estudadas e como se posicionam frente a alguns aspectos da disciplina. Alguns resultados confirmaram o esperado e outros revelaram que afirmações comumente feitas a respeito do papel da Matemática na vida dos estudantes, isto é, como os estudantes se sentem frente a essa disciplina, não encontra respaldo nos dados, pelo menos dentre os sujeitos participantes da presente pesquisa.

De maneira acentuada, isso se revelou com relação à preferência por disciplina. Os resultados obtidos não confirmam que a Matemática seja a disciplina mais indesejada da escola, cujo conteúdo os estudantes abominam. Pelo menos para os sujeitos estudados existe uma distribuição equitativa na preferência, sendo que uma quantidade proporcional de estudantes afirmam não gostar

de várias disciplinas da área de humanas.

Com relação à preferência pela Matemática os resultados obtidos no presente trabalho são semelhantes aos obtidos por Levine (1972). Esse autor verificou que alunos de terceira, quarta e sexta série escolheram a Matemática como matéria preferida em detrimento de Inglês, Ciências e Ciências Sociais, nos itens: importância, motivação, melhor conteúdo e conteúdo no qual acreditavam que o professor havia realizado o melhor trabalho.

É interessante observar que o número de sujeitos que preferem a Matemática é bastante próximo daqueles que preferem o Português. Aparentemente, isso coloca os estudantes em dois pólos opostos; de um lado, estudantes com maior habilidade verbal e, de outro, estudantes com maior habilidade matemática. Entretanto, como vários estudos têm demonstrado (particularmente aqueles desenvolvidos pelo grupo de Elizabeth Fennema) não existe uma divisão clara e em oposição. Das revisões feitas até o momento e que envolvem atitudes e habilidades matemáticas, o que se consegue extrair é que não existem estudantes "verbais" e estudantes "matemáticos". Os indivíduos possuem ambas as habilidades. Porém, alguns aspectos dessas habilidades estão presentes ou mais desenvolvidos em determinados sujeitos que em outros e isso depende de uma série de fatores e, inclusive, alguns inatos. Estudos desse tipo devem incluir pesquisas sobre as habilidades matemáticas, planejadas especificamente com essa finalidade e usando métodos e instrumentos adequados de acesso aos dados.

Um outro aspecto que merece destaque é relativo ao número de horas que os sujeitos do presente trabalho dedicam ao estudo da Matemática. Esse tempo é praticamente inexistente pois a maioria afirma que nunca estuda Matemática fora do período regulamentar da aula. Esse é um outro tema que necessita estudo posterior mais detalhado, pois seria interessante conhecer as razões pelas

quais os alunos não se dedicam ao estudo da Matemática fora da escola. Em adição, 48,5% dos sujeitos afirmam receber ajuda no estudo da Matemática, fora da sala de aula, sendo a mãe aquela que mais fornece ajuda (26,9%). Pelos dados obtidos, a família, sobretudo a mãe, é a principal agente de ajuda nos estudos. Isso pode ser explicado pelo resultado mostrado na tabela 8, que mostra que 50,5% das mães são donas de casa, o que possibilita a elas um maior contacto com a criança ou adolescente. Entretanto, a média dos sujeitos cujas mães são donas de casa tem um valor praticamente igual à média da população total. Nesse estudo, os resultados obtidos não nos permitem concluir que exista algum tipo de influência do tipo de escolaridade e da profissão dos pais nas atitudes dos filhos com relação à Matemática.

Com relação à idade de início da escolaridade, é importante notar que foram obtidas diferenças significativas entre alguns grupos. As crianças que começaram a frequentar a escola com três anos apresentaram atitudes mais positivas que o grupo que começou a frequentar a escola com cinco e seis anos. Já os estudantes que começaram a frequentar a escola com sete anos apresentam diferenças significativas na atitude medida, em comparação com o grupo que começou a frequentar a escola com seis anos. As diferenças detectadas são muito tênues para permitir uma conclusão a respeito desse resultado. Por outro lado, não está claro também, se a a escolaridade anterior aos sete anos produz resultados positivos nas atitudes dos sujeitos pesquisados. Aparentemente não, porque os sujeitos que afirmam não ter frequentado a pré-escola (22,9% do total) não apresentaram diferenças significativas dos sujeitos que frequentaram a pré-escola (77,1% do total) nas atitudes com relação à Matemática.

O desempenho dos sujeitos na disciplina, ao longo dos anos, mostrou que aqueles que já haviam sido reprovados em Matemática apresentavam atitudes mais negativas. Além disso, os

sujeitos que afirmam nunca ter tido aulas particulares de Matemática apresentam atitudes nitidamente positivas, enquanto aqueles que, por não terem um desempenho considerado adequado, são obrigados a procurar ajuda extra-classe, apresentam atitudes notadamente negativas. Observando esses resultados e os referentes às notas na disciplina, é possível afirmar, pelo menos para esses sujeitos, que existe relação entre o desempenho e as atitudes em relação à Matemática.

Um outro resultado que se destaca refere-se à compreensão dos problemas matemáticos e à compreensão das explicações do professor durante a aula. Os alunos que compreendem as explicações do professor e afirmam compreender os problemas matemáticos apresentam atitudes positivas e se destacam muito daqueles que afirmam o contrário nessas questões.

Com essas informações, poderia ser traçado um "perfil" do sujeito com atitudes altamente positivas em relação à Matemática. Seria o estudante com um bom desempenho na disciplina, notas acima da média (provavelmente estudantes que obtém conceito "bom" e/ou "ótimo" ao longo das séries), preferem a Matemática e as disciplinas ligadas à área de exatas, necessitam apenas das explicações do professor para compreender os problemas propostos, não necessitando de acompanhamento e ajuda extra-classe. Além disso, não se distraem facilmente na aula e dedicam um período de uma ou duas horas diárias ao estudo da Matemática. Os resultados mostraram também que os estudantes com atitudes positivas com relação à Matemática se auto-percebem como estudantes com bom desempenho.

Os outros fatores estudados foram escola, idade, série, grau, gênero, período e, destes, apenas o período não revelou diferenças significativas entre os grupos.

Quando os sujeitos foram agrupados de acordo com a escola pode ser verificada uma diferença significativa de atitudes entre os alunos da escola (4) quatro em relação às escolas (1) um

e (2) dois. Embora não tenha sido colocado como procedimento do estudo, foi feita uma observação informal dos métodos utilizados pelos professores de Matemática dessas escolas. Pela informação dada pelos alunos e pelos próprios professores a respeito dos métodos de ensino e do relacionamento com os estudantes, pode-se supor que esses fatores estejam influenciando nas atitudes medidas. Entretanto, trata-se apenas de uma hipótese a ser comprovada ou não em outro estudo com um planejamento diferente e usando outros tipos de instrumentos.

Os resultados obtidos com relação à idade estão, muito provavelmente, associados à série. Isso ocorre porque os sujeitos ingressam com aproximadamente sete anos na primeira série e progredem nas séries com idades próximas entre eles. Comparando os resultados série-idade pode ser verificado que as atitudes mais positivas ocorrem na terceira e quarta séries (idades variando de nove a dez anos e onze meses), depois decrescem, voltando a ser mais positivas no segundo grau (idades entre dezessete e vinte e um anos). Isso revela que não ocorre estabilidade das atitudes com relação à Matemática, o que contraria o afirmado por vários autores que acreditam que as atitudes, uma vez adquiridas, seriam estáveis.

Esse resultado foi semelhante ao obtido por Haladyna e Thomas (1977) que pesquisaram 2800 alunos de primeiro grau e verificaram que as atitudes desses alunos com relação à Matemática mudam quase imperceptivelmente nas séries iniciais (1ª à 6ª série), mas declinam abruptamente na sexta, sétima e oitava séries. Também existe semelhança com os resultados obtidos no estudo desenvolvido por Martin e colaboradores (1991) com 190 estudantes de quinta à oitava série no qual foi constatado o desenvolvimento de sentimentos negativos em relação à Matemática à medida que estes progrediam na escolaridade, sendo a quarta e a sétima série aquelas onde os alunos informaram ter mais sentimentos negativos. Esses autores, entretanto, não encontraram estabilidade nas atitudes,

uma vez que na oitava série os resultados mostravam novamente um aumento nas atitudes positivas.

O mesmo ocorre para os sujeitos do presente estudo, onde também não foi encontrada estabilidade nas atitudes. Os estudantes com atitudes mais positivas estão na terceira e quarta séries. A média cai abruptamente para os de quinta e sexta séries e continua descendente na sétima e oitava séries, onde atinge seu ponto mais baixo, voltando a subir no segundo grau (embora ainda se encontre abaixo da média da população total). As atitudes mais negativas são encontradas na sétima e oitava séries, que são as séries onde o ensino de Matemática, particularmente a álgebra, passa a exigir uma capacidade de abstração cada vez maior do estudante. Um estudo posterior, preparado especialmente para essa finalidade, poderá esclarecer melhor essa questão. De qualquer forma não se pode afirmar que essas atitudes sejam estáveis. Elas apresentam variabilidade e essa variabilidade deve estar associada a aspectos próprios de cada escola e professor (método de ensino, notas atribuídas, motivação etc.).

Quando os estudantes são agrupados de acordo com o grau, pode ser verificado que o segundo grau é onde estão as médias mais baixas. Entretanto, esses resultados devem ser olhados com uma certa cautela, visto que a terceira e a quarta séries são aquelas onde estão os sujeitos com atitudes mais positivas que todos os outros. Com certeza, a presença das crianças das séries iniciais do primeiro grau acaba favorecendo o resultado e, de certa forma, "melhorando" os resultados da quinta à oitava série.

Para ser obtida uma informação mais apurada, é necessário que se verifique e compare as diferenças de condições entre os sujeitos das quatro primeiras séries e das quatro últimas séries do primeiro grau, considerando os seguintes aspectos: 1) número de alunos por classe, 2) formação do professor, 3) conhecimento, do professor, a respeito das habilidades necessárias para a aprendizagem

de matemática; 4) método de ensino empregado; 5) valores e atitudes do professor com relação à disciplina, ao ensino e à profissão, 6) formulação de objetivos atitudinais e preocupação com o desenvolvimento de atitudes favoráveis em relação ao ensino de Matemática, tanto por parte da administração da escola quanto pelos professores e, 7) expectativa, do professor, com relação ao desempenho do aluno etc.. Com um estudo dessa natureza seria possível uma compreensão melhor das variáveis que afetam as atitudes à medida que os estudantes avançam nas séries.

A análise dos resultados dos sujeitos quando agrupados de acordo com o gênero, revelou a existência de diferenças significativas entre os dois grupos. Isso significa que os alunos apresentam atitudes mais positivas com relação à Matemática que as alunas, o que confirma os resultados obtidos em inúmeros outros estudos (por exemplo os de Peterson e Fennema, 1985; Stipek e Gralinski, 1991). Porém, como afirmado anteriormente, não existe concordância entre os autores a respeito das causas dessas diferenças em atitudes com relação à Matemática.

Possivelmente, o fator cultural está desempenhando um papel preponderante nesse resultado e é interessante que as pesquisas sobre as diferenças de gênero considerem a relevância dos fatores sociológicos que acentuam as lacunas entre os dois sexos. Entretanto, as diferenças entre os sexos, com relação ao desempenho em Matemática e Ciências não podem ser atribuídas apenas às diferenças de habilidades. Pode ocorrer a influência de outros fatores conforme foi mostrado por Baker e Hedges (1984) que, usando a meta-análise na revisão de trabalhos, verificaram que as diferenças cognitivas entre os sexos podem ser explicadas como uma função da seleção da amostra (principalmente com relação ao tamanho) e do modelo escolhido para analisar os dados.

Além de estudos referentes às habilidades, seriam necessários estudos mais controlados a respeito das atitudes em relação à Matemática, estudos estes elaborados com a finalidade de

verificar a auto percepção no desempenho em estudantes de ambos os sexos, a atribuição de sucesso e fracasso, a expectativa do professor, a Matemática percebida como um domínio masculino, diferenças nas habilidades matemáticas entre sujeitos dos dois sexos, expectativa dos pais, escolha profissional e sucesso na carreira etc.. Estudos a respeito das relações entre esses aspectos e as atitudes em relação à Matemática permitirão traçar um panorama mais completo da transmissão cultural a respeito da Matemática como um domínio exclusivamente masculino.

Os estudos analisados, referentes às diferenças de gênero, mostraram que não existem diferenças acentuadas de desempenho e atitudes entre os sexos no início da escolaridade, porém essas diferenças vão se acentuando com o correr dos anos. Na maioria dos estudos revisados, as comparações entre os sexos são feitas comparando o desempenho matemático na solução de problemas, as atitudes, participação nas atividades matemáticas e, também, estudos a respeito da visão da Matemática como um domínio masculino. No presente trabalho, foi confirmada a presença de atitudes mais favoráveis nos alunos que nas alunas. Os demais aspectos que são comumente estudados não foram objeto desse estudo.

A revisão da literatura mostrou que a maioria dos trabalhos levantam duas questões principais, a saber: a) homens e mulheres diferem no desempenho matemático e, b) homens e mulheres diferem nas atitudes em relação à Matemática. Além disso, conforme mostrado por Haladyna e Shaughnessy (1982), as diferenças de atitudes entre os sujeitos de sexo masculino e feminino são mais encontradas em Matemática que em Ciências.

Finalizando, os resultados mostraram (tabela 62) que quando os sujeitos desse estudo são agrupados de acordo com a escola, o sexo, o grau, as idades, as séries existem diferenças significativas ($p < .050$) entre eles. Entretanto, quando os grupos foram analisados de acordo com

duas características, apenas dois agrupamentos foram significativos: **escola x idade** e **escola x grau**.

É possível afirmar que os resultados obtidos para esse grupo podem ser generalizados para outros com características semelhantes. Entretanto, cautela nessa transposição sempre é adequada.

Porém, os resultados aqui obtidos contrariam o comumente afirmado (em muitas dissertações de Mestrado, em vários artigos e livros) que a Matemática é a disciplina que provoca maior ansiedade e atitudes negativas entre os alunos. Aparentemente, tem sido feito muito alarde a respeito do medo e da ansiedade dos estudantes, o que acaba, de certa forma, "ensinando" atitudes negativas, particularmente com relação à Matemática.

Não é a Matemática *per se* que produz atitudes negativas. Aparentemente, elas se desenvolvem ao longo dos anos escolares, muito relacionadas a aspectos pontuais: o professor, o ambiente na sala de aula, o método utilizado, a expectativa da escola, dos professores e dos pais, a auto percepção do desempenho etc..

É urgente que as pessoas envolvidas na área educacional não sigam apontando a Matemática como a causadora de tantos problemas na escola desde a repetência até a evasão. Tal fato reforça e agrava a idéia de que a maioria dos estudantes, particularmente as mulheres, são incapazes em Matemática.

Por outro lado, poderiam ser tomadas providências para que os objetivos atitudinais fizessem, efetivamente, parte dos objetivos da escola e das aulas dos professores de Matemática, em todos os graus de ensino. É interessante notar que dos cinco objetivos propostos pelo CESSM (*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*) do NCTM, dois deles focalizam diretamente as atitudes e são relacionados à valorização da Matemática e o desenvolvimento de

ações que levem o indivíduo a tornar-se confiante na própria habilidade matemática.

Levando em consideração que as atitudes são afetadas pela experiência direta com o objeto da atitude e pela interação com outros aspectos relevantes do fenômeno (Triandis, 1971 *in* Tocci e Engelhard, 1991), seria interessante considerar a importância do desenvolvimento de atitudes favoráveis em estudantes e professores, de um modo geral, e nos de Matemática, em particular.

É importante o desenvolvimento de atitudes positivas com relação à Matemática porque isso permitirá que os alunos escolham trabalhar com Matemática, se engajem em atividades matemáticas e perseverem nos esforços para ser bem sucedidos na disciplina, aumentando a probabilidade de buscarem carreiras relacionadas à Matemática, particularmente no caso das minorias.

Para assegurar o desenvolvimento de atitudes, o professor deve planejar cuidadosamente a apresentação do material. Um currículo planejado com a finalidade de levar o estudante a adquirir atitudes positivas com relação à educação, à escola, ao ensino e à cada uma das disciplinas em particular deve cuidar de determinados aspectos que estão relacionados à formação de atitudes.

As pesquisas e relatos de experiências em Psicologia Educacional, Psicologia Social e Educação Matemática fornecem alguns subsídios que permitem aos planejadores de currículos e programas e aos professores adotar alguns procedimentos que visam o desenvolvimento de atitudes positivas, além de cuidar e prevenir outros que podem levar o estudante a desenvolver atitudes negativas.

Aparentemente, a Matemática tem funcionado como um filtro que impede muitos indivíduos de escolher carreiras que exijam profundo conhecimento anterior de Matemática. A crença nesse poder da Matemática reforça e cristaliza essa idéia. O desenvolvimento de atitudes

positivas em relação à Matemática desde o início da escolaridade permitirá que os alunos se saiam melhor nessa disciplina, conforme várias pesquisas têm demonstrado. Para isso, precisam ser desenvolvidos programas específicos de mudanças de atitudes.

Apesar da impressionante quantidade de artigos a respeito das atitudes em relação à Matemática, os artigos sobre ensino de Ciências apresentam mais propostas de intervenção para o desenvolvimento e incremento das atitudes que os de Matemática. Dentre os artigos que apresentam idéias e sugestões interessantes podem ser citados os de Gough (1982); Blum-Anderson (1992); Ferren e McCafferty (1992); Morissette e Gingras (1994) e o de Laforest e Lenoir (1994), embora esse último trate de uma outra área.

Como o conceito de atitudes tem sido colocado de forma nebulosa, é essencial que os professores de Matemática consigam perceber de forma mais clara e organizada o significado da atitudes em geral e da atitude em relação à Matemática em particular.

Isso implica na compreensão dos componentes afetivos e cognitivos das atitudes com relação à Matemática, bem como suas possíveis manifestações, através do comportamento. Implica também em um adequado preparo para distinguir as atitudes de outros componentes do campo afetivo/cognitivo tais como valores, crenças, interesses, motivos, gostos etc.. Isso significa a capacidade de o sujeito voltar o olhar para um aspecto da totalidade, focá-lo e compreendê-lo como um elemento distinto, porém indissociável, das manifestações do sujeito. No olhar, o professor analisa a parte e, na compreensão, reintegra o todo.

Klausmeier (1977), salientando o valor crucial das atitudes e a importância destas serem ensinadas na escola, destaca que a principal diferença entre uma atitude e um conceito é que a primeira (atitude) influencia diretamente a aceitação ou rejeição do indivíduo em relação aos objetos

de atitudes (no caso, a Matemática), pessoas (o professor de Matemática), exemplos (a álgebra) e coisas (a solução de problemas). Esse autor acentua ainda que as atitudes, diferentemente dos conceitos, podem ser aprendidas através da observação e imitação, nas interações dos indivíduos imersos em um contexto determinado.

Considerando a educação e a escola como um processo de interação social, onde os indivíduos interagem entre si, recebem e exercem influência, enfim, são indivíduos situados em um dado contexto, é possível, considerando os vários aspectos componentes da situação de aprendizagem, traçar programas e projetos com o objetivo de ensinar atitudes favoráveis à Matemática, ao professor dessa disciplina e às situações nas quais os sujeitos estão imersos, durante o ensino - aprendizagem de Matemática: a construção do conceito matemático, a solução de problemas, a avaliação da aprendizagem, o trabalho em grupo etc..

Portanto, se o professor é levado a conhecer as variáveis que afetam a aprendizagem e o ensino de Matemática, ele terá uma possibilidade maior de planejar o ensino e interferir no processo, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento de atitudes positivas, e de um melhor auto-conceito. O auto conceito é importante na predição do desempenho futuro na disciplina e, assim, as diferenças entre homens e mulheres, com relação ao "auto-conceito matemático" (Sax, 1994) são particularmente significativas.

Por outro lado, tendo em vista os resultados de vários estudos mostrando que a ansiedade matemática e as atitudes negativas em relação à Matemática influem não só na aprendizagem dessa disciplina, como na de outras da área (Estatística, por exemplo) e também na escolha profissional futura, podem ser planejados programas que visem melhorar esse quadro. Esses programas seriam propostos visando aumentar as atitudes positivas em relação à Matemática, ao mesmo tempo que

diminuem as negativas, diminuir a ansiedade matemática, levar todos os estudantes a um desempenho adequado na disciplina, evitando que alguns subestimem as suas habilidades matemáticas e, com isso, evitem os cursos que exigem muita Matemática etc..

Concluindo, é importante assinalar a importância e necessidade desses programas nos cursos de formação de professores de Matemática, pois, é desses cursos que saem os professores que atuarão junto às crianças, levando-as à construção do conhecimento matemático. A idéia de desenvolvimento de programas visando o desenvolvimento de atitudes positivas deve ser implantada não apenas nos cursos de licenciatura em Matemática, mas também nos cursos de Magistério e Pedagogia, pois são esses cursos que formam os professores que trabalharão inicialmente com as crianças.

A formação de professores competentes em Matemática, com atitudes positivas em relação à disciplina, à escola e às crianças, professores estes que possam servir de modelo para seus estudantes, deveria ser o objetivo primeiro de qualquer curso de formação de professores.

Com base na proposta de Klausmeier (1977), poderiam ser listados alguns comportamentos desejáveis em um professor de Matemática. Os professores deveriam ser capazes de formular objetivos atitudinais; fornecer modelos exemplares na área, por exemplo, levando o aluno a conhecer a vida de alguns matemáticos famosos; possibilitar que os alunos tenham experiências agradáveis em sala de aula, usando métodos de ensino criativos e variados; ampliar o conhecimento dos alunos; envolver os alunos em técnicas de grupo particularmente na solução de problemas, que facilitam o envolvimento emocional e cognitivo na tarefa; propiciar a prática adequada e incentivar o aprimoramento individual do estudante.

Ao finalizar o presente trabalho, é quase automático o desejo de elaborar um modelo

explicativo para as atitudes, alguma coisa que possa ser esquematizada e que permita uma aplicação imediata ou uma intervenção na realidade da escola. Apenas algumas indicações pareciam, ao final, bastante resumidas. Isso lembrou o senhor Palomar, dos escritos de Italo Calvino, que busca o modelo dos modelos e, no final acaba por convencer-se que

".....o mais importante é a forma que a sociedade vai adquirindo lentamente, silenciosamente, anonimamente, nos hábitos, no modo de pensar e de fazer, na escala de valores.-----"

Neste ponto só restava a Palomar apagar da mente os modelos e os modelos dos modelos. Completado também esse passo, eis que ele se depara face a face com a realidade mal padronizável e não homogeneizável, formulando os seus "sins", os seus "nãos", os seus "mas". Para fazer isto, melhor é que a mente permaneça desembaraçada, mobiliada apenas com a memória de fragmentos da experiência e de princípios subtendidos e não demonstráveis. Não é uma linha da qual possa extrair satisfações especiais, mas é a única que lhe parece praticável". (Italo Calvino, 1923-1985) (Palomar).

Bibliografia

- ABDEL-GAID, S; TRUEBLOOD, C. R. and SHRIGLEY, R. L. (1986). A systematic procedure for constructing a valid microcomputer attitude scale, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 23, n° 9, pp. 823-839.
- AIKEN, L. R. (1961) - The effect of attitudes on performance in Mathematics, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 52, n°1, pp. 19-24.
- AIKEN, L. R. (1963) - Personality correlates of attitude toward Mathematics, *Journal of Educational Research*, Vol. 56, n° 9, may, pp. 476-480.
- AIKEN, L. R. (1970) - Attitudes toward Mathematics. *Review of Educational Research*, Vol. 40, n° 4, pp. 551-596
- AIKEN, L.R. (1970) - Nonintellective variables and mathematics achievement: Directions for research, *Journal of School Psychology*, vol.8, n° 1, pp.28-36.
- AIKEN, L. R. (1971) - Intellective variables and Mathematics achievement: directions for research, *Journal of School Psychology*, Vol. 9, n° 2, pp. 201-212.
- AIKEN, L. R. (1972) - Biodata correlates of attitudes toward Mathematics in three age and two groups. *School Science and Mathematics*, Vol. 72, pp. 386-395.
- AIKEN, L. R. (1974) - Two scales of attitude toward Mathematics, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 5, n°2, pp. 67-71.

- AIKEN, L. R. (1975) - A program for computing rank correlations from ordered contingency tables. *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 35, pp. 181-183.
- AIKEN, L. R. (1976) - Update on attitudes and other affective variables in learning Mathematics, *Review of Educational Research*, Vol. 46, pp. 293-311.
- AIKEN, L. R. (1979) - Attitudes toward Mathematics and Science in Iranian middle schools, *School Science and Mathematics*, Vol. 79, pp. 229-234.
- AIKEN, L. R. (1985) - Attitudes toward Mathematics, in HUSEN, T. and POSTLETHWAITE, T. (Eds.) *The International Encyclopedia of Education* (pp. 4538-4544), New York: Pergamon.
- AKSU, M. (1991) - A longitudinal study on attitudes toward Mathematics by department and sex at the university level, *School Science and Mathematics*, Vol. 91, n° 5, may-june, pp. 185-191.
- ALEXANDER, L. and MARTRAY, C. (1989) - The development of an abbreviated version of the Mathematics anxiety rating scale, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 22, n° 3, pp. 143-150.
- ALONSO, A.V. y MASSANERO MAS, M.A. (1992) - Inteligencia y aptitudes en la predicción del rendimiento académico en Matemáticas de bachillerato. *Revista Española de Pedagogía*, 50, n°191, pp. 153-180.
- ANDERSON, A.B.; BASILEVSKY, A. e HUM, D.P. (1983), in ROSSI, P. H.; WRIGHT, J. D. e ANDERSON, A. B. (Eds.)- *Handbook of Survey Research: Quantitative Studies in Social Relations*, New York: Academic Press.
- ANDERSON, L. R. and FISHBEIN, M. (1965) - Prediction of attitude from the number, strength and evaluative aspect of beliefs about the attitude object: A comparison of summation and

- congruity theories, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 2, nº 3, sept., pp. 437-443.
- ANDERSON, W. B. e ANDERSON, A. L. (1991) - Preservice teachers' attitude toward discipline, *The Teacher Educator*, Vol. 26, nº 4, pp. 17-26.
- ANDRICH, D. (1978a) - Scaling attitude items constructed and scored in the Likert tradition. *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 38, pp. 665-680.
- ANDRICH, D. (1978b) - A Binomial latent trait model for the study of Likert style attitude questionnaires. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol. 31 (1), pp. 84-98.
- ANTTONEN, R. G. (1969) - A longitudinal study in mathematics attitude, *Journal of Educational Research*, Vol. 62, nº 10, July-August, pp. 467-471.
- AYERS, J. B. e PRICE, C.O. (1975) - Children's attitude toward Science, *School Science and Mathematics*, Vol. 75, nº 4, Whole 662, pp. 311-318.
- BAGOZZI, R. P. e BURNKRANT, R. E. (1979) - Attitudes organization and the attitude - behavior relationships, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 37, nº 6, pp. 913-929.
- BAILEY, S. M. (1993) - The current status of gender equity research in american schools, *Educational Psychologist*, vol.28, nº 4, pp. 321-339
- BAKER, D. R. (1985) - Predictive value of attitudes, cognitive ability, and personality to Science achievement in the middle schools, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 22, nº 2, pp. 103-113.

- BARRINGTON, B. L. e HENDRICKS, B. (1988) - Attitudes toward Science and Science knowledge of intellectually gifted and average students in third, seventh and eleventh grades, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 25, nº 8, pp. 679-687.
- BASSHAM, H.; MURPHY, M. e MURPHY, K. (1964) - Attitude and Achievement in arithmetic, *The Arithmetic Teacher*, February, pp. 66-72.
- BATTISTA, M. T. (1986) - The relationship of mathematics anxiety and mathematical knowledge to the learning of mathematical pedagogy by preservice elementary teachers, *School Science and Mathematics*, Vol. 86 (1), pp. 10-19.
- BAUER, C. (1985) - Interviews with math anxious adults (ERIC document reproduction service nº ED 257 687).
- BECK, M. D. (1977) - What are pupils' attitudes toward the school curriculum? *The Elementary School Journal*, Vol. 78, nº 1, September, pp. 73-78.
- BECKER, B. J. and HEDGES, L. V. (1984) - Meta-analysis of cognitive gender differences: A comment on an analysis by Rosenthal and Rubin, *Journal of Educational Psychology*, Vol.76, nº 4, Pp.583-587.
- BEM, D. J. (1973) - Convicções, atitudes e assuntos humanos, tradução de Carolina Martuscelli Bori, São Paulo: EDUSP.
- BENBOW, C. P. (1992) - Academic achievement in Mathematics and Science of students between ages 13 and 23: Are there differences among students in the top one percent of mathematical ability?, *Journal of Educational Psychology*, Vol.84, nº 1, pp.51-61.
- BERGEN, V. W.; DALTON, T. C. and LIPSITT, L. P. (1994) - Myrtle B. McGraw: A growth

- scientist in PARKE, R.D. (Ed.) - A century of Developmental Psychology, Washington, D.C.: American Psychological Association.
- BESSANT, K. C. (1995) - Factors associated with types of mathematics anxiety in college students, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol.26, n° 4, pp.327-345.
- BESTGEN, B. J.; REYS, R. E.; RYBOLT, J. F. e WATT, J. W. (1980) - Effectiveness of systematic instruction on attitudes and Computational estimation skills of preservice elementary teachers, *Journal for Research in Mathematics Education*, March, pp. 124-136.
- BETZ, N. E. (1978) - Prevalence, distribution and correlates of Math anxiety in college students, *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 25, pp. 441-448.
- BIGGS, J. B. (1959) - Attitudes to Arithmetic-number anxiety, *Educational Research*, Vol. 1, n° 3, June, pp. 6-21
- BILLIG, A. L. (1944) - Student attitude as a factor in the mastery of Commercial Arithmetic, *Mathematics Teachers*, Vol. 37, pp. 170-172.
- BLOOM, B. S. (1974) - Affective consequences of school achievement, in *Advances of Educational Psychology 2*, Edited by Mia kelmer Pringle and Ved P. Varma, USA: Harper and Row Publishers, Inc
- BLUM-ANDERSON, J. (1992) - Increasing enrollment in higher-level Mathematics classes through the affective domain, *School Science and Mathematics*, Vol. 92, n° 8, December, pp. 433-436.
- BOEKAEERTS, M. (1993) - Anger in relation to school learning, *Learning and Instruction*, Vol.3, n° 4, pp.269-280.

- BORG, M.G.; FALZON, J.M. and SAMMUT, A. (1995) - Age and sex differences in performance in an 11-plus selective examination, *Educational Psychology*, Vol. 15, nº 4, pp 433 - 443.
- BORG, W. R. e GALL, M. D. (1971) - Educational Research: An Introduction. New York: David Mackay, Second Edition..
- BORN, M. P. and LYNN, R. (1994) - Sex differences on the Dutch WISE - R: A comparison with the USA and Scotland, *Educational Psychology*, Vol.14, nº 2, Pp.249-254.
- BRASSIEL, A.; PETRY, S.; BROOKS, D. M. (1980) - Ability grouping, Mathematics achievement and pupil attitudes toward mathematics, *Journal for Research in Mathematics Education*, January, pp. 22-28.
- BRITO.M.R.F. (1984) - Uma Análise Fenomenológica da Avaliação. Tese de Doutorado. Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.
- BRITO, M.R.F. (1995) - Grade distribution and stability of attitudes toward Mathematics. *Proceedings of the 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, p. 1-231.
- BROWN, J. A. C. (1954) - The social psychology of industry, Great Britain: Penguin Books Ltd.
- BROWN, M.; FERNANDES, D.; MATOS, J. F. e PONTE, J. P. (1992) - Educação Matemática, Lisboa: Instituto de Inovação Nacional.
- BROWN, M. A. e GRAY, M. W. (1992) - Mathematics test, numerical, and abstraction anxieties and their relation to elementary teachers' view on preparing students for the study of algebra, *School Science and Mathematics*, Vol. 92, nº 2, February, pp. 69 - 73.

- BRUSH, C. R. (1978) - A validation study of the Mathematics anxiety rating scale (MARS). *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 38, pp. 485 - 490.
- BRUSSELMANS-DEHAIRS, C. and HENRY, G.F. (Eds) (1994) - Gender and Mathematics, *International Journal of Educational Research*, Vol.21, nº 4, pp.351 - 438.
- BRYANT, F. B. and YARNOLD, P. R. (1995) - Principal components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis, in GRIMM, L. G. and YARNOLD, P. R. (Eds.)- Reading and Understanding Multivariate Statistics, Washington, DC: American Psychological Association.
- BUHLMAN, B. J. e YONG, D. M. (1982) - On the transmission of mathematics anxiety, *The Arithmetic Teacher*, Vol. 30 (3), pp. 55-56.
- BUNTING, C. E. (1981) - The development and validation of Educacional Attitudes Inventory, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 41, pp. 559-565.
- BURTON, N. (1995) - Trends in Mathematics achievement for young men and women in Prospect for School Mathematics, Edited by Iris M. Carl, Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- BUSH, W. S. (1989) - Mathematics anxiety in upper elementary school teachers, *School Science and Mathematics*, Vol. 89 (6), October, pp. 499 - 509.
- CALHOUN, L.; SHRIGLEY, R. L. and SHOWERS, D. E. (1988) - Designing the nuclear energy attitude scale, *Science Education*, 72 (2), pp.157-174.
- CAREY, G. L. (1958) - Sex differences in Problem Solving performance as a function of attitudes differences, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, Vol. 56, pp. 256 - 260.

- CARMINES, E. G. and ZELLER, R. A. (1979) - Reliability and Validity Assessment, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Series n° 07-017. Beverly Hills and London: Sage Publications.
- CARNINE, D.; JONES, E. D. and DIXON, R. (1994) - Mathematics: educational tools for diverse learners, *School Psychology Review*, Vol.23, n° 3, Pp. 406 - 427.
- CHERKAS, B. M. (1992) - A personal essay in Math? Getting to know your students. *College Teaching*, Vol. 40, n° 3, Summer 1992, pp. 83 - 86.
- CHIU, L. and HENRY, L. L. (1990) - Development and validation of the Mathematics anxiety scale for children, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 23, n° 3, pp. 121- 127.
- CLARK-MEEKS, L. F.; QUISENBERRY, N. L.; e MOUW, J. T. (1982) - A look at mathematics attitudes of prospective teachers in four concentration areas. *School Science and Mathematics*, Vol. 82, pp. 317 - 320.
- COLLIS, B. (1987) - Sex differences in the association between secondary school students' attitudes toward Mathematics and toward computer. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 18, n° 5, pp. 394 - 402.
- COLLISON, J. (1992) - Using performance assessment to determine mathematical dispositions, *The Arithmetic Teacher*, Vol. 39, n° 6, February, pp. 40 - 47.
- CONE, J. D. and FORSTER, S. L. (1993) - Dissertations and Theses: From Start to Finish: Psychology and Related Fields, Washington, D.C. American Psychological Association.
- COOPER, S. E. and ROBINSON, D. A. G. (1991) - The relationship of Mathematics self-efficacy

- beliefs to Mathematics anxiety and performance, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 24, n° 1, pp. 4-11.
- COOPER, H. M. (1979) - Pygmalion grows up: a model for teacher expectation communication and performance influence, *Review of Educational Research*, Vol. 49, n° 3, pp. 349-410.
- CRAWLEY, F. E. and KROCKOVER, G. H. (1979) - Attitudes of uninvolved students in classrooms of preservice secondary Science teachers: A modular approach. *School Science and Mathematics*, Vol. 79, n° 4, pp. 317-321.
- CRAWLEY, F. E. and KOBALLA, T. R. (1994) - Attitude research in Science Education: contemporary models and methods, *Science Education*, Vol. 78, n° 1, pp. 35-55.
- DANIELS, R. R.; SENVIAU, L. P. and LAMB, J. (1991) - Math should be fun for girls too!, *The Creative Child and Adult Quarterly*, Vol. 16, n° 4, pp.211-216.
- DEATON, W. L., GLASNAPP, D. R. e POGGIO, J. P. (1980) - Effects of item characteristics on psychometric properties of forced choice scales, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 40, pp. 599-610.
- DAVIES, J. and BREMBER, I.(1994) - Attitudes to school and the curriculum in year 2 and year 4: Changes over two years, *Educational Review*, Vol. 46, n° 3, pp. 247-258.
- DEBOER, G. E. (1985) - Characteristics of male and female students who experienced success or failure in their first college science course, Vol. 22, n° 2, pp .153 - 162.
- De CORTE, E. (1977) - Some aspects of research on learning and cognitive development in Europe. *Educational Psychologist*, Vol. 12, n° 2, pp. 197-206.

- De CORTE, E. (1995) - Fostering cognitive growth: A perspective from research on Mathematics learning and instruction, *Educational Psychologist*, Vol.30, nº 1, pp.37 - 46.
- DEIGHTON, L. C. (Ed.) - *The Encyclopedia of Education*, Vol. I, The MacMillan Company and The Free Press.
- DIAS SOBRINHO, J. (org.) (1994) - *Avaliação Institucional da Unicamp*, Campinas: Editora da Unicamp.
- DODD, A. W. (1992) - Insights from a Math phobic, *The Mathematic Teachers*, Vol. 85, nº 4, April, pp. 296-298.
- DOMINGUES, C. A. (1986) - Attitude dos professores de Matemática das escolas de 1º e 2º graus de Santa Maria (RS) em relação do método de ensino individualizado, *Educação*, Santa Maria, 11 (1 e 2): p. 34.
- DREGER, R.M. and AIKEN, L.R. (1957) - The identification of number anxiety in a college population, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 47, pp. 344-351.
- DUARTE SILVA, A. P. and STAM, A. (1995) - Discriminant Analysis, in GRIMM, L. G. and YARNOLD, P. R. (Eds.) - *Reading and Understanding Multivariate Statistics*, Washington, DC: American Psychological Association.
- DUNN, R.; SKLAR, R. I.; BEAUDRY, J. S. e BRUNO, Y. (1990) - Effects of matching and mismatching minority developmental college students' hemispheric preferences on Mathematics scores, *Journal of Educational Research*, Vol. 83, nº 5, pp. 283-288.
- DUTTON, W. H. (1951) - Attitudes of prospective teachers toward mathematics, *Elementary School Journal*, nº 52, pp.84-90.

- DUTTON, W. H. (1956) - Attitudes of Junior high school pupils toward Arithmetic, *School Review*, Vol. 64, pp. 18-22.
- DUTTON, W. H. (1962) - Attitudes change of prospective elementary school teachers toward Arithmetic, *The Arithmetic Teacher*, n° 9, pp. 418 - 424.
- DUTTON, W. H. (1965) - Prospective elementary School teachers' understanding of arithmetical concepts, *Journal of Educational Research*, Vol. 58, n° 8, pp. 362 - 365.
- DUTTON, W. H. (1968) - Another look at attitudes of junior high school pupils toward arithmetic. *The Elementary School Journal*, Vol. 68, n° 5, p. 265-268.
- DUTTON, W. and BLUM, M. P. (1968) - The measurement of attitudes toward Arithmetic and a Likert type test, *The Elementary School Journal*, LXVIII, February, n° 5, pp. 259-264.
- DWECK, C.S. and GILLIARD, D.S. (1975) - Expectancy statements as determinants of reactions to failure: Sex differences in persistence and expectancy change. *Journal of Personality and Social Psychology*, n° 32, pp. 1077 - 1084.
- EICHELBERGER, R.T. (1989)- *Discipline Inquiry: Understanding and Doing Educational Research*, New York: Longman.
- EMMERT, P. e BROOKS W. P. (1970) - *Methods of Research in Communication*, Boston: Houghton Mufflin.
- ESPECTOR, P. E. (1981) - *Research Designs*, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Series n° 07-023. Beverly Hills and London: Sage Publication.
- ETAUGH, C and LISS, M. B. (1992) - *Home, school and playroom: Training grounds for Adult*

gender roles, *Sex Roles: A Journal of Research*, Vol. 26, ns. 3/4, pp. 129-147.

FEDON, J. P. (1958) - The role of attitude in learning arithmetic, *The Arithmetic Teacher*, December, pp. 304-310.

FEINGOLD, A. (1992) - Cognitive gender differences: A developmental perspective, *Sex Roles: A Journal of Research*, Vol. 29, números 1/2, pp. 91-112.

FENNEMA, E.; e SHERMAN, J. A. (1976) - Fennema-Sherman Mathematics attitudes scales: instrument designed to measure attitudes toward the learning of Mathematics by females and males, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 7, n° 5, November, pp. 324-326.

FENNEMA, E. and SHERMAN, J.A. (1977) - Sex related differences in Mathematics Achievement, spatial visualization and affective factors, *American Educational Research Journal*, Vol. 14, n° 1, pp. 51-71.

FENNEMA, E. and BEHR, M. J. (1980) - Individual differences and the learning of Mathematics, *in Research in Mathematics Education*, Edited by Richard J. Shumway. National Council of Teachers of Mathematics. Reston. Virginia.

FENNEMA, E. (1982) - Girls and Mathematics: The crucial middle grades, *1982 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*, Mathematics for the Middle Grades (5-9).

FENNEMA, E. and PETERSON, P. (1985) Autonomous learning behavior: A possible explanation of gender-related differences in Mathematics. *in WILKINSON, L. and MARRET, C. (Eds.) Gender Influences in Classroom Interaction* (pp. 17- 30) New York: Academic Press.

FENNEMA, E.; CARPENTER, T.P.; LAMON, S.J.(Eds.) (1991) - Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics. Albany: State University of New York Press.

- FERREN, A. S. e McCAFFERTY (1992) - Reforming College Mathematics, *College Teaching*, Vol. 40, n° 3, pp. 87-90.
- FERRINI-MUNDI, J. e GAUDARD, M. (1992) - Secondary school calculus: Preparation or pitfall in the study of college calculus? *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 23, n° 56, pp. 56-71.
- FINLEY et al. (1992) - Students attitudes and preferences in A Summary of Research in Science Education - 1990, *Science Education*, Vol. 76, n° 3, June, pp. 278-282.
- FISHBEIN, M. and AJZEN, I. (1975) - Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research, Reading, M.A.: Addison Wesley.
- FISHBEIN, S. (1990) - Biosocial influences on sex differences for ability and achievement test results as well as marks at school, *Intelligence*, Vol. 14, n° 1, pp. 127-139.
- FISHER, T. H. (1973) - The development of an attitude survey for junior high Science, *School Science and Mathematics*, Vol. 73, n° 8, pp. 647-652.
- FLANAGAN, C. (1993) - Gender and social class: Intersecting issues in women's achievement, *Educational Psychologist*, Vol. 28, n° 4, pp. 357-378.
- FORREST, G. M. (1992) - Gender differences in school Science examinations, *School Science and Mathematics*, Vol. 20, pp. 87-122.
- FRASER, B. J. (1978) - Some attitude scales for ninth grade Science, *School Science and Mathematics*, Vol. 78, n° 5, pp. 379-384.
- FROST, L. A.; HYDE, J.S. and FENNEMA, E. (1994) - Gender, Mathematics performance, and

Mathematics-related attitudes and affect: A meta-analytic synthesis, *International Journal of Educational Research*, Vol.21, n° 4, pp. 373-385.

FULLJAMES, P.; GIBSON, H. M. and FRANCIS, L. J. (1991) - Creationism, Scientism, Christianity and Science: A study in adolescent attitudes, *British Educational Research Journal*, Vol. 17, n° 2, pp. 171-190.

GALLAGHER, J. (1987) - Attitudes toward science (review), *Science Education*, Vol. 71, n° 3, pp. 303-306.

GARAWAY, G. B. (1994) - Language, culture and attitude in Mathematics and Science learning: A review of the literature, *The Journal of Research and development in Education*, Vol.27, n° 2, pp.102-111.

GARCIA, J.; HARRISON, N. R. e TORRES, J. L. (1990) - The portrayal of females and minorities in selected elementary Mathematics series, *School Science and Mathematics*, Vol. 90, n° 1, January, pp. 2-12.

GARDNER, P. L. (1977) - Attitude Measurement: A critique of some recent research, *Educational Research*, Vol. 17, n° 2, pp. 101-109.

GAROFALO, J. (1989) - Beliefs, response, and Mathematics Education: Observations from the back of the classroom, *School Science and Mathematics*, Vol. 89, n° 6, October, pp. 451-455.

GAULD, C.F. and HUKINS, A.A. (1980) - Scientific attitudes: A review, *Studies in Science Education*, vol.7, pp.129-161.

GEARY, D.C. (1994) - Children's Mathematical Development. Washington, D.C.: American Psychological Association.

- GENTIL, V. e LOTUFO-NETO, F. (Orgs.) (1994) - Pânicos, Fobias e Obsessões. São Paulo: EDUSP.
- GERMANN, P. J. (1968) - Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between Science achievement and attitudes toward Science in school, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 25, nº 8, pp. 689-703.
- GILBERT, C. D. e COOPER, D. (1976) - The relationship between teacher/student attitudes and the competency level of sixth grades students, *School Science and Mathematics*, Vol. 76, nº 6, p. 496.
- GIORDANO, G. (1991) - Altering attitudes toward Mathematics, *Principal*, January, pp. 41-43.
- GOGOLIN, L. e SWARZ, F. (1992) - A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward sciences of nonscience college students, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 29, nº 5, pp. 487-504.
- GONÇALEZ, M.H (1995) - Atitudes (Des) Favoráveis em Relação à Matemática. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação. Unicamp.
- GOODSTADT, M.S and MAGID, S.(1977) - When Thurstone and Likert agree. A confounding of methodologies. *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 37, pp. 811-818.
- GOUGH, P.B. (1982) - On specialized preparation for elementary teachers. *Journal of Teacher Education*, Vol. 33, nº 6, pp. 41-44.
- GRIMM, L.G. and YARNOLD, P.R.(Eds.)(1995)- Reading and Understanding Multivariate Statistics, Washington, DC: American Psychological Association.
- GWIZDALA, J. and STEINBACK, M. (1990) - High school females Mathematics attitudes: An interim report, *School Science and Mathematics*, Vol. 90, nº 3, pp. 215 - 222.

- GUILFORD, J.P. (1954) - *Psychometric Methods*. 2nd ed., New York: McGraw-Hill Book Company.
- GUTTMANN, L. (1947) - The Cornell Technique for Scale and Intensity Analysis, in SUMMERS, G.F. (Ed.) (1970) *Attitude Measurement*, Chicago: Rand Mc Nally, pp. 187-202.
- HADFIELD, O.D. *et al.* (1992) - Mathematics anxiety and learning style of the Navajo middle school students. *School Science and Mathematics*, Vol. 92, n° 4, April, pp. 171-176.
- HALADYNA, T. and SHAUGHNESSY, J. (1982) - Attitudes toward Science: A quantitative synthesis, *Science Education*, Vol. 66, n° 4, pp. 547-563.
- HALADYNA, T.; OLSEN, R. and SHAUGHNESSY, J. (1982) - Relations of student, teacher and learning environment variables to attitudes toward Science. *Science Education*, Vol. 66, n° 5, pp. 671-687.
- HALADYNA, T.; SHAUGHNESSY, J. and SHAUGHNESSY, J.M. (1983) - A causal analysis of attitudes toward Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 14, n° 1, pp. 19-29.
- HALL, D. A. (1992) - The influence of an innovative activity centered Biology program of attitudes toward Science teaching among preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, Vol. 92, n° 5, May-June, pp. 239-242.
- HANNA, G. (1994) - Cross-cultural gender differences in Mathematics Education. *International Journal of Educational Research*, Vol. 21, n° 4, pp. 417- 426.
- HARNASH-GLEZER and MEYER, J. (1991) - Dimensions of satisfaction with collegiate education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, Vol. 16, n° 2, Summer, pp. 95-107.
- HARREL, B.; MURPHY, M. and MURPHY, K. (1964) - Attitude and achievement in Arithmetic.

The Arithmetic Teacher, February, 1964, pp. 66-72.

HARTWIG, F. and DEARING, B.E. (1979) - *Exploratory Data Analysis*. Tenth printing, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Series n° 07-016. Beverly Hills and London: Sage Publications.

HARTY, H.; HAMRICK, L. and SAMUEL, K.V. (1985) - Relationships between middle school students' Science concept structure interrelatedness competence and selected cognitive and affective tendencies. *Journal of Research in Science Teaching*, vol.22, n° 2, pp.179-191.

HILTON, T.L. and BERGLUND, G.W.(1974) - Sex differences in Mathematics achievement: A longitudinal study. *Journal of Educational Research*, Vol. 67, n° 5, January, pp. 232-237.

HOFSTEIN, A. and MANDLER, V. (1985) - The use of Lawson's test of formal reasoning in the Israeli Science Education context, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.22, n° 2, pp.141-152.

HOFSTEIN, A.; MAOZ, N. e RISHPON, M. (1990) - Attitudes towards school Science: A comparison of participants in extracurricular Science activities, *School Science and Mathematics*, Vol. 90, n° 1, January.

HOVEY, L. M. (1975) - Design of an Instrument to measure teacher's attitudes toward experimenting, *School Science and Mathematics*, Vol. 75, n° 2, pp. 175-184.

HURST, B. M. (1980) - An integrated approach to the hierarchical order of the cognitive and affective domains, *Journal of Educational Psychology*, vol.72, n° 3, Pp.293-303.

HYDE, J. S. (1993) - Gender differences in Mathematics ability, anxiety, and attitudes: What do meta-analyses tell us? in PENNER *et al.* *The Challenge in Mathematics and Science Education: Psychology's Response*. Washington, D.C: American Psychological Association.

- ITSKOWITZ, R.; NAVON, R. and STRAUSS, H. (1988) - Teachers' accuracy in evaluating students' self-image: Effect of perceived closeness, *Journal of Educational Psychology*, vol.80, n° 3, pp.334-341.
- JACOBS, J. E. and ECCLES, J.S.(1985) - Gender differences in Math ability: The impact of media reports on parents, *Educational Researcher*, vol.14, n° 3, march, pp.20-25.
- JACOBS, J. E. (1991) - Influence of gender stereotypes on parent and child mathematics attitudes, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 83, n° 4, pp. 518-527.
- JAUS, H. H. (1982) - The effect of Environmental Education instruction on children's attitudes toward the environment, *Science Education*, Vol. 66, n° 5, pp. 671-687.
- JOFFE, L. and FOXMAN, D.(1984) - Attitudes and sex differences: Some APU findings, *Mathematics in School*, Vol. 13, pp. 13-26.
- JOHNSON, C W (1989) - The association between testing strategies and performance in college algebra, attitudes towards mathematics, and attrition rate, *School Science and Mathematics*, Vol. 89, n° 6, pp. 468-477.
- JOHNSON, D.A. (1957) - Attitudes in the mathematics classroom, *School Science and Mathematics*, Vol. 57, pp. 113-120.
- JOHNSON, E. S. (1984) - Sex differences in problem solving, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 76, n° 6, pp. 1359- 1371.
- JONES, M. G. and WHEATLEY, J. (1988) - Factors influencing the entry of woman into Science and related fields, *Science Education*, Vol. 72, n° 2, pp. 127-142.

- JOYNER, J. G. (1991) - Research into practice: The use of a student teaching study to develop and improve mathematics methods courses for preservice teachers, *School Science and Mathematics*, Vol. 91, n° 6, October, pp. 236-239.
- KAHLE, J. B. (1982) - Can positive minority attitudes lead to achievement gains in Science? Analysis of the 1977 National Assessment of Educational Progress, attitudes toward science, *Science Education*, Vol. 66, n° 4, pp. 539-546.
- KAHLE, J.B.; PARKER, L. H.; RENNIE, L.J. and RILEY, D. (1993) - Gender differences in Science Education: Building a model, *Educational Psychologist*, Vol.28, n° 4, pp.374-404.
- KANE, R. B. (1968) - Attitudes of prospective elementary teachers toward mathematics and three other subject areas, *The Arithmetic Teacher*, Vol. 15, pp. 169-175.
- KARP, K. S. (1991) - Elementary school teachers' attitudes toward mathematics: The impact on students autonomous learning school. *School Science and Mathematics*, Vol. 91, n° 6, October, pp. 265-270
- KELLY, A. (1988) - Ethnic differences in Science choice, attitudes and achievement in Britain, *British Educational Research Journal*, Vol. 14, n° 2, pp. 113-126.
- KENNEDY, T. G (1973) - The effect of process approach instruction upon changing pre-service elementary teachers' attitudes toward science, *School Science and Mathematics*, Vol. 73, n°7, pp. 569-574.
- KERLINGER, F. N. e KAYA, E. (1959) - The predictive validity of scales constructed to measure attitudes toward education. *Educational and Psychological Measurement*, Vol. XIX, n° 3, pp. 305-317.
- KHAN, S. B. (1978) - A comparative study of assessing children's school-related attitudes, *Journal*

of Educational Measurement, Vol. 15, nº 1, Spring, pp. 59-66.

KIBBI, M. W. - The status and the attitudes of homogeneously grouped second-graders: An exploratory study, *The Elementary School Journal*, Vol. 78, nº 1, pp. 14-21.

KIM, J. O. e MUELLER, C. W. (1978a) - Introduction to factor analysis: What it is and how to do it. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Series nº 07-013, Beverly Hills and London: Sage Publications.

KIM, J. O. and MUELLER, C. W. (1978b) - Factor analysis: statistical methods and practical issues, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Series nº 07-001. Beverly Hills and London: Sage Publications.

KIMURA, D. (1992) - Sex differences in the brain, *Scientific American*, Pp.119-125.

KLAUSMEIER, H. J. e GOODWIN, W.(1977) - Manual de Psicologia Educacional, Tradução de Maria Célia Azevedo Teixeira de Abreu, São Paulo: Editora Harper & Row do Brasil Ltda.

KLOOSTERMAN, P. (1988) - Self-confidence and motivation in Mathematics, *Journal of Educational Psychology*, Vol.80, nº 3, pp.345-351

KLOOSTERMAN, P. and STAGE, F.K. (1992) - Measuring beliefs about mathematical problems solving, *School Science and Mathematics*, Vol. 92, nº 3, March, pp. 109-115.

KNAUPP, J. (1973) - Are children's attitudes toward learning Arithmetic really important? *School Science and Mathematics*, Vol. 73, nº 1, pp. 9-15.

KOBALLA, T. R. (1988) - Attitude and related concepts in Science Education. *Science Education*, Vol. 72, nº 2, pp. 115-126.

- KOCH, W.; DODD, B.G. and FITZPATRICK, S.J. (1990) - Computerized adaptive measurement of attitudes, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 23, nº 1, pp. 20-30.
- KULM, G. (1980) - Research on Mathematics Attitude, in SHUMWAY, R.J.(Ed.) *Research in Mathematics Education*. (pp.356-386). Reston,VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- KULM, G. (1980) - Research on mathematics attitude, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 11, pp. 356-381.
- LAFORREST, M. and LENOIR, Y.(1994) - Attitudes sociales et intellectuelles et valeurs à développer dans l'enseignement Québécois des sciences humaines au primaire: une analyse des propositions du programme d'études, *The Journal of Educational Thought*, Vol. 28, nº 3, pp.260-283.
- LAMB, S. (1994) - Private school and student attitudes: An Australian perspective, *Journal of Research and Development in Education*, vol.28, nº 1, pp. 43-54.
- LARSON, C. N. (1983) - Techniques for developing positive attitudes in preservice teachers, *The Arithmetic Teacher*, Vol. 31, nº 2, October, pp. 8-9.
- LEAT, D. J. K. (1993) - Competence, teaching, thinking and feeling, *Oxford Review of Education*, Vol. 19, nº 4, pp. 499-510.
- LEESON, N. (1995) - Performance of sixth-graders in the Australian primary schools Mathematics competition: gender and other factors. *Mathematics Education Research Journal*, vol.7, nº 1, Pp.37-49.
- LENS, W e DECRUYENAERE, M. (1991) - Motivação e desmotivação no ensino secundário: As características dos alunos, Trad. Maria Paula Paixão e José Tomás da Silva, *Psicológica*, nº 6, pp. 13-31.

- LEVIN, J. (1987) - Estatística Aplicada às Ciências Humanas, 2ª Ed., traduzido e adaptado por Sérgio Francisco Costa, São Paulo: Editora Harbra.
- LEVIN, J. and FAWLER, H. S. (1984) - Sex, grade, and Course differences in attitudes that are related to cognitive performance in secondary Science, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 21, nº 2, pp. 151-166.
- LINDER, C.J. and HUDSON, H.T. (1989) - A comparison of Mathematics backgrounds between American and South African physics students, *Science Education*, Vol. 73, nº 4, pp. 459-465.
- LINDGREN, H. C.; SILVA, I.; FARACO, I. e ROCHA, N. S. (1964) - Attitudes toward problem solving as a function of success in Arithmetic in Brazilian elementary schools, *Journal of Educational Research*, Vol. 58, nº 1, September, pp. 44-45.
- LINDQUIST, M.M. (Ed.) (1981) - Selected Issues in Mathematics Education, Berkeley, Ca: McCutchan Publishing Corporation.
- LLABRE, M. and SUAREZ, E. (1985) - Predicting Math anxiety and course performance in college women and men, *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 32, pp. 283-287.
- LOW, R. and OVER, R. (1993) - Gender differences in solution of algebraic word problems containing irrelevant information, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 85, nº 2, pp. 331-339.
- LUBINSKY, D. and HUMPHREYS, L.G. (1990) - A broadly based analysis of mathematical gifted, *Intelligence*, 14, Pp.327-355.
- LUBINSKY, D. and HUMPHREYS, L.G.(1992) - Some bodily and medical correlates of mathematical giftedness and comensurate levels of social economic status, *Intelligence*, 16, pp. 99-115.

- LUPKOWSKI, A.E. and SCHUMACKER, R.E.(1991) - Mathematics anxiety among talented students, *Journal of Youth and Adolescence*, Vol. 20, n° 6, pp. 563-572.
- MADDEN, T. M. and KLOPPER, F. J. (1978) - The "cannot decide" option in Thurstone-type attitudes scales, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 38, pp. 259-264.
- MAFFEI, A.C.(1978) - Students' attitudes of a good mathematics teacher, *School Science and Mathematics*, Vol. 78, n° 4, pp. 312-313.
- MAJERES, R.L. (1990) - Sex differences in comparison and decision processes when matching strings of symbols, *Intelligence*, n° 14, pp. 357-370.
- MALLAN, W. A. (1993) - Impact of school type and sex of the teacher on female students attitudes toward Mathematics in Nigerian secondary schools, *Educational Studies in Mathematics*, Vol.22, n° 2, pp.223-229.
- MALONE, W. H. and FREEL, E. L. (1954) - A preliminary study of the group attitudes of Junior and senior high school students toward Mathematics, *Journal of Educational Research*, Vol. 47, April, pp. 559-608.
- MANCUS, D.S. (1992) - Influence of male teachers on elementary school children's stereotyping of teacher competence, *Sex Roles: A Journal of Research*, Vol. 26, ns. 3/4, pp. 109-128.
- MARJORIBANKS, K. (1987) - Ability and attitude correlates of academic achievement: family - group differences, *Journal of Educational Psychology*, Vol.79, n° 2, pp.171-178.
- MARSHAL, S. P. (1984) - Sex differences in children's mathematics achievement: Solving computations and story problems, *Journal of Educational Psychology*, vol.76, n° 2, pp.194-204.

- MARTIN, R. A.; MOORE, D. L.; STRICKLAND, J. F. e LANG, W. S. (1991) - Preferences for mathematics compared to other academic subjects and its relationships to achievement in the middle grades, *Reading Improvement*, Vol. 28, nº 3, fall, pp. 173-178.
- MATTEL, M. and JACOBY, J. (1972) - Is there an optimal number of alternatives for Likert-scale items? *Journal of Applied Psychology*, Vol. 56, nº 6, pp. 506-509.
- McDEVIT, T. *et al.* (1993) - Evaluation of the preparation of teachers in Science and Mathematics: Assessment of preservice teacher's attitudes and beliefs, *Science Education*, Vol. 77, nº 6, pp. 593-610.
- McDONALD, F. J. (1969) - Educational Psychology. Second Edition, Belmont, Ca: Wadsworth, Publishing Company Inc., Sixth Printing.
- McGUINNESS, D. (1993) - Gender differences in cognitive style: Implications for Mathematics performance and achievement, *in* PENNER, L.A. *et al.* The Challenge in Mathematics and Science Education: Psychology's Response. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- McLEOD, D. B. e ADAMS V. M. (Eds.) (1989) - Affect and Mathematical Problem-solving: A new Perspective, New York: Springer Verlag Inc.
- McLEOD, D. B. (1990) - Information-processing theories and mathematics learning: The role of affect, *International Journal of Educational Research*, Vol. 14, nº 1, pp. 13-30.
- McMILLAN, J.H. (1976) - Factors affecting the development of pupil attitudes toward school subjects, *Psychology in the schools*, July, Vol. 13, nº 3, pp. 322 - 325.
- McMILLAN, J. (1977) - The effect of effort and feedback on the formation of student attitudes, *American Educational Research Journal*, Vol. 14, nº 3, pp. 317-330.

- MEECE, J. L.; WIGFIED, A. and ECCLES, J. S. (1990) - Predictors of Math anxiety and its influence on young adolescents course enrollment intentions and performance in Mathematics, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 82, n° 1, pp. 60-70.
- MEECE, J. E. and ECCLES, J. S. (1993) - Introduction: Recent trends in research on gender and education, *Educational Psychologist*, Vol. 28, n° 4.
- MICHAELS, L.A. e FORSYTH, R.A. (1977) - Construction and validation of an instrument measuring certain attitudes toward mathematics. *Educational and Psychological measurement*, Vol. 37, pp. 1043-1049.
- MILLER, L.D. AND MITCHELL, C.E.(1994) - Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology*, Vol. 21, n° 4, pp. 353-358.
- MISITI, F. L.; SHRIGLEY, R. L. e HANSON, L. (1991) - Science attitude scale for middle school students, *Science Education*, Vol. 75, n° 5, pp. 525-540.
- MITZEL, H. E., BEST, J. H. e RABINOWITZ, A. (Eds.) (1982) - *Encyclopedia of Educational Research*, Fifth Edition, Sponsored by the American Educational Research Association, Vol. 1, New York: The Free Press, MacMillan Pub. Co., Inc.
- MORDI, C. (1993) - Students' Outlook on Science. *Studies in Educational Evaluation*, Vol. 19, pp. 87-95.
- MORISSETE, D. e GINGRAS, M. (1994) - Como Ensinar Atitudes. Planificar, Intervir, Avaliar. Tradução de José Carlos Tunes Eufrázio, Lisboa: Edições Asa.
- MUNBY, H. (1983) - Thirty studies involving the "Scientific Attitude Inventory": What confidence can we have in this instrument? *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 20, n° 2, pp. 141-162.

- NEALE, D.C. (1969) - The role of attitudes in learning Mathematics, *The Arithmetic Teacher*, Vol. 16, nº 8, pp. 631-640.
- NERI, A. L. (1986) - O inventário Shepard para medida de atitudes em relação à velhice e sua adaptação para o português, *Estudos de Psicologia*, ns. 1 e 2, pp. 23-42, Abril-Agosto.
- NERI, A. L. (1988) - Envelhecer num país de Jovens: Significados de velho e velhice segundo Brasileiros não-idosos, Tese de Livre-Docência, Unicamp - Campinas, SP: Faculdade de Educação.
- NEWCOMB, T. M.; TURNER, R. H. et CONVERSE, P. E. (1970) - Manuel de Psychologie Sociale, trad. de Hubert Jouzard. Paris: Presses Universitaires de France.
- NOLAN, W.F.; ARCHAMBAULT, F.X. and GREENE, J.F. (1976) - Explorations in Mathematics attitude: An empirical investigation of the Aiken Scale. Washington, D. C.: National Science Foundation. (*ERIC Document Reproduction Service N. ED 133349*).
- NUNNALLY, Jr., J. C. (1970) - Introduction to Psychological Measurement, New York: McGraw Hill.
- NUNNALLY, Jr., J. C. (1975) - Introduction to statistics for Psychology and Education, New York: McGraw Hill.
- NUNNALLY, Jr., J. C. (1978) - Psychometric Theory, 2nd Edition. New York: McGraw-Hill.
- OLIVER, J. S. and SIMPSON, R. D. (1988) - Influences of attitude toward Science, achievement motivation, and Science self-concept on achievement in Science: A longitudinal study, *Science Education*, Vol. 72, nº 2, pp. 143-155.
- ORION, N. and HOFSTEIN, A. (1991) - The measurement of students' attitudes toward scientific field trips, *Science Education*, Vol. 75, nº 5, pp. 513-523.

- OTTO, P. B. (1991) - One science, one sex? *School Science and Mathematics*, Vol. 91, nº 8, December, pp. 367-372.
- PACHECO, E.R. (1994) - Um Estudo de Atitudes em Relação ao Cálculo Diferencial e Integral, em Estudantes Universitários. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas.
- PEDERSEN, K.; ELMORE, P. and BLEYER, D. (1986) - Parent attitudes and student career interests in junior high school, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 17, nº 1, pp. 49-59.
- PEDERSEN, J. E. and McCURDY, D. W. (1992) - The effects of hands-on, minds-on teaching experiences on attitudes of preservice elementary teachers, *Science Education*, Vol. 76, nº 2, pp. 141-146.
- PENNER, L.A. *et al.* (1993) - The Challenge in Mathematics and Science Education. Psychology's Response, Washington, DC: American Psychological Association.
- PHILLIPS Jr., R. B. (1973) - Teacher attitude as related to student attitude and achievement in elementary school Mathematics. *School Science and Mathematics*, Vol. 73, nº 6, pp. 501-507.
- PIGGE, F. L. and MARSO, R. N. (1987) - Relationship between student characteristics and changes in attitudes, concerns, anxieties, and confidence about teaching during teacher preparation, *Journal of Educational Research*, Vol. 81, nº 2, November-December, pp. 109-115.
- POFFENBERGER, T. and NORTON, D. (1959) - Factors in the formation of attitudes toward Mathematics. *Journal of Educational Research*, Vol. 52, nº 5, January, pp. 171-176.
- POLLARD, D.S. (1993) - Gender, achievement, and African-American student's perception of their school experience, *Educational Psychologist*, Vol. 28, nº 4, pp. 341-356.

- PRYOR, J. (1995) - Gender issues in groupwork- A case study involving computers, *British Educational Research Journal*, Vol.21, nº 3, Pp.277-288.
- RANSLEY, W. (1991) - An Instrument for measuring five aspects of children's attitudes towards microcomputers, *British Journal of Educational Technology*, Vol. 22, nº 3, sept., pp. 216-221.
- RAGAZZI, N. (1976) - Uma escala de atitude em relação à Matemática, Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- REESE, H. W. (1961) - Manifest anxiety and achievement test performance, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 52, nº 3, p. 132-135.
- RENNIE, L. J. and PARKER, L. H. (1987) - Scale dimensionality and population heterogeneity: Potential problems in the interpretation of attitude data, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 24, nº 6, pp. 567-577.
- RESNICK, H., VIEHE, J. and SEGAL, S. (1982) - Is mathematics anxiety a local phenomenon? A study of prevalence and dimensionality, *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 29, pp. 39-47.
- REYES, L. H. (1981) - Attitudes and mathematics, in LINDQUIST, M. M., Selected Issues in Mathematics Education, Berkeley, Ca: McCutchan Pub. Corp.
- REYNOLDS, A. J. and WALBERG, H. J. (1992) - A structural model of high school Mathematics Outcomes, *Journal of Educational Research*, Vol. 85, nº 3, January - February, pp. 150-158.
- REYNOLDS, A. J. and WALBERG, H. J. (1992) - A process model of Mathematics achievement and attitude, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 23, nº 4, pp. 306-328.
- REYS, R. E. and DELON, F.G. (1988) - Attitudes of Prospective Elementary School Teachers Arithmetic, *Readings from the Arithmetic Teacher*, Pp. 50 - 53.

- ROBERTS, D. M. and BILDERBACK, E. W. (1980) - Reliability and validity of a Statistic attitude survey, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 40, pp. 235-239.
- ROBERTS, F. M. (1969) - Attitudes of college freshmen toward Mathematics, *Mathematics Teachers*, Vol. 32, pp. 25-26.
- ROSEN, M. (1995) - Gender differences in structure, means and variances of hierachically ordered ability dimensions, *Learning and Instruction*, Vol.5, nº 1, pp.37-62.
- ROSSI, P. H.; WRIGHT, J. D. and ANDERSON, A. B. (1983) - Handbook of Survey Research. Quantitative Studies in Social Relations, New York: Academic Press.
- ROUNDS, J. and HENDEL, D. (1980a) - Mathematics anxiety and attitudes toward Mathematics, *Measurement and Evaluation in Guidance*, Vol. 13, pp. 83-89.
- ROUNDS, J. and HENDEL, D. (1980b) - Measurement and dimensionality of Mathematics anxiety, *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 27, pp. 138-149.
- RUIZ, P.O.; VALLEJOS, R.M. y FERRA, M.P. (1992) - Actitudes hacia el estudio: Programa pedagogico, *Revista Española de Pedagogia*, Año 50, nº 193, pp. 495-516.
- SAFIR, M. P. e outros (1992) - Proeminence of girls and boys in the classroom: school childrens' perception, *Sex Roles: A Journal of Research*, Vol. 27, ns 9/10, pp. 439-453.
- SANDMAN, R. S. (1980) - The Mathematics Attitude Inventory: Instrument and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 11, pp. 148-149.
- SANDQUIST, K. (1995) - Verbal boys and mathematical girls - family background and educational careers, *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol.39, nº 1, Pp.5-36.

- SAX, L. (1994) - Mathematical self concept: How college reinforces the gender gap. *Research in Higher Education*, Vol.35, n° 2, Pp.141-166.
- SCHAFER, W. D. (1990) - Interpreting statistical significance, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 23, n° 3, pp. 98-99.
- SCHEIBE, K.E. (1970) - Beliefs and Values, New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- SCHIBECI, R. A. (1982) - Measuring student attitudes: Semantic differential or Likert instruments? *Science Education*, Vol. 66, n° 4, pp. 565-570.
- SCHLIEMANN, A. D. (1992) - Mathematical Concepts in and out of School in Brazil: From Developmental Psychology to better teaching, *Newsletter - ISSBD*, Number 2, Serial n° 2, pp. 1-3.
- SCHOFIELD, H. (1981) - Teacher effect on cognitive and affective pupils outcomes in elementary School Mathematics, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 73, n° 4, pp. 462-471.
- SCHONBERGER, A. K. (1980) - Sex related issues in Mathematics Education in LINDQUIST, M. M. (Ed.) - Selected Issues in mathematics Education; Bekerley, Ca: McCutchan Publishing Corporation.
- SCHWAB, J. (1978) - Science, Curriculum and Liberal Education. Chicago: University of Chicago Press.
- SECADA, W.G.; FENNEMA, E.; ADAJIAN, L.B. (Eds) (1995)- New Directions for Equity in Mathematics Education, Cambridge: Cambridge University Press.
- SEQUEIRA, M.; LEITE, L. e DUARTE, M. C. (1993) - Portuguese Science teachers' education, attitudes and practice relative to the issue of alternative conceptions, vol.30, n° 8, pp.845-856.

- SEYMOUR, E. (1992) - "The Problem Iceberg" in Science, Mathematics, and Engineering Education: student' explanation for high attrition rates, *Journal of College Science Teaching*, Vol. 21, n° 4, February, 1992, pp. 230-238.
- SHAW, M. E. and WRIGHT, J. M. (1967) - Scales for the Measurement of Attitudes, McGraw-Hill Series in Psychology, New York: McGraw Hill.
- SHEPARDSON, D. P. and PIZZINI, E. L. (1992) - Gender bias in female elementary teachers' perceptions of the scientific ability of students, *Science Education*, Vol. 76, n° 2, pp. 147-153.
- SHERMANN, J. and FENNEMA, E. (1977) - The study of Mathematics by high school girls and boys: Related variables, *American Educational Research Journal*, Vol. 14, n° 2, pp. 159-168.
- SHERMAN, J. (1980) - Mathematics, spatial visualizations and related factors: changes in girls and boys in grades 8-11, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 72, n° 4, Pp.476-482.
- SHERMAN, J. (1982) - Continuing in mathematics: A longitudinal study of the attitudes of high school girls. *Psychology of Women Quarterly*, n° 7, pp. 132-140.
- SHRIGLEY, R. L. (1974) - The attitude of pre-service elementary teachers toward Science, *School Science and Mathematics*, Vol. 74, n° 3, Whole 653, pp. 243-250.
- SHRIGLEY, R. L.; KOBALLA, Jr., T. R. (1984) - Attitude Measurement, Judging the emotional intensity of Likert-type Science attitudes statements, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 21, n° 2, pp. 111-118.
- SHRIGLEY, R. L.; KOBALLA, Jr., T. R. and SIMPSON, R. D. (1988) - Defining attitude for Science educators, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 25, Issue 8, November, pp. 659-677.

- SHRIGLEY, R. L.; KOBALLA, Jr., T. R. (1992) - A decade of attitude research based in Hovland's learning theory model, *Science Education*, Vol. 76, nº 1, pp. 17-42.
- SILVA, J. M. T. (1991) - Adaptação duma escala para medir o grau de desenvolvimento das atitudes de carreira de adolescentes do terceiro ciclo do ensino básico e do secundário, *Psychologica*, Vol. 5, pp. 33-44.
- SILVA, J. M. T. (1991) - Estudo da relação das atitudes para com a carreira, com o nível escolar, o sexo e a zona de residência, *Psychologica*, Vol. 6, pp. 1-12.
- SIMPSON, R. D. and OLIVER, J. S. (1990) - A summary of major influences on attitudes toward and achievement in Science among adolescent students, *Science Education*, Vol. 74, nº 1, pp. 1-18.
- SINCLAIR, A. (1994) - Prediction making as an instructional strategy: Implications of teachers effects on learning, attitude toward Science, and classroom participation, *The Journal of Research and Development in Education*, vol.27, nº 3, pp.153-160.
- SJÖDAL, L. (1990) - Are attitudes only of theoretical interest? *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 34, nº 4, pp. 301-315.
- SOVCHIK, R.; MECONI, L. J. and STEINER, E. (1981). Mathematics anxiety of preservice elementary Mathematics methods students. *School Science and Mathematics*, Vol. 81, pp. 643-648.
- SPECTOR, A. J. (1958) - Changes in Human relations attitudes, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 42, nº 3, pp. 154-157.
- STAGNER, R. (1973) - *Psychology of Personality*, New York: McGraw - Hill Book Company.
- STEINBACK, M. and GWIZDALA, J. (1994) - Gender differences in Mathematics attitudes of secondary students, *School Science and Mathematics*, Vol. 95, nº 1, January, pp. 36-41.

- STEPHENS, L. (1960) - Comparison of attitudes and achievement among junior high school Mathematics classes, *The Arithmetic Teacher*, november, pp. 351-356.
- STIPEK, D. J. and GRALINSKI, J. H. (1991) - Gender differences in children's achievement - related beliefs and emotional responses to success and failure in Mathematics, *Journal of Educational Research*, Vol. 83, n° 3, pp. 361-371.
- STONES, I.; BECKMANN, M. and STEPHENS, L. (1983) - Factors influencing Attitudes toward Mathematics in pre-calculus college students, *School Science and Mathematics*, Vol. 83, n° 5, May-June, pp. 430-435.
- STRIGHT, V. M. (1956) - A study of the attitudes toward Arithmetic of students and teachers in the third, fourth, and sixth grades, *The Arithmetic Teacher*, Vol.III, April, p.113.
- STROMQUIST, N.P (1995) - Romancing the state: Gender and power in education, *Comparative Education Review*, Vol 39, n° 4, pp. 423- 454.
- SUMMERS, G F (Ed) (1970) - Attitude Measurement, Chicago: Rand Mc Nally.
- TALL, D. (ED.)(1991) - Advanced Mathematical Thinking, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- TAPASAK, R. C. (1990) - Differences in expectancy. Attributions patterns of cognitive components in male and female Math performance, *Contemporary Educational Psychology*, n° 15, Pp.284-298.
- TAYLOR, G. and SAYER, B. (1984) - Middle school attitudes survey, *British Educational Research Journal*, Vol. 10, n° 1, pp 19-32.
- TEDESCHI, J. T. and LINDSKOLD, S. (1976) - Social Psychology: Interdependence, Interaction, and Influence. New York: John Wiley and Sons.

- TESSER, A. and SHAFFER, D. R. (1990) - Attitudes and attitude change, *Annual Review of Psychology*, Vol. 41, pp. 479-523.
- TOBIAS, S. and WESSBROD, C. (1980) - Anxiety and Mathematics: An update, *Harvard Educational Review*, Vol. 50, pp. 63-70.
- TOBIAS, S. (1991) - Math mental health: Going beyond Math anxiety, *College Teaching*, Vol. 39, n° 3, Summer, pp. 91-93.
- TOCCI, C. M.; ENGELHARD, Jr. G. (1991) - Achievement, parental support, and gender differences in attitudes toward Mathematics, *Journal of Educational Research*, Vol. 84, n° 5, May-June, pp. 280-286.
- TORGERSON, W. S. (1958) - Theory and Methods of Scaling, New York: Johnwiley and sons, Inc.
- TULOCK, M. K. (1957) - Emotional blocks in mathematics, *Mathematics Teachers*, Vol. 50, pp. 572-576.
- TUNEL, M.O.; CALDER, J.E.; JUSTEN III, J.E. and PHAUP, E.S. (1991) - Attitudes of young readers, *Reading Improvement*, Vol. 28, n° 4, Winter, pp. 237-243.
- USEEM, E. L. (1992) - Gettings on the fast track in Mathematics: School organizational influences on Math track assignment, *American Journal of Education*, Vol.100, n° 3, May, pp. 325-353.
- WALBERG, H.J.; HARNISH, D.L. and TSAY, S.L. (1986) - Elementary school Mathematics productivity in twelve countries, *British Educational Research Journal*, Vol. 12, n° 3, pp. 237-248.
- WATSON, J. M. (1983) - The Aiken attitude to mathematics scales: Psychometric data on reliability and discriminant validity, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 43, pp. 1247-1253.

- WEINFURT, K. P. (1995) - Multivariate Analysis of Variance, *in* Reading and Understanding Multivariate Statistics, Washington, DC: American Psychological Association.
- WIDMER, C. C. and CHAVES, A. (1982) - Math anxiety and elementary school teachers, *Education*, Vol. 102, pp. 272-276.
- WIGFIELD, A. and MEECE, J. L. (1988) - Math anxiety in elementary school teachers, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 80, pp. 210-216.
- WILCZENSKI, F. L. (1992) - Measuring attitudes toward inclusive Education, *Psychology in the Schools*, Vol. 29, pp. 306-312, October.
- WILLIAMS, E. (1992) Student attitudes towards approaches to learning and assessment, *Assessment and Evaluation in Higher Education*, Vol. 17, nº 1, Spring, pp. 45-58.
- WILSON, J. S. and MILSON, J. L. (1994) - Factors wich contribute to shaping females attitudes toward the study of Science and strategies wich may attract females to the study of Science, *Journal of Instructional Psychology*, Vol. 20, nº 1, pp. 78-86.
- WILSON, M. S. and RESCHLY, D. J. (1995) - Gender and School Psychology: Issues, questions, and answers. *School Psychology Review*, Vol.24, nº 1, pp.45-61.
- WITTAKER, M. (1984) - La Psicología Social en el Mundo de Hoy, 2ª Ed., México: Editora Trillas.
- YOUNG, D. (1994) - Single-sex schools and Physics achievement: Are girls really advantaged?, *International Journal of Science Education*, Vol. 16, nº 3, pp. 315-325.
- ZIMBARDO, P. G. e EBBESEN, E. B. (1973) - Influência em Atitudes e Modificação de Comportamento, tradução de Dante Moreira Leite, São Paulo: Editora Edgard Bliicher Ltda.

ZINCKE, S. R. (1974) - Natureza e medida das Atitudes, Texto não publicado. Publicação interna da UFSCAR, pp. 61-87.

**Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática
em estudantes de 1º e 2º graus**

Anexos

ANEXO 1

Questionário

1A - Questionário reformulado

INVENTÁRIO DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

Dados dos Alunos

1. Tipo de Escola 1() Pública 2() Particular
2. Data de Nascimento: _____ Idade: _____ anos e _____ meses
3. Sexo: 1() Masculino 2() Feminino
4. Série: _____ 5. Período: 1() manhã 2() tarde 3() noite
6. Profissão do Pai: _____
7. Profissão da Mãe: _____
8. Quantos anos você tinha quando começou a frequentar a escola?
1() 1 ou 2 anos 4() 5 anos
2() 3 anos 5() 6 anos
3() 4 anos 6() 7 anos ou mais
9. Fez pré-primário?
1() sim 2() não
10. Já repetiu alguma série?
1() sim 2() não
11. Se você já repetiu alguma série, responda as questões abaixo. Caso contrário passe para a questão 12.
Quantas vezes? _____
Qual série? _____
Em quais matérias? _____
12. Em casa, você recebe ajuda em seu estudo ou em suas tarefas diárias de matemática?
1() sim 2() não
13. Em caso afirmativo, assinale quem ajuda nas tarefas de matemática:
1() Pai 2() Mãe 3() Irmãos 4() Outros
14. Escreva abaixo os dias da semana em que você estuda Matemática:

15. Quantas horas, por dia, você estuda matemática? _____ horas.
16. Você tem ou teve aulas particulares de Matemática?
1() sim 2() não
17. Você consegue entender os problemas matemáticos dados em sala de aula?
1() sim 2() não 3() às vezes
18. As explicações do professor de matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?
1() sim 2() não 3() às vezes
19. Você se distrai facilmente nas aulas de matemática?
1() sim 2() não 3() às vezes
20. Dentre os conteúdos de matemática vistos este ano, quais os dois mais difíceis? _____
21. Quais as suas notas de matemática neste ano? _____
22. Qual a matéria que você mais gosta? _____
23. Qual a matéria que você menos gosta? _____
24. Coloque as matérias que você tem esse ano em ordem crescente de preferência (da que menos gosta até a que mais gosta).
- | | |
|-------|-------|
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
25. Se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?
_____.

Prezado aluno (a)

Este questionário faz parte de um estudo que estamos realizando a respeito das habilidades e atitudes dos alunos com relação à Matemática. Além deste questionário, você será solicitado também a executar outras atividades, como resolver alguns problemas matemáticos e responder a uma escala de atitudes.

Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino - aprendizagem da Matemática e possamos apresentar algumas alternativas para sua melhoria.

Márcia Regina F. De Brito
GRPesq. "Psicologia e Educação Matemática"

INSTRUMENTO 1 - ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

DADOS DOS ALUNOS

1. Tipo de Escola em que estuda:

- 1- () Pública
- 2- () Particular

2. Idade:

- 1- () 09 - 10 anos
- 2- () 11 - 13 anos
- 3- () 14 - 16 anos
- 4- () 17 - 21 anos
- 5- () Acima de 21 anos

3. Sexo:

- 1- () Masculino
- 2- () Feminino

4. Série:

- 1- () 3ª Série do 1º Grau
- 2- () 4ª Série do 1º Grau
- 3- () 5ª Série do 1º Grau
- 4- () 6ª Série do 1º Grau
- 5- () 7ª Série do 1º Grau
- 6- () 8ª Série do 1º Grau
- 7- () 1ª Série do 2º Grau
- 8- () 2ª Série do 2º Grau
- 9- () 3ª Série do 2º Grau

5. Período:

- 1- () Manhã
- 2- () Tarde
- 3- () Noite

6. Escolaridade do pai:

- 1- () Nunca estudou
- 2- () 1º Grau completo
- 3- () 2º Grau completo
- 4- () Curso superior completo
- 5- () Pós Graduação
- 6- () Não sei responder

Profissão do Pai:-----

7. Escolaridade da mãe:

- 1- () Nunca estudou
- 2- () 1º Grau Completo
- 3- () 2º Grau Completo
- 4- () Curso Superior completo
- 5- () Pós Graduação
- 7- () Não sei responder

Profissão da Mãe: -----

8. Quantos anos você tinha quando começou a frequentar a escola?

- 1- () 1 ou 2 anos
- 2- () 3 anos
- 3- () 4 anos
- 4- () 5 anos
- 5- () 6 anos
- 6- () 7 anos ou mais

9. Você fez pré - primário?

- 1- () Sim
- 2- () Não

10. Você já repetiu alguma série?

- 1- () Sim
- 2- () Não

ATENÇÃO: Se você respondeu **Sim** na questão acima, isto é, você já repetiu alguma série, responda as questões abaixo. Caso contrário, se você **nunca** foi reprovado (resposta **Não** na questão 10), passe para a questão 14.

11. Quantas vezes você já repetiu de ano, isto é, quantas vezes foi obrigado a fazer a mesma série?

- 1- () Uma vez
- 2- () Duas vezes
- 3- () Tres vezes
- 4- () Quatro vezes
- 5- () Cinco vezes ou mais

12. Assinale a série (ou as séries) que você repetiu:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1- () 1ª Série do 1º Grau | 5- () 5ª Série do 1º Grau |
| 2- () 2ª Série do 1º Grau | 6- () 6ª Série do 1º Grau |
| 3- () 3ª Série do 1º Grau | 7- () 7ª Série do 1º Grau |
| 4- () 4ª Série do 1º Grau | 8- () 8ª Série do 1º Grau |
| 9- () 1º Colegial | |
| 10- () 2º Colegial | |
| 11- () 3º Colegial | |

13. Assinale a (as) matéria (as) na (as) qual (ais) você foi reprovado:

- 1- () Todas as matérias
- 2- () Não me lembro
- 3- () Matemática
- 4- () Português
- 5- () Ciências
- 6- () Educação Física
- 7- () Geografia
- 8- () Física
- 9- () Educação Artística
- 10- () Química
- 11- () Filosofia
- 12- () História
- 13- () Sociologia
- 14- () Psicologia
- 15- () Biologia
- 16- () Inglês
- 17- () Estudos Sociais
- 18- () Educação Moral e Cívica
- 19- () Desenho Geométrico
- 20- () Outra Qual? -----

14. Em casa, você recebe ajuda quando estuda Matemática ou quando faz suas tarefas de Matemática?

- 1- () Sim
- 2- () Não

15. Em caso afirmativo, assinale quem ajuda nas tarefas de Matemática:

- 1- () Somente o Pai
- 2- () Somente a Mãe
- 3- () Somente os Irmãos
- 4- () Tanto o pai como a mãe
- 5- () É ajudado (a) por todas as pessoas da casa
- 6- () Outras pessoas da família (por exemplo: tios, primos)
- 7- () É ajudado (a) por outros (por exemplo: colegas, vizinhos, amigos)

16. Assinale quais os dias da semana em que você estuda Matemática:

- 1- () Estudo apenas um dia por semana
- 2- () Estudo entre 2 a 5 dias por semana
- 3- () Estudo todos os dias, menos no final de semana
- 4- () Não estudo nenhum dia da semana

17- Se alguém perguntasse para você "*quando você estuda Matemática?*", qual das respostas abaixo você daria? Escolha apenas uma delas.

- 1- () Sempre estudo Matemática
- 2- () Estudo Matemática só na véspera da prova
- 3- () Estudo Matemática só no final do ano
- 4- () Nunca estudo Matemática

18. Quando você estuda Matemática, quantas horas do dia você usa para esse estudo?

- 1- () Nunca estudo Matemática
- 2- () Estudo menos de 1 (uma) hora
- 3- () Estudo durante 1 (uma) hora certinha
- 4- () Estudo entre 1 (uma) e 2 (duas) horas
- 5- () Estudo mais de duas horas

19. Você tem ou já teve aulas particulares de Matemática?

- 1- () Sim
- 2- () Não

20. Você consegue entender os problemas matemáticos dados em sala de aula?

- 1- () Sim, sempre entendo os problemas dados em aula
- 2- () Não, nunca entendo os problemas dados em aula
- 3- () Quase sempre entendo os problemas dados em aula
- 4- () Quase nunca entendo os problemas dados em aula

21. As explicações do professor de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?

- 1- () Sim, eu sempre entendo as explicações do professor
- 2- () Não, eu nunca entendo as explicações do professor
- 3- () Na maioria das vezes eu entendo as explicações do professor
- 4- () Poucas vezes eu entendo as explicações do professor

22. Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?

- 1- () Não, eu sempre presto atenção nas aulas de Matemática
- 2- () Sim, eu não consigo prestar atenção nas aulas de Matemática
- 3- () Na maioria das vezes eu me distraio nas aulas de Matemática
- 4- () Na maioria das vezes eu presto atenção nas aulas de Matemática

23. Suas notas de Matemática geralmente são:

- 1- () Acima da nota da maioria da classe
- 2- () Igual à nota da maioria da classe
- 3- () Menor que a nota da maioria da classe

24. Assinale abaixo a matéria que você mais gosta. Assinale apenas uma alternativa.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1- () Gosto de todas as matérias | 11- () Filosofia |
| 2- () Não gosto de nenhuma | 12- () História |
| 3- () Matemática | 13- () Sociologia |
| 4- () Português | 14- () Psicologia |
| 5- () Ciências | 15- () Biologia |
| 6- () Educação Física | 16- () Inglês |
| 7- () Geografia | 17- () Estudos Sociais |
| 8- () Física | 18- () Educação Moral e Cívica |
| 9- () Educação Artística | 19- () Desenho Geométrico |
| 10- () Química | 20- () Outra Qual----- |

25. Assinale abaixo a matéria que você menos gosta. Assinale apenas uma alternativa.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1- () Gosto de todas | 11- () Filosofia |
| 2- () Não gosto de nenhuma | 12- () História |
| 3- () Matemática | 13- () Sociologia |
| 4- () Português | 14- () Psicologia |
| 5- () Ciências | 15- () Biologia |
| 6- () Educação Física | 16- () Inglês |
| 7- () Geografia | 17- () Estudos Sociais |
| 8- () Física | 18- () Educação Moral e Cívica |
| 9- () Educação Artística | 19- () Desenho Geométrico |
| 10- () Química | 20- () Outra Qual? ----- |

26. Se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1- () Todas as matérias | 11- () Filosofia |
| 2- () Nenhuma | 12- () História |
| 3- () Matemática | 13- () Sociologia |
| 4- () Português | 14- () Psicologia |
| 5- () Ciências | 15- () Biologia |
| 6- () Educação Física | 16- () Inglês |
| 7- () Geografia | 17- () Estudos Sociais |
| 8- () Física | 18- () Educação Moral e Cívica |
| 9- () Educação Artística | 19- () Desenho Geométrico |
| 10- () Química | 20- () Outra Qual? ----- |

27. Dentre os conteúdos de Matemática que você já estudou, qual você mais gostou? Por que?

28. Dentre os conteúdos de Matemática que você já estudou, qual você menos gostou? Por que?

29. Complete as frases abaixo:

A atividade que eu mais gosto na aula de Matemática é.....

A atividade que eu menos gosto na aula de Matemática é

ANEXO 2

**ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO
À MATEMÁTICA.**

ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

Instruções: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que cada pessoa apresenta com relação à Matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatro pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Matemática.

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
2. Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
3. Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
4. A Matemática é fascinante e divertida.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
5. A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
6. "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
8. A Matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
9. O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
10. A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente

11. A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
12. Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
13. Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
14. Eu gosto realmente da Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
15. A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
17. Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
18. Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
19. Eu me sinto tranquilo(a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente
21. Não tenho um bom desempenho em Matemática.
Discordo Totalmente Discordo Concordo Concordo Totalmente

ANEXO 3

Análise de confiabilidade da escala - Teste Alpha

Questão	Média	Desvio Padrão	Casos
1	2.8863	.8908	1592
2	3.0415	.9263	1592
3	2.7249	.9604	1592
4	2.4347	.9804	1592
5	2.4793	.9120	1592
6	2.6778	.9901	1592
7	2.7745	.9150	1592
8	2.7965	.9934	1592
9	2.7977	.8564	1592
10	2.7820	.9894	1592
11	2.5892	.9175	1592
12	2.8712	.8880	1592
13	2.7004	.9334	1592
14	2.6036	.9751	1592
15	2.5113	.9971	1592
16	2.5276	.8965	1592
17	2.9139	.9649	1592
18	2.2079	.9321	1592
19	2.4290	.9421	1592
20	2.5446	.9208	1592

ANEXO 4A

Matriz fatorial

Questão	Fator 1	Fator 2
1	.82036	-.21240
2	.81329	-.29605
3	.81281	-.26263
4	.79468	-.28369
5	.75496	-.21560
6	.75007	.16939
7	.74297	-.22325
8	.71767	.29059
9	.71260	-.29787
10	.69867	-.33371
11	.69756	.35473
12	.68195	-.33651
13	.67166	.22433
14	.65025	-.28766
15	.64450	.36570
16	.64292	.38961
17	.64193	.29973
18	.61305	.26751
19	.52524	.47297
20	.51303	.42842

ANEXO 4 - MATRIZ DE CORRELAÇÕES RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Quest.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	1.0000																			
02	.4833	1.0000																		
03	.3381	.5173	1.0000																	
04	.2769	.4058	.6284	1.0000																
05	.2505	.3663	.5525	.6210	1.0000															
06	.4181	.4922	.4355	.3956	.3772	1.0000														
07	.4281	.4092	.3270	.2957	.3164	.5268	1.0000													
08	.4455	.5201	.5006	.4517	.4276	.5461	.5200	1.0000												
09	.3274	.4844	.6613	.5869	.5443	.3908	.3236	.5005	1.0000											
10	.4583	.5263	.4859	.4198	.3826	.5712	.5025	.6084	.4635	1.0000										
11	.2727	.4120	.5971	.5830	.5464	.3434	.2767	.4130	.6021	.4123	1.0000									
12	.3684	.4443	.4375	.3798	.3355	.4196	.4059	.5047	.4393	.5361	.3763	1.0000								
13	.4406	.4564	.4191	.3718	.3408	.5321	.5037	.5395	.3873	.5588	.3611	.4850	1.0000							
14	.3200	.5078	.6942	.6294	.5579	.4301	.3210	.5013	.6746	.4817	.6546	.4484	.4357	1.0000						
15	.3280	.5078	.6760	.6077	.5494	.4388	.3304	.4973	.6504	.4928	.6186	.4279	.4524	.7787	1.0000					
16	.4034	.4164	.4169	.3997	.3632	.4763	.4394	.5363	.3953	.5372	.3645	.4478	.5443	.4284	.4370	1.0000				
17	.4230	.5764	.5462	.4509	.4069	.5315	.4123	.5634	.5182	.5769	.4386	.5240	.5381	.5776	.5828	.5023	1.0000			
18	.2511	.3758	.5365	.5428	.5112	.3519	.2592	.3974	.5378	.3811	.5277	.3194	.3549	.6412	.6687	.3696	.4749	1.0000		
19	.3645	.5039	.6314	.6024	.5623	.4697	.3821	.5454	.6428	.5165	.5887	.4568	.4865	.7326	.7439	.4767	.6070	.6807	1.0000	
20	.3269	.4982	.6735	.6100	.5378	.4229	.3428	.5157	.6443	.4850	.6191	.4125	.4357	.7376	.7515	.4504	.5600	.6655	.7486	1.0000

ANEXO 5
Estatística da escala

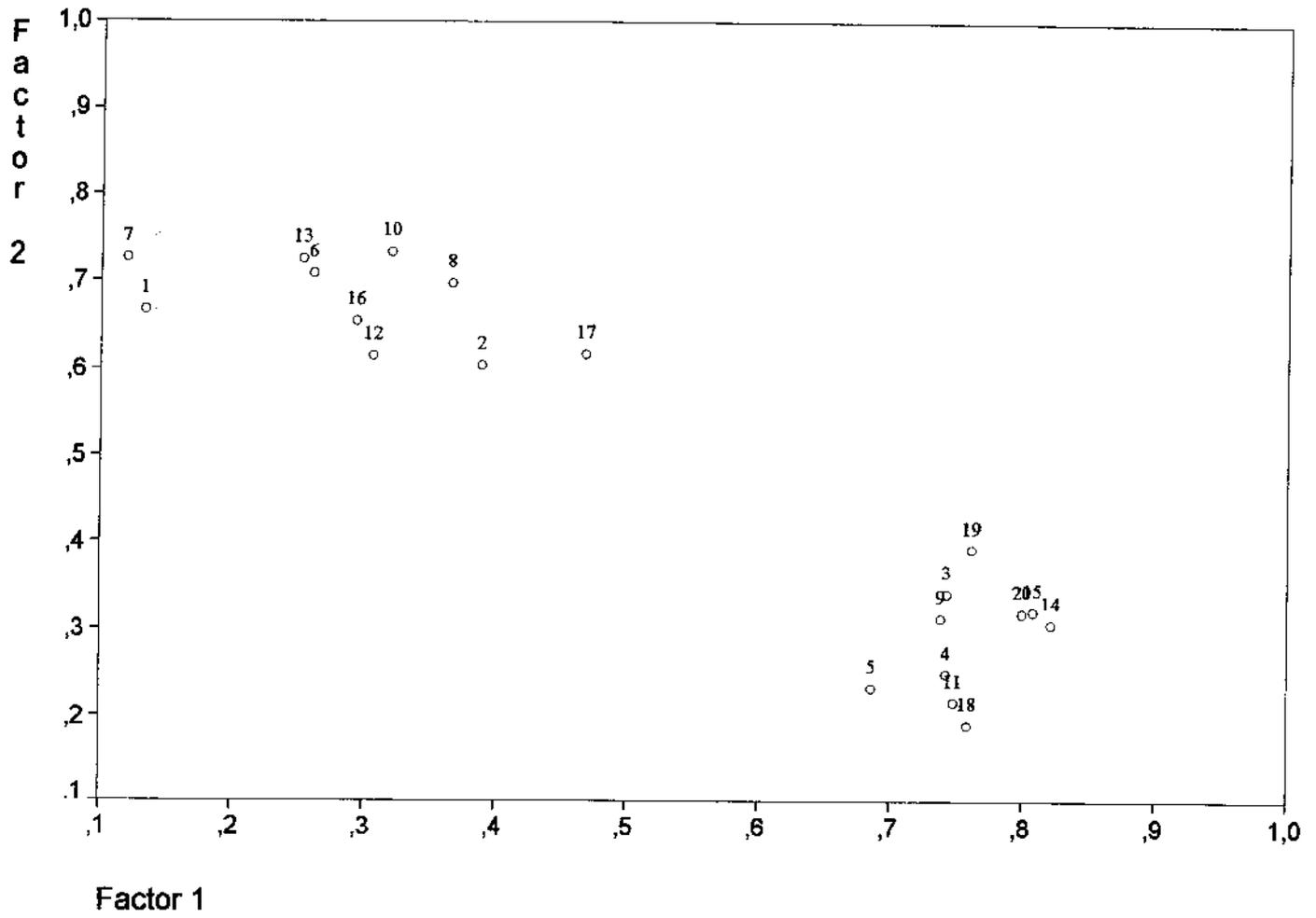
Estatística para Escala	Média 53.2940	Variância 180.1335	Desv. Pad. 13.4214	Nº de Var. 20		
Médias Item	Média 2.6647	Mínima 2.2079	Máxima 3.0415	Amplitude .8335	Máx/Mín 1.3775	Variância .0410
Variâncias Item	Média .8835	Mínima .7334	Máxima .9942	Amplitude .2608	Máx/mín 1.3556	Variância .0058

Estatística do Total de Itens (Item-Total Statistics)

Questão	Média da escala se o item é suprimido	Variância da escala se o item é suprimido	Correlação do item total corrigido	Correlação Múlt.Quad.	Alfa(se o item é su primido)
1	50.4077	167.7061	.5043	.3486	.9493
2	50.2525	163.7414	.6552	.4845	.9472
3	50.6991	161.0222	.7462	.6262	.9458
4	50.8593	162.1361	.6824	.5634	.9468
5	50.8147	164.5948	.6285	.4892	.9476
6	50.6162	163.2247	.6296	.4861	.9476
7	50.5195	166.6671	.5346	.4183	.9490
8	50.4975	161.3891	.7035	.5502	.9464
9	50.4962	163.5550	.7234	.5912	.9463
10	50.5119	161.7158	.6930	.5570	.9466
11	50.7048	163.7167	.6633	.5340	.9471
12	50.4227	165.6521	.5990	.4149	.9480
13	50.5936	164.0729	.6352	.4952	.9475
14	50.6903	159.8582	.7837	.7247	.9452
15	50.7827	159.4298	.7827	.7222	.9452
16	50.7663	165.1082	.6173	.4424	.9477
17	50.3800	161.4086	.7258	.5683	.9461
18	51.0861	163.7217	.6516	.5604	.9472
19	50.8649	160.1936	.7990	.7089	.9450
20	50.7494	161.1584	.7754	.7014	.9454

ANEXO 6

Factor Plot in a rotated factor space



ANEXO 7

Distribuição das médias, por questão quando os sujeitos são agrupados de acordo com a alternativa escolhida (ONE-WAY ANOVA).

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	100048,6686	33349,5562	273,2897	.0000
Within Groups	1868	227952,1433	122,0301		
Total	1871	328000,8120			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if

$$\text{MEAN}(J) - \text{MEAN}(I) \geq 7,8112 * \text{RANGE} * \text{SQRT}(1/N(I) + 1/N(J))$$

with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.1				
		G	G	G	G
		r	r	r	r
		p	p	p	p
		1	2	3	4
41,8199	Grp 1				Concordo Totalmente
44,3563	Grp 2				Concordo
52,5416	Grp 3	*	*		Discordo
62,7780	Grp 4	*	*	*	Discordo Totalmente

2. Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	158780,7421	52926,9140	580,3795	.0000
Within Groups	1878	171261,6490	91,1936		
Total	1881	330042,3911			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,7525 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.2			
37,1012	Grp 1			Concordo Totalmente
40,6936	Grp 2	*		Concordo
51,1016	Grp 3	* *		Discordo
63,0869	Grp 4	* * *		Discordo Totalmente

3. Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	191640,6012	63880,2004	867,0151	.0000
Within Groups	1874	138073,1459	73,6783		
Total	1877	329713,7471			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,0695 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.3		
37,7068	Grp 1		Discordo Totalmente
43,5900	Grp 2	*	Discordo
54,7563	Grp 3	* *	Concordo
67,4858	Grp 4	* * *	Concordo Totalmente

4. A Matemática é fascinante e divertida.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	164858,3221	54952,7740	622,9799	.0000
Within Groups	1877	165569,3185	88,2095		
Total	1880	330427,6406			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,6411 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.4		
39,3911	Grp 1		Discordo Totalmente
47,8816	Grp 2	*	Discordo
58,1257	Grp 3	* *	Concordo
67,6095	Grp 4	* * *	Concordo Totalmente

5. A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	140056,0834	46685,3611	458,7792	.0000
Within Groups	1877	191003,4966	101,7600		
Total	1880	331059,5800			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,1330 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.5		
38,9312	Grp 1		Discordo Totalmente
47,7113	Grp 2	*	Discordo
58,1370	Grp 3	* *	Concordo
66,4327	Grp 4	* * *	Concordo Totalmente

6. "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	143619,1953	47873,0651	482,5199	.0000
Within Groups	1878	186325,1899	99,2147		
Total	1881	329944,3852			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,0432 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.6		
38,8152	Grp 1		Concordo Totalmente
46,1768	Grp 2	*	Concordo
55,0000	Grp 3	* *	Discordo
64,9110	Grp 4	* * *	Discordo Totalmente

G G G G
 r r r r
 p p p p
 1 2 3 4

7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	106553,5399	35517,8466	297,8380	.0000
Within Groups	1877	223836,4410	119,2522		
Total	1880	330389,9809			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,7218 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.7			
42,6196	Grp 1			Concordo Totalmente
45,2347	Grp 2	*		Concordo
53,1516	Grp 3	* *		Discordo
64,2245	Grp 4	* * *		Discordo Totalmente

8. A matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	177463,5287	59154,5096	723,4917	.0000
Within Groups	1882	153877,0678	81,7625		
Total	1885	331340,5965			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,3938 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.8		
37,8958	Grp 1		Concordo Totalmente
43,5232	Grp 2	*	Concordo
54,1164	Grp 3	* *	Discordo
65,1978	Grp 4	* * *	Discordo Totalmente

9. O sentimento que tenho em relação à Matemática é bom.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	182551,4943	60850,4981	778,2604	.0000
Within Groups	1876	146680,3775	78,1878		
Total	1879	329231,8718			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,2525 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.9			
36,2690	Grp 1			Discordo Totalmente
41,7597	Grp 2	*		Discordo
54,8620	Grp 3	* *		Concordo
67,4727	Grp 4	* * *		Concordo Totalmente

10. A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido em uma selva de números e sem encontrar a saída.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	171507,5619	57169,1873	680,0472	.0000
Within Groups	1882	158213,1529	84,0665		
Total	1885	329720,7147			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,4833 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.10		
37,8053	Grp 1		Concordo Totalmente
44,5931	Grp 2	*	Concordo
53,7589	Grp 3	* *	Discordo
65,8238	Grp 4	* * *	Discordo Totalmente

12. Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	133213,0615	44404,3538	430,7598	.0000
Within Groups	1852	190911,1750	103,0838		
Total	1855	324124,2365			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,1793 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.12		1	2	3	4	
39,2063	Grp 1						Concordo Totalmente
43,1749	Grp 2	*					Concordo
53,1058	Grp 3	* *					Discordo
64,8057	Grp 4	* * *					Discordo Totalmente

13. Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	144895,6991	48298,5664	490,5577	.0000
Within Groups	1874	184507,3792	98,4564		
Total	1877	329403,0783			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,0163 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.13	1	2	3	4	
39,0049	Grp 1					Concordo Totalmente
45,3310	Grp 2	*				Concordo
54,8163	Grp 3	* *				Discordo
65,8534	Grp 4	* * *				Discordo Totalmente

14. Eu gosto realmente de Matemática.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	211767,7689	70589,2563	1108,1856	.0000
Within Groups	1875	119433,8309	63,6980		
Total	1878	331201,5998			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 5,6435 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.14		1	2	3	4	
36,0319	Grp 1						Discordo Totalmente
45,5309	Grp 2	*					Discordo
57,3443	Grp 3	* *					Concordo
67,8892	Grp 4	* * *					Concordo Totalmente

15. A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	213711,7523	71237,2508	1139,9174	.0000
Within Groups	1886	117862,4430	62,4933		
Total	1889	331574,1952			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 5,5899 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.15			
37,3114	Grp 1			Discordo Totalmente
47,0174	Grp 2	*		Discordo
57,8600	Grp 3	* *		Concordo
69,1011	Grp 4	* * *		Concordo Totalmente

16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	141651,2130	47217,0710	470,0144	.0000
Within Groups	1876	188460,6588	100,4588		
Total	1879	330111,8718			

Variable NOTA
By Variable QUEST_42 16

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,0873 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.16			
39,3962	Grp 1			Concordo Totalmente
47,0827	Grp 2	*		Concordo
56,6894	Grp 3	* *		Discordo
68,3092	Grp 4	* * *		Discordo Totalmente

17- Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob
Between Groups	3	189555,0787	63185,0262	837,6120	.000
Within Groups	1879	141741,8315	75,4347		
Total	1882	331296,910			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,1414 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower trian

Mean	QUEST.17		1	2	3	4	
35,5622	Grp 1						Concordo Totalmente
41,9529	Grp 2	*					Concordo
52,7174	Grp 3	* *					Discordo
64,8868	Grp 4	* * *					Discordo totalmente

18. Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra disciplina.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	148128,4037	49376,1346	512,5182	.0000
Within Groups	1875	180637,9826	96,3403		
Total	1878	328766,3864			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 6,9405 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.18		1	2	3	4	
40,9566	Grp 1						Discordo Totalmente
50,4798	Grp 2	*					Discordo
61,0557	Grp 3	* *					Concordo
68,7658	Grp 4	* * *					Concordo Totalmente

19. Eu me sinto tranquilo(a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	217877,4126	72625,8042	1208,2355	.0000
Within Groups	1874	112644,2338	60,1090		
Total	1877	330521,6464			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 5,4822 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.19			
36,8824	Grp 1			Discordo Totalmente
47,2391	Grp 2	*		Discordo
59,8262	Grp 3	* *		Concordo
70,3028	Grp 4	* * *		Concordo Totalmente

20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática:
Eu gosto e aprecio essa matéria.

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
etween Groups	3	205302,2370	68434,0790	1023,0835	.0000
ithin Groups	1882	125887,0292	66,8900		
otal	1885	331189,2662			

ultiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

he difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 5,7832 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	QUEST.20			
36,4000	Grp 1			Discordo Totalmente
45,7747	Grp 2	*		Discordo
58,2356	Grp 3	* *		Concordo
69,2997	Grp 4	* * *		Concordo Totalmente

21. Não tenho um bom desempenho em matemática

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	98270,8713	32756,9571	263,9878	.0000
Within Groups	1877	232907,7411	124,0851		
Total	1880	331178,6124			

Multiple Range Tests: Tukey-HSD test with significance level .050

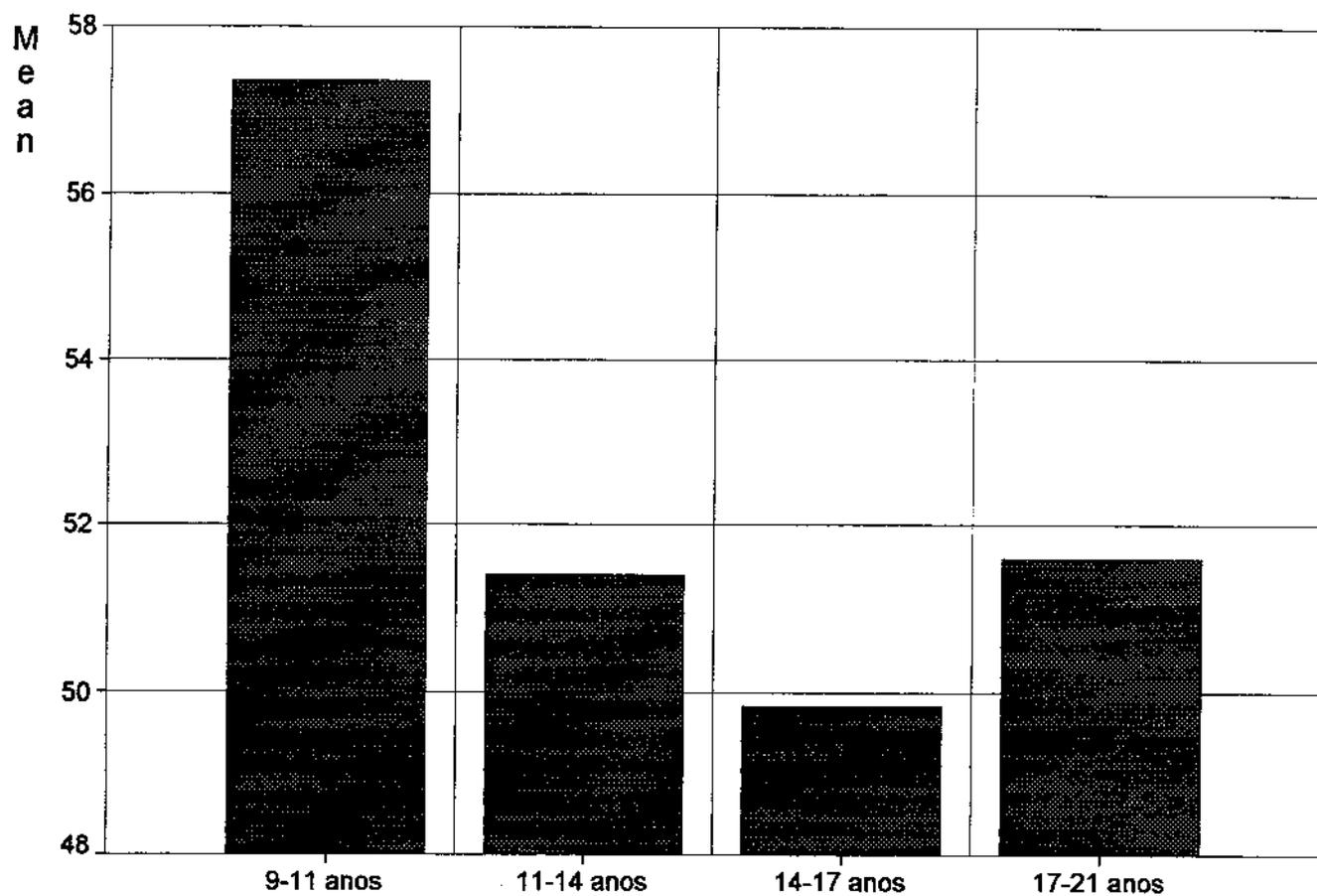
The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 7,8767 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3,65

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

			G G G G	
			r r r r	
			p p p p	
		4 3 2 1		
Mean	QUEST.21			
40,8992	Grp 4			Concordo Totalmente
47,6838	Grp 3	*		Concordo
54,2940	Grp 2	* *		Discordo
63,4205	Grp 1	* * *		Discordo Totalmente

ANEXO 8

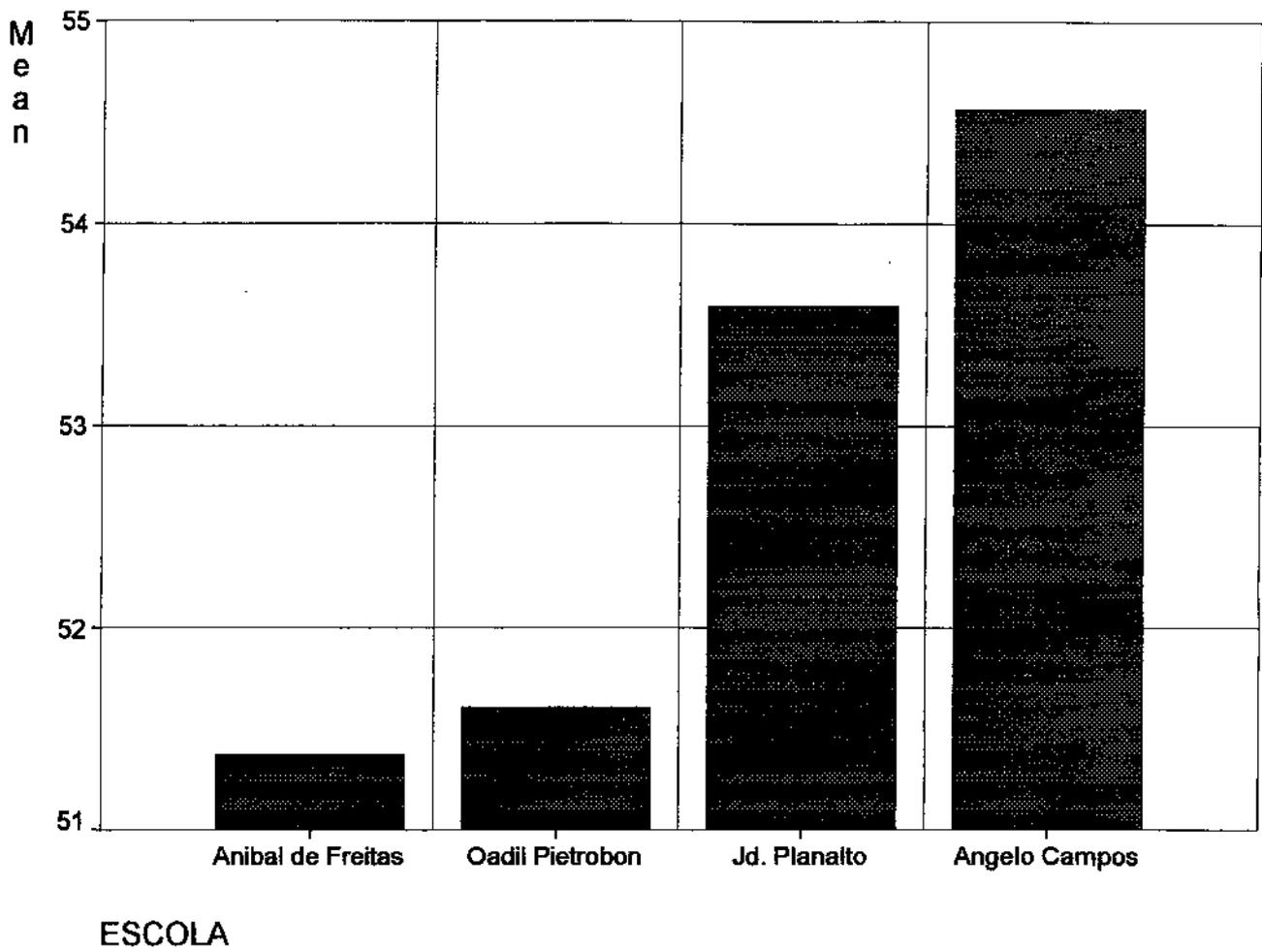
Distribuição das médias de acordo com a idade



Agrupamento por idade

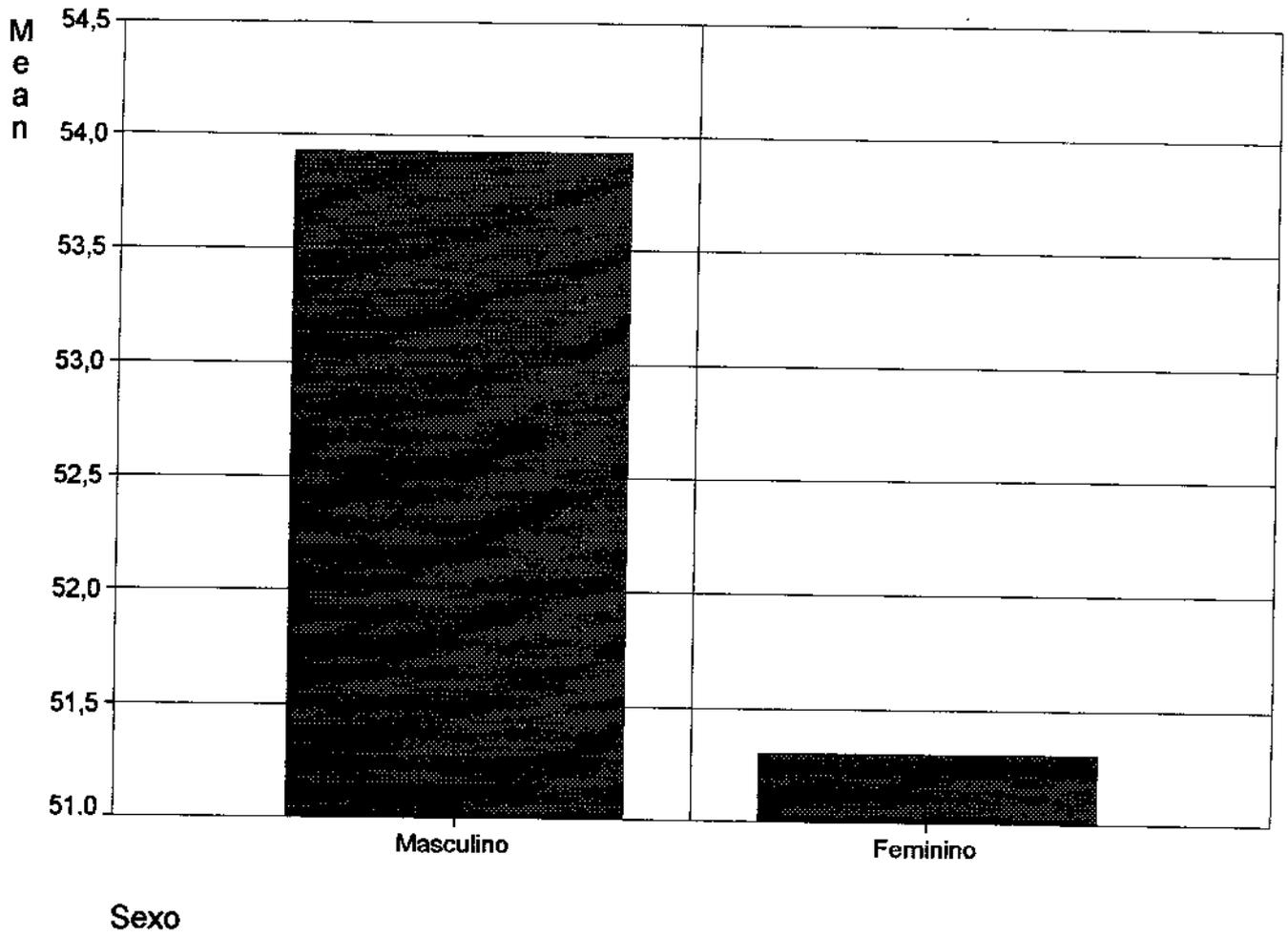
ANEXO 9

Distribuição das médias de acordo com a escola



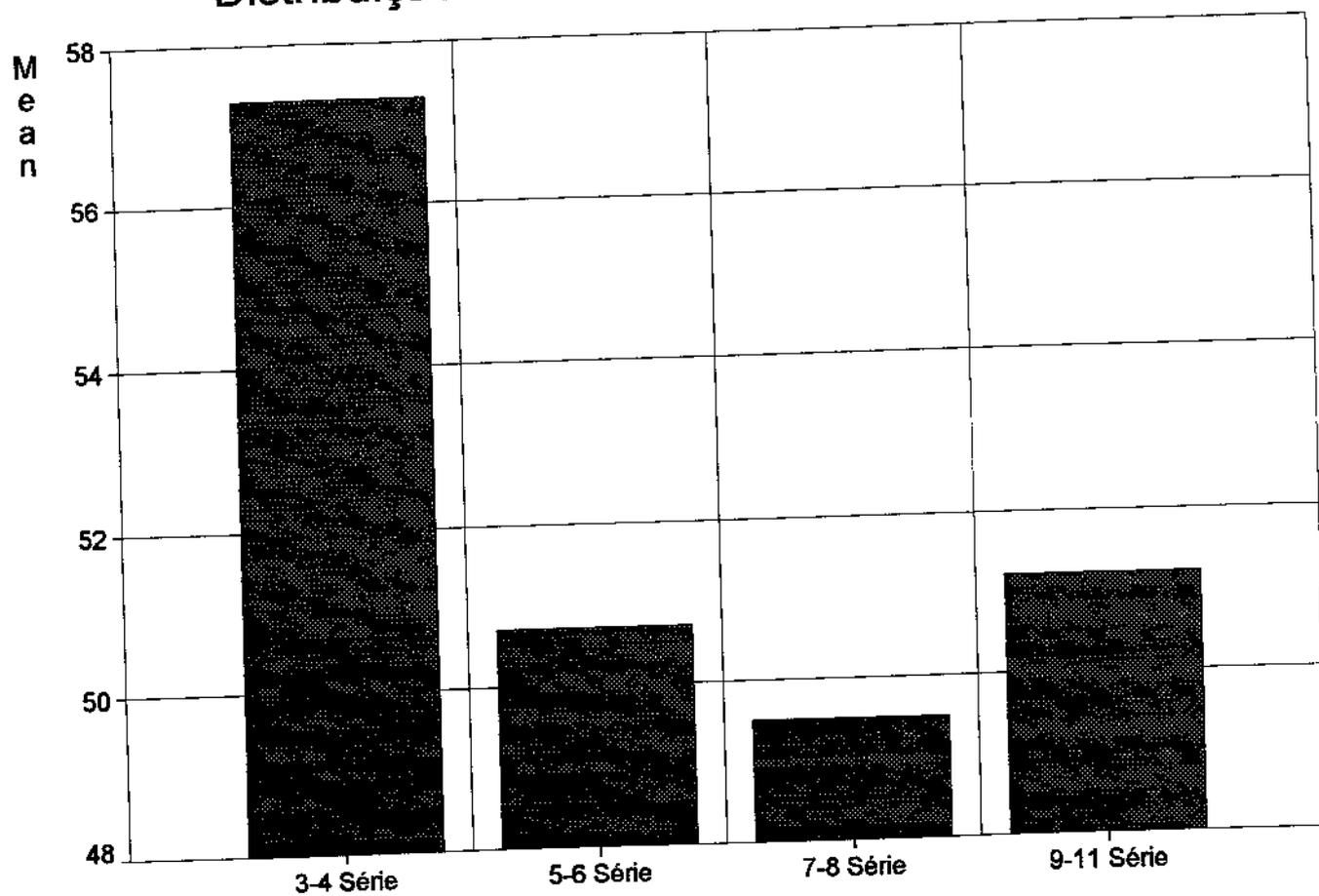
anexo 10

Distribuição das médias de acordo com o sexo



ANEXO 11

Distribuição das médias de acordo com a série



Agrupamento segundo séries