

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**ALESSANDRA CAMPANINI MENDES**

**IDENTIFICAÇÃO DE GRAUS DE ANSIEDADE À MATEMÁTICA EM  
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: CONTRIBUIÇÕES À  
VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA DE ANSIEDADE À MATEMÁTICA**

São Carlos/SP

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**ALESSANDRA CAMPANINI MENDES**

**IDENTIFICAÇÃO DE GRAUS DE ANSIEDADE À MATEMÁTICA EM  
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: CONTRIBUIÇÕES À  
VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA DE ANSIEDADE À MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Psicologia.

Orientação: Prof. Dr. João dos Santos Carmo.

São Carlos/SP

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

M538ig

Mendes, Alessandra Campanini.

Identificação de graus de ansiedade à matemática em estudantes do ensino fundamental e médio : contribuições à validação de uma escala de ansiedade à matemática / Alessandra Campanini Mendes. -- São Carlos : UFSCar, 2012.

45 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Psicologia. 2. Escala de ansiedade à matemática. 3. Matemática - estudo e ensino. 4. Aprendizagem. I. Título.

CDD: 150 (20<sup>a</sup>)

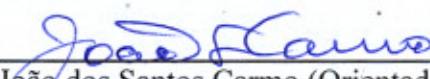


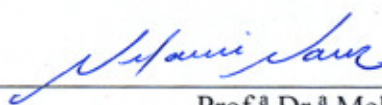
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA


COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Alessandra Campanini Mendes

São Carlos, 05/03/2012

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. João dos Santos Carmo (Orientador e Presidente)  
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Melania Moroz  
Pontifícia Universidade Católica/PUC

  
\_\_\_\_\_  
Dr.ª Maria de Jesus Dutra dos Reis  
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Submetida à defesa em sessão pública  
realizada às 09h no dia 05/03/2012.

Comissão Julgadora:  
Prof. Dr. João dos Santos Carmo  
Prof.ª Dr.ª Melania Moroz  
Prof.ª Dr.ª Maria de Jesus Dutra dos Reis

Homologada pela CPG-PPGpsi na  
\_\_\_\_\_\*Reunião no dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prof.ª Dr.ª Azair Liane Matos do Canto de Souza  
Coordenadora do PPGpsi

Apoio Financeiro:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

*Aos meus pais, que sempre dedicaram a mim carinho, respeito e  
confiança.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me permitir concluir este estudo e compartilhar todos os momentos desta etapa com as pessoas mencionadas a seguir.*

*Ao orientador João dos Santos Carmo, pelos ensinamentos constantes para a realização deste trabalho; pelo trabalho conjunto; pela parceria. Ao amigo João dos Santos Carmo, pela ajuda na superação das dificuldades; pelo apoio nos momentos de angústia e frustrações; pelas palavras de apoio diante das adversidades; por estender suas mãos naqueles momentos que pensei em desistir. Muito obrigada!*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFSCar, que trouxeram fundamentais contribuições para que este trabalho pudesse ser realizado.*

*Aos professores Maria de Jesus Dutra dos Reis, Melânia Moroz, Paulo Sérgio Teixeira do Prado e Patrícia Waltz Schelini, pelas leituras, norteamientos e participação na banca.*

*À Marinéia, secretária da Coordenação do Programa de Pós-Graduação, sempre prestativa e atenciosa às dúvidas e encaminhamentos.*

*Às instituições escolares, gestores e professores que gentilmente permitiram a coleta de dados para que este estudo fosse realizado. Igualmente aos responsáveis pelos alunos, que autorizaram sua participação.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro à realização do mestrado.*

*Ao meu marido Cesar, pelo apoio, companheirismo e compreensão de minhas ausências.*

*À minha mãe Jane, por me apoiar e dividir comigo momentos de alegria e angústias durante o curso, e por ter sido meu porto seguro diante dos momentos difíceis.*

*Ao meu irmão Emerson, pelos ensinamentos e companheirismo durante nossa vida.*

*Ao meu avô Pedro, por me ensinar a ser persistente.*

*Ao meu pai João e à minha avó Laura, que mesmo já não mais presentes, sempre tiveram uma palavra de conforto, carinho disponível e longas horas de conversas e ensinamentos. Muitas saudades!*

*Aos amigos e companheiros de jornada e estudos Aline, Barbara, Janaina, Marcelo, Marília, Mariana B., Mariana M.,*



*Julia, Pedro, Priscila e que dividiram comigo diversos momentos de aprendizagem ao longo do curso.*

*À professora **Claudia Reyes**, pelos ensinamentos durante a graduação e pós-graduação e pela parceria nos momentos de estágio.*

*À amiga e companheira **Daniela**, pela amizade e pela parceria fundamental na coleta de dados.*

*À prima **Aline** e à amiga **Cristina** pelo apoio nas análises deste estudo.*

*Aos meus entes queridos **Ana Paula, Carlos, Cecília, Flávia, João, João Victor, Júlio Cesar, Maria de Lourdes** pelo carinho e parceria.*

*Aos meus queridos amigos **Adriano, Alex, Alice, Angela, Angélica, Bianca, Bruna, Chila, Deise, Diego, Erickson, Estelina, Fabiana, Gabriel, Isabela, Karen, Liandra, Lucélia, Mariana, Michel, Michele, Osvaldo, Rafaela, Ricardo, Rogério, Sandra, Shirley, Thalita, Úrsula, Vera**, pela companhia ao longo destes anos, virtual ou presencial, pelo apoio, pela paciência, pelo carinho, pelas risadas, pelos momentos ímpares, enfim, pela amizade que construímos.*

*Aos meus animais de estimação: meus cães **Kal-El** e **Pingo** e  
minha gatinha **Thalia**, que aqueceram meus pés durante a  
digitação deste trabalho.*

*“Ando devagar porque já tive pressa,  
E levo esse sorriso, porque já chorei demais,  
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe,  
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei.”*

(Almir Sater e Renato Teixeira)

## Resumo

A aprendizagem da matemática tem se caracterizado pela aversão gerada em alunos em função dos diversos fracassos na tentativa de aprender seu conteúdo. Afora dificuldades de aprendizagem como discalculia e acalculia, ligadas possivelmente a distúrbios orgânicos e de desenvolvimento, a literatura internacional tem destacado um campo novo de investigação: a ansiedade à matemática. O fenômeno se caracteriza por um conjunto específico de *reações fisiológicas desagradáveis, cognitivas e comportamentais* diante de estímulos matemáticos simples ou complexos e diante de contingências de aprendizagem de matemática, ou em contextos que requisitam o uso de repertórios matemáticos. No Brasil, contudo, há poucos estudos acerca da identificação de diferentes graus de ansiedade à matemática em estudantes nos diferentes níveis de ensino. Nas análises deste estudo foi observado que a distribuição das respostas dos alunos é uma distribuição normal, o que possibilitou a realização dos testes de média e testes correlacionais. Além disso, também foi observado o coeficiente do alpha de Cronbach, com um valor de 0,900, o que aponta que o instrumento utilizado é consistente. Assim, este estudo teve como primeiro objetivo identificar diferentes graus de ansiedade à matemática em estudantes do Ensino Fundamental do Ciclo II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) – quando comparados os indicadores gênero; idade; série, rede pública e particular de ensino. O segundo objetivo foi identificar quais itens da escala estavam relacionados a altos graus de ansiedade, apontados pelos alunos. Nas análises de Correlação de Spearman, os resultados indicaram que houve diferença significativa entre as variáveis *período* ( $p = 0,005$  e  $r = 0,084$ ) e *rede de ensino* ( $p = 0,001$  e  $r = -0,104$ ) e não houve significância de correlação entre os escores totais e as variáveis *idade* ( $p = 0,188$  e  $r = -0,040$ ); *gênero* ( $p = 0,178$  e  $r = -0,040$ ); *série* ( $p = 0,282$  e  $r = -0,032$ ); *nível de ensino* ( $p = 0,503$  e  $r = 0,020$ ). Nos testes t de Student e Anova, as análises indicaram diferença significativa entre as médias de respostas dos alunos na variável *rede de ensino* ( $p = 0,001$ ) e *período* ( $p = 0,018$ ). Não houve diferença significativa nas variáveis: *gênero* ( $p = 0,104$ ); *nível de ensino* ( $p = 0,476$ ); *série* ( $p = 0,154$ ); *idade* ( $p = 0,064$ ). Os resultados do teste qui-quadrado indicaram que altos graus de ansiedade ocorrem em 12 das 24 situações da escala e estas situações sinalizam ou não punição, o que pode estar relacionado às metodologias de ensino empregadas e à história individual de aprendizagem da matemática.

**Palavras-chave:** Ansiedade à Matemática, Escala de Ansiedade à Matemática, Ensino e Aprendizagem da Matemática, Estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

## Abstract

The learning of mathematics has been characterized by aversion due to several failures in trying to learn its contents. Besides the traditional difficulties of learning mathematics, such as dyscalculia and acalculia, possibly related to organic and developmental disorders, the international literature has highlighted a new field of research: the mathematics anxiety. A phenomenon characterized by a specific set of unpleasant physiological reactions as well as cognitive and behavioral components which occur in the presence of simple or complex mathematical stimuli and contingencies of learning mathematics, or in contexts that require the use of mathematical repertoires. In Brazil, however, there are few studies about the identification of different degrees of math anxiety in students with different educational levels. In the analyzes of this study it was observed that the distribution of student responses is a normal distribution, which allowed the testing of medium and correlational tests. In addition, we observed a Cronbach's alpha coefficient, with a value of 0.900, which indicates that the instrument used is consistent. Thus, this study had as first objective to identify different degrees of math anxiety in elementary school students Cycle II (6th to 9th grade) and High School (1st, 2nd and 3rd grade) - correlating the variables gender, age, grade, public and private schools. The second objective was to identify which items of the scale typically generated high levels of anxiety, listed by the students. In Spearman correlation analysis, the results indicated a significant difference between the variables *period* ( $p = 0.005$  and  $r = 0.084$ ) and *education system* ( $p = 0.001$  and  $r = -0.104$ ) and there was no significant correlation between total scores and the variables *age* ( $p = 0.188$  and  $r = -0.040$ ), *gender* ( $p = 0.178$  and  $r = -0.040$ ), *grade* ( $p = 0.282$  and  $r = -0.032$ ), *educational level* ( $p = 0.503$   $r = 0.020$ ). In the Student's t test and Anova, the analysis indicated a significant difference between the average of students responses in the variable *education system* ( $p = 0.001$ ) and *period* ( $p = 0.018$ ). No significant differences in the variables: *gender* ( $p = 0.104$ ), instructional level ( $p = 0.476$ ), *grade* ( $p = 0.154$ ), *age* ( $p = 0.064$ ). The results of the chi-square test indicated that high levels of anxiety occurred in 12 out of 24 scale situations and these situations indicated punishment or not, which involves the teaching methodologies as well as the individual learning of mathematics.

**Keywords:** Mathematics anxiety, Mathematics anxiety scale, Teaching and learning of mathematics, Elementary and secondary students.

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Distribuição dos alunos participantes de acordo com escola, rede de ensino, período, ciclo e gênero.....	20
<b>Tabela 2</b> - Pontuação na escala Likert de acordo com escores e níveis de ansiedade .....	25
<b>Tabela 3</b> - Correlações de Spearman de acordo com as variáveis <i>gênero, período, rede, nível, idade e série</i> .....	26
<b>Tabela 4</b> - Análises de comparações de média de respostas dos alunos de acordo com as <i>variáveis gênero, período, rede, nível, série e idade</i> : testes t de Student e Anova.....	27
<b>Tabela 5</b> - Situações apontadas pelos alunos como causadoras de maiores graus de ansiedade.....	28

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Frequência de respostas dos alunos em relação aos escores totais.....	21
---	----

## SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	1
Ensino da Matemática e Controle Aversivo.....	5
Sobre Ansiedade à Matemática.....	8
Alguns Estudos Sobre Ansiedade à Matemática.....	11
<b>Método.....</b>	19
Participantes.....	19
Local de Coleta.....	21
Material.....	21
Procedimentos de Coleta de Dados.....	23
Procedimentos de Análise.....	24
<b>Resultados e Discussão.....</b>	25
<b>Primeiro Objetivo:</b> Análises de Correlação das Variáveis e Análise das Médias de Respostas dos Alunos Participantes.....	25
<b>Segundo Objetivo:</b> Teste Qui-Quadrado: Situações Geradoras de Altos Graus de Ansiedade.....	28
<b>Discussão Geral.....</b>	30
<b>Referências.....</b>	38

## APRESENTAÇÃO

Durante os estágios realizados na graduação do curso de Pedagogia, algumas inquietações a respeito das dificuldades de aprendizagem que alguns alunos apresentavam, trouxeram questionamentos sobre a procedência do problema. Diante de uma disciplina que abordava metodologias do ensino da matemática, a sensação conflituosa sobre a teoria e a prática aumentou.

É fato que os cursos de formação de professores não favorecem alunos de licenciatura em processos de ensino e aprendizagem e por isso não destacam a importância do domínio do conteúdo da Matemática nas salas de aula, além da importância dos aspectos didáticos. Por conta disso, muitos professores se “perdem” em suas atuações e reproduzem aos seus alunos formas “mecânicas” de realizar exercícios. Esta questão me impulsionou ao diálogo com a Psicologia, e em especial, com a maneira pela qual a Análise do Comportamento trabalha com aspectos educacionais, razão pela qual busquei minha formação na pós-graduação nessa área.

A educação enfrenta desafios constantes e um dos principais é tornar eficazes os processos de ensino e aprendizagem. Esta é uma tarefa difícil, nem sempre alcançada pelas instituições escolares, principalmente quando métodos tradicionais de ensino são utilizados.

Os métodos tradicionais de ensino nem sempre atendem às necessidades, dessa maneira, acabam punindo o comportamento de estudar matemática e de tentar aprender matemática. Nesta perspectiva, de certa forma, quando diante de notas baixas o aluno é classificado como fraco ou incapaz de aprender, e assim a matemática se transforma em uma grande inimiga; a vilã da escola e das situações que a ela estão relacionadas.



Um problema gerado por esse quadro é a ansiedade à matemática, que tem sido caracterizada por padrões emocionais negativos relacionados à disciplina, seja diante de provas, trabalhos, situações do cotidiano da sala ou até mesmo diante do professor.

A ansiedade à matemática pode acarretar sérios problemas de aprendizagem e o aluno pode construir barreiras em seu aprendizado atingindo um nível mais crítico chamado de fracasso escolar.

Este trabalho propõe uma interação entre a educação matemática nas escolas, as situações que envolvem a disciplina, a Análise do Comportamento e as contribuições de uma Escala de Ansiedade à Matemática. O primeiro aspecto traz discussões sobre dificuldades de aprendizagem no ensino da matemática no âmbito escolar e fora dele. Já a Análise do Comportamento discute a compreensão das reações emocionais causadas pelos métodos equivocados de ensino da matemática. A Escala de Ansiedade à Matemática, já aplicada em outros estudos, contribuiu como forte instrumento na coleta de dados sobre quais situações do cotidiano escolar relacionadas à matemática são geradoras de altos graus de ansiedade nos alunos.

Na busca de aliar tais aspectos, o produto final desta dissertação foi oferecer à comunidade escolar, discutir descrição de graus de ansiedade à matemática, além de um instrumento de auxílio à prática docente, capaz de indicar quais são as barreiras que impedem o conhecimento dos alunos sobre a disciplina.

A instituição escolar tem sido marcada ao longo dos anos por um grande número de alunos estigmatizados como portadores de problemas de aprendizagem. Um dos quadros de dificuldades de aprendizagem e fracasso escolar diz respeito à disciplina matemática.

Os dados observados no Saeb de 2003<sup>1</sup> (Inep, 2003) mostram que dos alunos matriculados no terceiro ano do Ensino Médio, na disciplina de matemática, 62,6% foram classificados no *estágio crítico* e 4,8% no *estágio muito crítico* do aprendizado. Em contrapartida, apenas 6% dos estudantes se enquadraram no estágio considerado *adequado*.

No *estágio muito crítico* os alunos demonstraram dificuldade em ler e interpretar gráficos e utilizar figuras geométricas planas. No *estágio crítico*, apesar de demonstrarem algumas habilidades na interpretação de problemas, os alunos não conseguiram transpor aquilo que foi solicitado no enunciado para uma linguagem matemática específica, o que indica que eles estão aquém do exigido para o terceiro ano do ensino médio. Já no *estágio adequado*, os alunos conseguiram resolver problemas de maneira competente, utilizaram a linguagem matemática correta e apresentaram habilidades compatíveis com a série em questão.

Em 2009, nas séries iniciais do Ensino Fundamental – até a 4ª série – o índice máximo alcançado pelos alunos na disciplina de matemática no Saeb foi de 204,74 pontos, somadas as redes pública e particular. Os alunos das séries finais do Ensino Fundamental – da 5ª a 8ª série – atingiram 248,74 pontos, também somadas às redes pública e particular. O índice alcançado pelos alunos do Ensino Médio foi um pouco

---

<sup>1</sup> O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), conforme estabelece a Portaria n.º 931, de 21 de março de 2005, é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc). A Aneb é realizada por amostragem das Redes de Ensino, em cada unidade da Federação e tem foco nas gestões dos sistemas educacionais. Por manter as mesmas características, a Aneb recebe o nome do Saeb em suas divulgações; a Anresc é mais extensa e detalhada que a Aneb e tem foco em cada unidade escolar. Por seu caráter universal, recebe o nome de *Prova Brasil* suas divulgações. (INEP, 1999). Disponível: [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br).

maior, 274, 78. Ressalta-se que a escala de pontuação do Saeb varia de zero a 500 pontos e os resultados atingidos pelos alunos variam conforme os descritores avaliados, ou seja, ao conjunto de habilidades referentes a um determinado conteúdo. Observa-se que a escala de pontuação atingida tanto pelos alunos dos dois Ciclos do Ensino Fundamental é mediana, em relação à pontuação máxima. Neste contexto, ainda que a pontuação atingida pelos alunos dependa dos descritores, ou seja, das habilidades avaliadas em cada exercício da prova, ela foi mediana, considerando que o máximo é de 500 pontos. É importante ressaltar que se todas as habilidades já estivessem sido adquiridas, a média estaria próxima do máximo, e não da mediana.

As dificuldades na matemática também podem ser vistas como dificuldades de ensino e não apenas de aprendizado, o que nos leva a sugerir que ao educador é necessário o domínio tanto da dimensão conteúdo quanto dos aspectos didáticos. Sem este domínio as situações propostas em sala de aula podem gerar os comportamentos de fuga e esquivas tão típicos nas aulas de matemática.

Outro fator que pode agravar os problemas na aprendizagem da disciplina é que geralmente diante de punições frequentes por notas baixas atribuídas pelo professor, o aluno tende a se frustrar e se desinteressa pela disciplina. Desta forma o aluno passa a ficar sob controle da regra de que a matemática é uma matéria difícil e que somente os alunos “bons” conseguem aprendê-la.

Em uma entrevista com professoras, pais e alunos, Zunino (1995) observou que a aversão à matemática é comum a essas populações. As próprias professoras participantes do estudo referem-se à disciplina como algo difícil. O relato dos alunos não foi diferente. Mesmo quando recebem boas notas, continuam não gostando da disciplina, e por isso, apenas decoram o conteúdo e afirmam sua utilidade apenas na escola. No relato dos pais foi observado que estes não gostam da matéria e que se

envolvem com a disciplina apenas como forma de auxílio aos filhos. Zunino também registrou diversos comentários a respeito da função da disciplina e observou que tanto os pais quanto os professores entrevistados, não sabiam explicar aos alunos qual o real significado da matemática para a vida, seja escolar ou não.

Talvez a ideia de que a matemática seja necessária apenas no âmbito educacional, está associada a um conceito construído e perpetuado dentro das próprias salas de aula, por educadores que também a consideram assim. Segundo um dos professores entrevistados durante a pesquisa de Zunino (1995), as crianças precisam saber qual a importância daquilo que é ensinado na escola, pois ainda é algo muito abstrato e longe da vida cotidiana.

### **Ensino da Matemática e Controle Aversivo**

Em relação ao ensino da matemática, Skinner (1972) aponta diversas características do controle aversivo utilizadas como estratégias de ensino do professor em sala de aula. Em épocas passadas, o controle aversivo era explícito e ocorria através de punição física diante de “mau” desempenho em sabatinas, por exemplo. No entanto, o controle aversivo explícito foi substituído pelo controle aversivo sutil, caracterizado pela censura e zombaria dos colegas em sala de aula, ou agressões verbais com os alunos por parte do professor.

Viecelli e Medeiros (2002) apontam que nas instituições escolares, ao longo das reformas educacionais, o controle aversivo foi ganhando características cada vez mais sutis, embora os efeitos gerados não sejam menos graves. Os castigos corporais foram substituídos, e os professores passaram a usar os próprios procedimentos didáticos como punição. D’Oliveira (1998) afirma que os professores “*dão aos alunos tarefas*

*adicionais, livros para ler como castigo por alguma indisciplina”* (p. 13). Nesse sentido, a obrigação da leitura do livro como punição.

Mazzo e Gongora (2007) indicam que a coerção pode ser percebida por meio dos comportamentos de professores em castigar (de forma clara ou sugerida), advertir, falar mal, cobrar, manipular notas e outras formas de avaliação, ou simplesmente por não responder a uma solicitação do aluno. Essas formas de controle são amplamente empregadas porque têm efeito imediato. Esses professores preocupam-se mais com técnicas coercitivas para manter a disciplina do que com métodos efetivos de instrução. Como consequência disso, na maioria das vezes o aluno estuda apenas para tirar uma nota alta, e a aprendizagem do conteúdo fica em segundo plano.

Como afirma Skinner (1972) é comum observar os alunos tentando copiar exercícios de seus colegas ou entregar suas provas de maneira rápida, para se esquivar de uma punição. Isso sugere que reforçadores são pouco ou nada utilizados nas escolas. Além disso, o aluno passa a apresentar regras e auto-regras, como: (a) “sou o único que não aprendeu a matemática elementar quando deveria”; (b) “nunca serei capaz de aprender matemática”; (c) “pessoas inteligentes resolvem mais rapidamente problemas matemáticos, em suas cabeças, na primeira tentativa” (Frankenstein (1989, p. 21). Conforme Carmo, Cunha & Araújo (2007) tais concepções podem levar o aluno ao baixo desempenho na disciplina e por consequência, ao fracasso.

Regras e auto-regras também são apontadas por Moysés (2001), ao destacar que os alunos são institucionalizados como incapazes de aprender antes mesmo de terem a chance de tentar. Ir para a escola ou estar diante de qualquer situação pode despertar medo e ansiedade, comportamentos enquadrados como barreiras à aprendizagem.

Regras e auto-regras interferem até mesmo na maneira como o aluno reage a estímulos ligados à matemática. Mendes e Carmo (2009) selecionaram estudantes que

demonstravam dificuldade na aprendizagem da matemática e apresentaram aos mesmos, individualmente, uma folha de papel contendo a palavra escrita “matemática”; e em seguida solicitaram que cada estudante escrevesse as reações imediatas diante daquela palavra escrita. Esta técnica se chama *Brainstorming* ou tempestade de ideias. Os resultados indicaram que os estudantes atribuíam à matemática uma série de características negativas e, em geral, referiam-se a respostas emocionais (medo, tristeza, desgosto, etc.). Os resultados também indicaram que as respostas dos estudantes estavam fortemente relacionadas ao cotidiano da escola e aos aspectos didáticos dos professores.

Mendes e Carmo (2009) verificaram também que as crianças mais velhas foram as que apresentaram maior nível de ansiedade à matemática quando expostas a situações como provas, trabalhos, exercícios, entre outros.

Mazzo e Gongora (2007) salientam que a intensidade da estimulação aversiva, à qual o indivíduo está sujeito, favorece diretamente o surgimento de subprodutos indesejáveis do controle aversivo. Dentre os subprodutos indesejáveis, há um tipo particular de resposta emocional, a ansiedade.

Ansiedade é definida por Skinner (1998) como um subproduto emocional do controle aversivo a qual acompanha a fuga ou a esquiva, podendo variar de intensidade. Envolve também respostas fisiológicas e modificações no nível operante.

Ao longo de sua história, a espécie humana desenvolveu um amplo repertório verbal e estratégias que servem para evitar acontecimentos aversivos, dependendo da situação em que são inseridos. A linguagem, portanto, é o principal mecanismo para a fuga e para a esquiva de eventos aversivos em nossa espécie. Desta forma, os transtornos de ansiedade podem ser classificados como um mecanismo para evitar diversas situações indesejadas.

Seria função da escola, no processo de ensino-aprendizagem, garantir o surgimento de emoções positivas relacionadas às habilidades de estudar e de praticar o que se estudou. No entanto, a presença de situações aversivas, punição e ameaças de punição, desrespeito ao aluno e inadequação do programa de ensino ainda é predominante em todas as disciplinas. Estas situações no contexto escolar e até mesmo fora dele, são condições que direcionam o aluno a evitar ou tornar-se ansioso à matemática, o que será apresentado no próximo tópico.

### **Sobre Ansiedade à Matemática**

Como visto anteriormente, a aprendizagem da matemática é, geralmente, relacionada ao medo, à aversão, à fuga ou à evitação das situações ligadas a ela, sejam em ambiente escolar, ou fora dele. Ao conjunto de reações emocionais negativas que certos alunos apresentam durante a aprendizagem da matemática, denominou-se de *ansiedade à matemática* (Feio et al, 2008; Geary, 1996; Tobias, 1978). Os estudos sobre *ansiedade à matemática* foram desenvolvidos inicialmente por Dregger e Aiken, em 1957.

Carmo, Cunha e Araújo (2007) propõem que ansiedade à matemática caracteriza-se por um conjunto específico de *reações fisiológicas desagradáveis, cognitivas e comportamentais* diante de qualquer contexto relacionado à disciplina.

Dentre as reações fisiológicas desagradáveis são relatadas: taquicardia; sudorese; extremidades frias; sensação de torpor ou desmaio; cefaleias; gastralgias; alterações no sono (insônia; sono entrecortado; pesadelos; sensação de cansaço ao acordar).

Em relação às *reações cognitivas* são vinculadas confusão mental; sensação de descontrole do pensamento; presença muito frequente de pensamentos de autodepreciação (*auto-regras*) e além das auto-regras, há também fatores que são

transmitidos culturalmente e que são comumente observados em sala de aula, tais como, o aluno acreditar que a matemática é apenas para pessoas inteligentes, ou a própria família transmitir a crença de que a disciplina é difícil e aversiva.

Sobre as *reações comportamentais*, fuga-esquiva são frequentemente apresentadas e sempre relacionadas ao controle aversivo, como já visto anteriormente. Segundo Catania (1999), a fuga evita um estímulo aversivo e a esquiva atrasa a estimulação aversiva. Um exemplo de fuga acontece quando o aluno realiza rapidamente uma avaliação, ou então, e um exemplo de esquiva ocorre quando o aluno falta à avaliação. Ressalta-se que estes padrões comportamentais são diferentes dos que caracterizam dificuldades de aprendizagem, como acalculia e discalculia<sup>2</sup>. Além disso, o que caracteriza a ansiedade à matemática é a forte intensidade e a alta frequência que as reações descritas ocorrem.

No que diz respeito à definição da ansiedade à matemática, Carmo (2003) afirma que há diferentes definições e cada uma enfatiza fatores importantes, porém, parciais. Tobias e Weissbrod (1980) apontam sensações de pânico, desamparo, paralisia e desorganização mental, por exemplo. Richardson e Suinn (1972) indicam sensações de tensão e ansiedade que interferem na manipulação de números e na solução de situações acadêmicas e cotidianas. Por outro lado, Aschcraft (2002) define ansiedade à matemática como um sentimento de tensão ou medo capaz de interferir no desempenho em matemática.

De qualquer forma, a ansiedade à matemática está relacionada ao controle aversivo e pode gerar no aluno diversas reações emocionais negativas, que podem se

---

<sup>2</sup> Santos, Kikuchi e Ribeiro (2010) apontam que a discalculia é uma dificuldade específica na realização de operações elementares como adição, subtração, multiplicação e divisão, não relacionada necessariamente ao ensino inadequado na instituição escolar. No caso da acalculia a dificuldade em ler e escrever números está associada a lesões no lobo parietal do cérebro. Não daremos ênfase nesta questão por não ser objetivo do estudo.



traduzir em esquivar a qualquer tipo de contato com a disciplina. Nesse sentido, um exemplo disso pode ocorrer com a simples presença do professor de matemática podendo “paralisar” o estudante, ou levá-lo a esquivar-se, ou ainda fugir dessas situações.

Sophian (1996) também observa outros fenômenos relacionados às experiências negativas com a matemática, como por exemplo, o desamparo aprendido. Este por sua vez, pode ser ocasionado pelo aluno que não teve um bom desempenho em tarefas iniciais, o qual passa a fracassar diante de todas as situações que envolvem a disciplina, e, além disso, a síndrome da resposta correta, na qual o aluno se preocupa exclusivamente em acertar a resposta correta, ainda que não saiba o conteúdo e suas implicações.

Carmo (2003) também discorre que a ansiedade à matemática não é um fenômeno genético e está diretamente relacionada às experiências em ambiente escolar. Não há relação direta entre ansiedade à matemática e inteligência ou ansiedade geral, mas há dados que apontam para a relação direta entre ansiedade à matemática e baixo desempenho em matemática e para a escolha futura de profissões/áreas de conhecimento que não lidam diretamente com a matemática.

O número de publicações sobre a temática é crescente no Brasil, principalmente com o grupo ACEAM<sup>3</sup>. No entanto, são ainda, em sua maioria, de cunho estrangeiro particularmente norte-americano, como relatado a seguir.

---

<sup>3</sup> ACEAM - Análise do Comportamento e Ensino e Aprendizagem da Matemática - O grupo tem por objetivo investigar cientificamente e discutir aspectos cognitivos e emocionais relacionados ao ensino e à aprendizagem da matemática elementar.

### **Alguns Estudos Sobre Ansiedade à Matemática**

O primeiro estudo sobre ansiedade foi conduzido por Dreger e Aiken (1957), e após isso demais fatores foram pesquisados, como idade; sexo; curso; tipo de teste; estilo de aprendizagem; uso de estratégias mnemônicas; elaboração e aplicação de escalas específicas para ansiedade à matemática; estratégias de reversão da ansiedade; e os teóricos utilizaram o relato verbal como fonte principal de coleta de dados (Carmo, 2011). Para observar e estudar os relatos verbais há instrumentos facilitadores de coleta como inventários e escalas, de acordo com Carmo (2011):

Na identificação da AM tem sido usado, como medida, o resultado da aplicação de escalas especificamente elaboradas para tal fim. Estas escalas foram desenvolvidas para populações específicas, sendo as mais conhecidas: *Math Anxiety Rating Scale (MARS)–Revised*; *Mathematics Anxiety Rating Scale for adolescents (MARS–A)*; *Mathematical Anxiety Rating Scale for elementary school students (MARS-E)*; *Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS-E) for Hispanic elementary school students*; *The Abbreviated Math Anxiety Rating Scale (AMAS)*.” (Carmo, 2011, p.5 - grifo no original)

Ressalta-se que as medidas de ansiedade por meio de aparatos da medicina são fundamentais, mas o relato verbal não é menos significativo, e por meio das escalas os alunos têm a oportunidade de relatar suas sensações em relação ao que está sendo solicitado.

A seguir, podemos ver alguns destes estudos, conforme os subtemas desenvolvidos.

Turner *et al* (2002) investigaram qual a relação entre os aspectos do ambiente de aprendizagem e estratégias de esquivas à matemática, conforme os relatos dos

estudantes. Participaram 1.092 estudantes da 6ª série da escola fundamental, de ambos os gêneros: 52% do gênero feminino e 48% do gênero masculino, num total de 70% de estudantes euro-descendentes e 30% de afrodescendentes. Os participantes relataram que quando consideravam as aulas “agradáveis”, tendiam a não se esquivar. Os dados apontam que o apoio do professor diante de possíveis dificuldades era fator primordial na aprendizagem dos alunos.

No que diz respeito à escolha profissional, Scarpello (2005) estudou o efeito da ansiedade à matemática na escolha do curso e da carreira em estudantes do ensino médio e ensino técnico. Em sua pesquisa, o autor observou que muitos estudantes que sofrem de ansiedade à matemática, têm baixa confiança em sua capacidade de realizar exercícios que envolvem a disciplina e tendem a ter um baixo rendimento, o que os leva a limitar a escolha da carreira para aquelas que não possuem a disciplina matemática. Os estudantes dos cursos técnicos, que apresentaram níveis moderados e altos de ansiedade, relataram não escolher uma carreira na qual a matemática fosse predominante. Por outro lado, alunos que apresentaram baixo nível de ansiedade apresentaram um maior número na matrícula de cursos nos quais a matemática predomina. O mesmo ocorreu com os alunos do Ensino Médio. O autor enfatiza que esta situação direciona para um maior investimento na alfabetização matemática.

Outro foco sobre os estudos realizados diz respeito ao desempenho dos alunos na disciplina matemática. Meece e Wigfield (1990) verificaram o desempenho em relação ao nível de ansiedade, relatados por 250 alunos. Os autores observaram que a ansiedade à matemática pareceu estar diretamente relacionada à capacidade matemática, ou seja, quanto maior a ansiedade, menos é o desempenho do aluno em tarefas matemáticas.

Ademais sobre desempenho na matemática, Wong (1992) estudou 1766 estudantes do ensino secundário em Hong Kong, com o objetivo de verificar qual a relação entre realização de tarefas matemáticas e variáveis afetivas e familiares. O autor observou que os fatores de maior influência são os fatores familiares e afetivos na realização e sobre a disciplina, e em média, os estudantes dedicam 33% de seu tempo ao estudo da matemática. Esse estudo discute que o tempo de estudo dedicado à matemática está relacionado com o acompanhamento da família sobre o aluno.

Douglas (2000) analisou a relação entre ansiedade à matemática, autoconceito e desempenho em matemática em 320 estudantes, sendo 174 do gênero feminino e 145 do gênero masculino em duas escolas no noroeste de Ontário, no Canadá. As correlações revelaram que os níveis mais elevados de ansiedade à matemática estavam relacionados ao baixo desempenho na disciplina. Em relação ao gênero não houve diferença significativa quanto ao desempenho, porém, houve diferença significativa no que diz respeito ao autoconceito.

Na questão de gênero Gonzalez-Pienda *et al* (2006) avaliaram as atitudes de alunos espanhóis e o seu papel determinante na aprendizagem da matemática. Neste estudo, os autores observaram que diante da aprendizagem da matemática, as mulheres se apresentam como menos competentes que os homens, porém, o estudo não é conclusivo. Outro fator significativo foi que a atitude diante da matemática se torna mais negativa conforme as séries escolares avançam.

He (2007) realizou um estudo comparativo sobre a influência das famílias e dos pais em estudantes americanos, europeus e chineses; em relação ao desempenho na matemática e ansiedade à matemática. De maneira geral, os resultados obtidos mostraram que as atitudes dos pais e das famílias influenciam na maneira como os estudantes se colocam diante da disciplina, ou seja, na forma de interagir e lidar com

matemática. Os alunos americanos e europeus foram os que sofreram maior influência da família, quando comparados aos chineses. Isso significa que o modo de como a família lida com a disciplina, conseqüentemente influencia na maneira de como o aluno interage com ela.

Newstead (1998) comparou a incidência de ansiedade à matemática em 247 alunos de nove a onze anos, os quais foram distribuídos em duas amostras, uma com os alunos expostos a métodos tradicionais de ensino, e outra com alunos expostos a métodos alternativos. Os resultados indicaram que os estudantes expostos a métodos tradicionais de ensino relataram mais ansiedade à matemática, do que os que foram expostos a métodos alternativos. Para Newstead, a ansiedade à matemática se inicia na infância, porém exigir que os alunos se exponham e demonstrem seus conhecimentos a colegas e professores, sem um domínio efetivo da disciplina, é algo decisivo para o surgimento deste fenômeno.

Allen (2001) também apresentou um estudo sobre questões metodológicas. O autor pesquisou em escolas primárias nos Estados Unidos fatores contribuintes para as causas da ansiedade à matemática. Nos resultados, observou que os professores não se sentem seguros quando precisam ensinar conceitos matemáticos difíceis e abstratos, o que pode levar o aluno ao comportamento ansioso em relação à disciplina.

Ashcraft e Kirk (2001) realizaram um estudo sobre indivíduos com alta ansiedade à matemática que demonstraram menor capacidade de memória de trabalho diante de tarefas realizadas em computador.

Outros estudos também utilizaram medidas de ansiedade à matemática por meio de escalas. Dregger e Aiken (1957), por exemplo, entrevistaram 704 estudantes que frequentavam aulas de matemática elementar em uma universidade estadunidense. Os estudantes responderam a uma escala de ansiedade, com 47 itens adaptada com a

inclusão de três itens que mediam sentimentos de ansiedade relacionados ao trabalho com números. Os itens acrescentados eram: *fico frequentemente nervoso quando tenho que fazer aritmética; muitas vezes em que vejo um problema de matemática, simplesmente congelo; nunca fui tão bom em matemática como sou em outras matérias.* A escala foi aplicada ao término de aulas nas quais foram devolvidos, pelo professor, testes de matemática resolvidos pelos estudantes. Os escores obtidos, por cada estudante, nos três itens específicos foram correlacionados individualmente e em conjunto, com os demais itens da escala. Outros tratamentos estatísticos de correlação foram conduzidos, incluindo aplicação de escala de inteligência e verificação do histórico de matemática dos estudantes. Os dados indicaram que: 1) Ansiedade a números pareceu ser um fator separado da ansiedade geral, apesar de haver uma pequena relação entre as duas *síndromes* (para respeitar a expressão utilizada pelos autores em 1957); 2) Não há relação direta entre ansiedade a números e inteligência geral; 3) pessoas com alta ansiedade a números tendem a apresentar baixo desempenho em matemática.

Wigfield e Meece (1988) avaliaram a ansiedade à matemática, por meio de questionários em 564 crianças da sexta série e da décima segunda série nos Estados Unidos, como parte de um estudo longitudinal relacionado a crenças, valores e atitudes dos estudantes em relação à matemática. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram o SAQ (Questionário de Atitudes Infantis) e o MAQ (Questionário de Ansiedade à Matemática). A análise fatorial indicou dois componentes da ansiedade: um sobre reações afetivas negativas e outro sobre aspectos cognitivos. O componente *afetivo* da ansiedade à matemática relacionou-se mais fortemente e negativamente do que o componente *preocupação* ao desempenho e percepção de habilidades de crianças. O componente *preocupação* relacionou-se mais fortemente e positivamente do que o

componente afetivo, à importância que as crianças davam à matemática e ao relato de esforço real em matemática.

No estudo de Wigfield e Meece (1988) também foi observado que as meninas relataram reações afetivas negativas mais fortes que os meninos. Os estudantes da nona série foram os que relataram maior preocupação em relação à matemática, e os da sexta-série os que relataram menor preocupação. Os autores apontam que os estados emocionais negativos podem interferir na atenção dos alunos e nos processos de aprendizagem e ainda que é necessário investir em programas de intervenção, para atenuar efeitos negativos da ansiedade à matemática, antes que tal ansiedade se torne algo estabelecido.

Ashcraft (2002) observou que indivíduos com alta ansiedade à matemática são caracterizados pela tendência a evitar a disciplina, o que impede sua competência matemática, ou seja, para o autor, a ansiedade à matemática interfere no processamento<sup>4</sup> cognitivo. Apesar de serem indefinidos, os motivos causadores da ansiedade à matemática direcionam para os métodos de ensino pouco eficazes. Ashcraft realizou um teste em estudantes adultos universitários que deveriam resolver problemas aritméticos simples, do conteúdo do Ensino Fundamental, e as reações dos estudantes evidenciaram sintomas de ansiedade.

O primeiro instrumento de pesquisa Ashcraft (2002) de foi a Anxiety Rating Scale (MARS), com perguntas e situações do cotidiano relacionado à matemática. Após a análise, o autor observou que os ansiosos à matemática tendem a evitá-la e a escolher profissões que não dependem da disciplina. Além disso, também foi observado que indivíduos ansiosos tendem à evasão escolar.

---

<sup>4</sup> Termo utilizado pelo autor.

Outro fator que Aschcraft (2002) analisou foi que a ansiedade à matemática é pouco maior em mulheres quando comparada aos homens, mas ressalta que o gênero feminino tende a expor de maneira mais evidente seus sentimentos que os homens. Outrossim, os indivíduos, ainda que demonstrassem níveis altos de ansiedade, eram capazes de resolver situações-problema de maneira mais rápida, o que levou o autor a sugerir que o indivíduo deseja livrar-se rapidamente da situação aversiva, no entanto, muitas vezes realizava o teste de maneira errada. O autor sinaliza que a ansiedade em longo prazo pode levar a sérias implicações educacionais e que há a necessidade de envolvimento e ajuda aos alunos com a disciplina, principalmente pelas metodologias utilizadas por professores, com punições pelos erros, e que oferecem pouco apoio cognitivo ou motivacional aos alunos.

Nos Estados Unidos estima-se que 93% da população já tiveram alguma experiência negativa com a disciplina, durante o período escolar até a universidade (Jackson & Leffingwell, 1999). Além disso, há evidências de que em torno de 50% dos estadunidenses apresentam ou apresentaram reações semelhantes à ansiedade à matemática. Sabe-se que este é um problema crescente nas escolas brasileiras.

No Brasil, há uma escala de ansiedade à matemática proposta por Carmo (2008) cujos itens envolvem situações de aprendizagem em sala de aula e situações relacionadas ao dia-a-dia da escola. Ao todo são 25 itens, ilustrando tipicamente situações vivenciadas por estudantes de Ensino Fundamental e Médio. O aluno é convidado a responder a cada item marcando ao lado uma das seguintes alternativas: *nenhuma ansiedade; baixa ansiedade; ansiedade moderada; muita ansiedade; alta ansiedade; extrema ansiedade*. Esta escala difere das apresentadas por Tobias (1978) e por Hopko, Mahadevan, Bare e Hunt (2003), as quais se referem a situações típicas de países de língua inglesa e, portanto, não contemplam diversidades culturais.



A escala proposta por Carmo (2008) derivou de uma versão anterior (Carmo & Figueiredo, 2005b) aplicada por Araújo *et al* (2006) em estudantes do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) das redes públicas e privadas de Belém e de Castanhal (Estado do Pará), num total de 477 alunos de ambos os sexos, sendo 158 de escola pública e 477 de escola privada. Os resultados indicaram que os graus predominantes de ansiedade à matemática recaíam em “ansiedade moderada” e “muita ansiedade”, sendo estes graus ligeiramente mais frequentes na escola pública quando comparada à escola privada.

Araújo *et al* (2006) verificaram, quando comparadas as séries, que a 6ª série apresentava o maior índice de “muita ansiedade” independente da rede de ensino. Araújo *et al* (2006) concluem pela validade do instrumento utilizado, mas indicam a necessidade de ampliação do *N* Carmo e Figueiredo (2009) e Araújo *et al* (2007) complementaram os dados do estudo anterior, tentando aproximar as amostras das escolas públicas e privadas, e identificaram que os dados coincidiam com o estudo anterior de Araújo *et al* (2006). Desta forma, a escala apresentou-se como forte instrumento para descobrir também os graus de ansiedade à Matemática nos alunos participantes do presente estudo.

Como relatado anteriormente, os diversos estudos existentes abrangem situações do cotidiano da sala de aula e da aprendizagem da matemática, de autoconceito sobre desempenho na disciplina, influência da família nas escolhas de carreira. Todos esses estudos apresentam algum tipo de contato negativo do aluno com a matemática, ou seja, situações às quais eles foram expostos que pudessem sugerir punição. No entanto, a maioria dos estudos é de cunho internacional.

De qualquer forma, o indivíduo com dificuldades em matemática poderá vivenciar um quadro de sofrimento e de baixa autoestima, que pode se tornar crônico,

levando-o a desistir do contato com a matemática, quando o problema não for observado a tempo. Ao sair da escola básica, esse indivíduo poderá continuar evitando tal contato ao escolher uma profissão ou um curso superior que supostamente não exigirá dele o uso de conhecimentos em matemática.

Ademais, as escalas utilizadas nos estudos citados anteriormente não são direcionadas a situações tipicamente vivenciadas por estudantes no cotidiano escolar brasileiro, dentro ou fora da sala de aula. Além da necessidade de identificação e descrição de graus de ansiedade à matemática na população escolar brasileira, há também a possibilidade de estudos correlacionais que evidenciem a presença de outros problemas comportamentais ou neurocognitivos nessa população, em estudos futuros.

Assim, delimitou-se como objetivo desta pesquisa:

1. Identificar e correlacionar os graus de ansiedade à matemática em estudantes, em relação ao *nível de ensino* - Ensino Fundamental Ciclo II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos); *gênero; idade; série, rede de ensino; período;*
2. Identificar quais itens da escala os alunos apontam como maiores geradores de altos graus de ansiedade.

## MÉTODOS

### Participantes

Participaram do presente estudo 1106 alunos, sendo 770 do Ensino Fundamental Ciclo II (6º ao 9º ano) e 336 do Ensino Médio, de cinco escolas da cidade de São Carlos / SP, denominadas de Escola A, Escola B, Escola C, Escola D e Escola E.

As escolas (duas públicas e três privadas) foram selecionadas de acordo com a autorização de cada uma para a realização da pesquisa. Um ofício foi encaminhado às

direções das instituições participantes, com o intuito de esclarecer o objetivo da pesquisa e obter a autorização para a realização da mesma, além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados foram coletados nos meses de abril e maio de 2010.

Todos os estudantes participantes foram previamente autorizados por seus responsáveis, por meio do TCLE<sup>5</sup> (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e pela direção de cada escola, através de uma declaração em ofício. Os estudantes foram avisados sobre a participação na pesquisa e informados de que haveria sigilo absoluto sobre sua identidade.

O número de alunos em cada série variou, visto que a distribuição de alunos matriculados em cada etapa de ensino é diferente, conforme a tabela a seguir. A tabela 1 indica as informações sobre as escolas de acordo com rede, período, ciclo e gênero dos participantes.

**Tabela 1**

Distribuição dos alunos participantes de acordo com escola, rede de ensino, período, ciclo e gênero.

Escola	Rede		Período		Ciclo		Gênero		Total
	PU	PA	M	T	FC II	EM	F	M	
<i>Escola A</i>	--	164	164	0	114	50	79	85	164
<i>Escola B</i>	--	239	239	0	153	86	114	125	239
<i>Escola C</i>	--	246	184	62	170	76	123	123	246
<i>Escola D</i>	264	--	184	80	208	56	137	127	264
<i>Escola E</i>	193	--	0	193	125	68	104	89	193
<b>Total</b>	649	457	771	335	770	336	597	549	<b>1106</b>

PU = Pública; PA = Particular; M = Manhã; T = Tarde; INF = Educação Infantil; FC I = Ensino Fundamental Ciclo I; FC II = Ensino Fundamental Ciclo II; EM = Ensino Médio; CPV = Cursinho pré-vestibular; F = Feminino; M = Masculino.

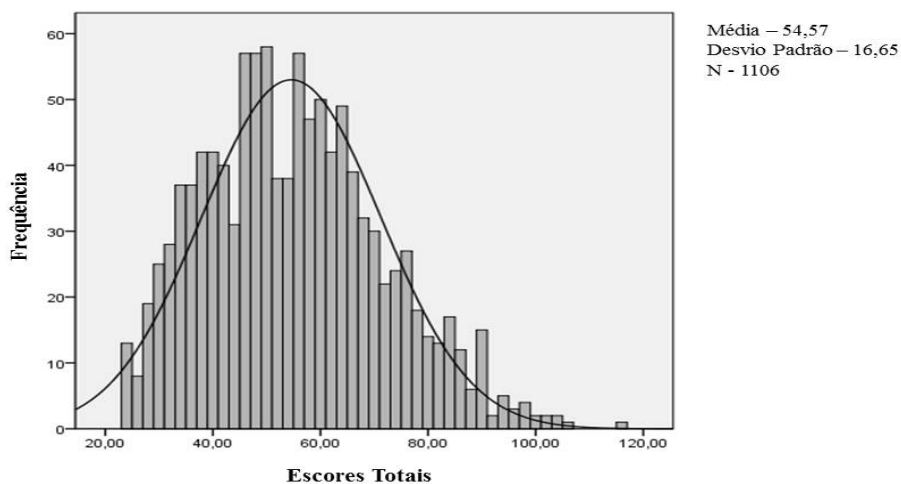
<sup>5</sup> Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos / SP - Parecer N° 349/2009.

### Local de Coleta

A coleta foi realizada nas escolas participantes, em salas de aula, durante o período regular, sempre de acordo com as indicações da direção e/ou coordenação pedagógica.

### Material

A Figura 1 mostra que a curva obtida é uma distribuição normal, com média de 54,57 e desvio padrão de 16,65. Essa curva de distribuição normal indica que os pontos de maior frequência de respostas dos alunos concentram-se em torno da média; e quando a distribuição dos dados é conhecida, é possível saber as principais características dos seus dados. Este dado permitiu as correlações realizadas, discutidas posteriormente.



Figural: *Frequência de respostas dos alunos em relação participantes em relação aos escores totais*

Considerando o instrumento utilizado na coleta de dados com 24 itens e os resultados obtidos nos testes de correlação e médias de escores, foi observado o

coeficiente do *alpha* de Cronbach, que avalia a consistência interna ou homogeneidade dos itens que visam medir um mesmo construto. O coeficiente obtido foi de 0,900, valor que indica que o instrumento de coleta foi consistente, ou seja, é possível medir em 90% o impacto real das variáveis investigadas e isso reforça a importância do instrumento em questão à prática docente.

Além disso, a escala proposta por Carmo (2008), do tipo Likert, contém 24 situações do cotidiano escolar, relacionadas à matemática, seja em sala de aula ou fora dela. Os participantes são convidados a escolher apenas uma opção, dos cinco graus de ansiedade para cada situação: *nenhuma ansiedade; baixa ansiedade; ansiedade moderada; alta ansiedade; extrema ansiedade*. As situações são as seguintes: 1 - Quando vejo escrita a palavra matemática, sinto; 2 - Quando ouço a palavra matemática, sinto; 3 - Quando escrevo a palavra matemática, sinto; 4 - Alguns dias antes da aula de matemática, sinto; 5 - Um dia antes da aula de matemática, sinto; 6 - Alguns minutos antes da aula de matemática, sinto; 7 - Durante a aula de matemática, quando apenas devo copiar o que está na lousa, sinto; 8 - Durante a aula de matemática, quando devo resolver sozinho um exercício, sinto; 9 - Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto; 10 - Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os exercícios ao professor, sinto; 11 - Ao folhear o livro ou o caderno de matemática, sinto; 12 - Quando o professor de matemática me dirige a palavra, fazendo perguntas sobre matemática, sinto; 13 - Após a aula de matemática, sinto; 14 - Ao fazer a tarefa de casa de matemática, sinto; 15 - Quando em casa não consigo resolver a tarefa de matemática, sinto; 16 - Um dia antes de entregar uma tarefa de matemática que não consegui resolver, sinto; 17 - Quando os colegas de sala estão falando sobre matemática, sinto; 18 - Quando encontro o professor de matemática fora da sala de aula, sinto; 19 - Um dia antes da prova de matemática,

*sinto; 20 - Minutos antes da prova de matemática, sinto; 21 - Durante a prova de matemática, sinto; 22 - Após a prova de matemática, sinto; 23 - No dia da entrega das notas de matemática, sinto; 24 - No dia do resultado final, ao término do ano, sinto.*

A Escala de Ansiedade à Matemática utilizada em seu formato original encontra-se em Anexo 2.

### **Procedimentos de coleta de dados**

Os alunos foram inicialmente esclarecidos que participariam de uma pesquisa acadêmica. A pesquisadora<sup>6</sup> e suas auxiliares informaram aos alunos que a atividade não possuía objetivo avaliativo de desempenho, atribuição de notas nas respostas ou respostas “certas” ou “erradas”, e ainda, que não havia qualquer tipo de premiação; o preenchimento deveria ser individual; a identidade e as escalas seriam mantidas em sigilo, e apenas o pesquisador teria acesso direto ao material.

Além destas instruções, para que os alunos pudessem compreender o significado de ansiedade, as pesquisadoras compararam esse comportamento emocional aos termos nervosismo e tensão.

Os alunos responderam as questões nos mesmos períodos e salas de aula que frequentavam regularmente. Uma folha sulfite, tamanho A4, contendo a escala foi entregue a cada aluno para que assinalassem com a letra “X” a resposta condizente com o que sentiam diante de cada situação exposta. Para cada situação era aceita somente uma resposta.

Para que os alunos compreendessem de maneira clara o objetivo da pesquisa, foi feita a seguinte questão antes da aplicação da escala: “diante de uma determinada situação, como me sinto?”. E para as respostas os alunos contavam com cinco graus de

---

<sup>6</sup> A autora da dissertação contou com o auxílio de duas alunas na coleta e análise dos dados: Aline Oliveira, graduanda em Psicologia, e Daniela Fassis, graduanda em Pedagogia, ambas alunas de Iniciação Científica.

ansiedade: com nenhuma ansiedade; com baixa ansiedade; com ansiedade moderada; com alta ansiedade; com extrema ansiedade. A pesquisadora e suas auxiliares fizeram a leitura pontual, ou seja, questão a questão, e foi solicitada atenção dos alunos para a escolha de somente um grau de ansiedade por situação.

Na devolução, as escalas preenchidas pelos alunos foram conferidas pelas pesquisadoras individualmente, a fim de evitar possíveis erros, como o preenchimento de mais de uma resposta por questão ou a ausência de respostas. Caso fosse detectado algum problema no preenchimento, o participante era convidado a fazer a correção antes da devolução definitiva. Desse modo, garantiu-se a diminuição de perdas de dados devido a erros de preenchimento.

### **Procedimentos de Análise**

Os dados foram analisados por meio do SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 18.0. Foi observado o coeficiente do *alpha* de Cronbach, para a constatação da consistência do instrumento utilizado. Foram realizadas correlações entre scores totais obtidos na pontuação dos alunos e as variáveis, *gênero*; *idade*; *série*; *rede de ensino*; *nível de ensino* (Ensino Fundamental Ciclo II e Médio); e *período*, utilizando-se a Correlação de Spearman. Para testes de comparações de média das respostas dos alunos foram utilizados os testes t de Student e Anova. Atentou-se também, para os itens da escala que mais geraram ansiedade tendo em vista as variáveis apontadas anteriormente, através do teste qui-quadrado.

Na análise das repostas dos alunos, foram atribuídos valores na escala utilizada tipo Likert de acordo com os scores atingidos. A Tabela 3 apresenta os cinco graus de ansiedade e as pontuações da escala correspondentes a cada grau particular. Ressalta-se que esses valores possuem uma diferença de 23 pontos, diferença matemática

considerada pela pesquisadora para atribuição dos valores na escala Likert. Desta forma, a cada 23 pontos o grau de ansiedade é alterado, conforme a pontuação atingida pelo aluno participante.

**Tabela 2:**

Pontuação na escala Likert de acordo com escores e níveis de ansiedade

Pontuação – Escores	Graus de Ansiedade
24	Nenhuma ansiedade
25 – 48	Baixa ansiedade
49 – 72	Ansiedade moderada
73 – 96	Alta ansiedade
97 – 120	Extrema ansiedade

**Resultados e Discussão**

**Primeiro Objetivo**

O primeiro objetivo deste estudo foi identificar e correlacionar os graus de ansiedade à matemática em estudantes de cinco escolas, comparando *nível de ensino*; *gênero*; *idade*; *série*, *rede de ensino*; *período*.

**Análises de Correlação das Variáveis e Análise das Médias de Respostas dos**

**Alunos Participantes**

1) Correlações de Spearman

Conforme a tabela 3, houve significância de correlação entre escores totais e *rede de ensino* ( $p = 0,001$  e  $r = -0,104$ ) e entre os escores totais e a variável *período* ( $p = 0,005$  e  $r = 0,084$ ). No entanto, os resultados indicaram que não houve significância de correlação entre escores totais e as variáveis *idade* ( $p = 0,188$  e  $r = -0,040$ ), *gênero* ( $p = 0,178$  e  $r = -0,040$ ), *série* ( $p = 0,282$  e  $r = -0,032$ ) e *nível de ensino* ( $p = 0,503$  e  $r = -$



0,020), as quais parecem não influenciar na escolha do grau de ansiedade feita pelos alunos.

**Tabela 3**

Correlações de Spearman de acordo com as variáveis *gênero, período, rede, nível, idade e série*

Variáveis	Coefficiente de Correlação	P Valor
Gênero (F/M)	-0,040	0,178
Período (M/V)	0,084	0,005
Rede (Pu/Pa)	-0,104	0,001
Nível (FC II/EM)	-0,020	0,503
Idade*	-0,040	0,188
Série**	-0,032	0,282

*Nota.* F = Feminino; M = Masculino; M = Manhã; V = Vespertino; Pública; PA = Particular; FC II = Ensino Fundamental Ciclo II; EM = Ensino Médio.

\*Idade entre dez e vinte anos

\*\*Séries: de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> Fundamental Ciclo II e do 1<sup>o</sup> ao 3<sup>o</sup> Ensino Médio

## 2) Teste t de Student e Anova

Além da Correlação de Spearman, foi realizado o teste t de Student e Anova, a fim de observar a média de respostas dos alunos diante das situações expostas na escala. Como se observa na Tabela 4, houve diferença significativa nas respostas dos alunos na variável *rede de ensino* ( $p = 0,001$ ), e os alunos da rede particular relataram uma média de escores ligeiramente mais baixa que a média dos alunos da rede pública e este dado corrobora com o estudo anteriormente realizados por Araújo *et al* (2006) que indicou que os graus predominantes de ansiedade à matemática foram *ansiedade moderada e muita ansiedade* na escola pública quando comparada à escola privada. Em relação ao *período* também houve diferença significativa ( $p = 0,018$ ) e os alunos do período vespertino relataram uma média de escores ligeiramente mais alta que os do período matutino.

Entretanto, não houve diferença significativa nas variáveis *gênero* ( $p = 0,104$ ), *nível de ensino* ( $p = 0,476$ ), *série* ( $p = 0,154$ ) e *idade* ( $p = 0,064$ ), e a média de respostas dos alunos ficou no nível de ansiedade moderada, conforme a Escala Likert.

**Tabela 4**

Análises de comparações de média de respostas dos alunos de acordo com as *variáveis gênero, período, rede, nível, série e idade*: testes t de Student e Anova

<i>P</i> Valor	Variáveis	Amostra	Média de Escores	Desvio padrão	
0,104	Gênero	Feminino	555	55,37	16,48
		Masculino	551	53,74	16,78
0,018	Período	Matutino	773	53,79	16,74
		Vespertino	333	56,35	16,30
0,001	Rede	Pública	457	56,51	16,79
		Particular	649	53,19	16,41
0,476	Nível	FCII	770	54,80	16,74
		EM	336	54,02	16,44
		5 <sup>a</sup>	231	56,60	17,02
		6 <sup>a</sup>	164	56,12	16,90
		7 <sup>a</sup>	214	53,12	16,75
0,154	Série	8 <sup>a</sup>	161	53,39	16,84
		1 <sup>o</sup>	125	55,84	16,38
		2 <sup>o</sup>	123	53,44	16,46
		3 <sup>o</sup>	88	52,27	16,44
		10	60	56,86	17,94
		11	194	55,74	16,64
		12	193	55,86	17,10
		13	169	51,84	15,61
		14	154	53,33	16,84
		0,064	Idade	15	133
16	124			52,08	15,10
17	63			55,25	16,29
18	12			56,58	20,62
19	2			41,00	9,89
20	2			73,50	9,19

## Segundo Objetivo

### Teste qui-quadrado: situações geradoras de altos graus de ansiedade

O segundo objetivo deste estudo foi verificar quais foram as situações da escala apontadas pelos alunos como geradoras dos graus *alto* e *extremo de ansiedade*, e para isso foi utilizado o teste qui-quadrado.

Como se observa na Tabela 5, os dados informam que altos graus de ansiedade ocorrem em 12 das 24 situações apresentadas na escala, uma vez que um número alto de alunos, considerando a amostra de 1106, apontou sentir *alta* ou *extrema ansiedade*. Os dados do teste qui-quadrado nos mostraram que as situações nas quais os alunos demonstraram sentir *alta* ou *extrema ansiedade* são situações que sinalizam ou não a punição, mas isso implica na história individual de aprendizagem da matemática.

Como aponta Sidman (1995), punição está relacionada com uma ação que é seguida pela perda de reforçadores positivos ou pelo ganho de reforçadores negativos. Desta forma as situações da escala que sugerem punição podem ocorrer através de notas baixas, geralmente utilizadas pelos professores. Em contrapartida, as que não sugerem punição, mas que foram relatadas como causadoras de altos graus de ansiedade, poderiam indicar a aversão já instalada no aluno, conforme seu contato com a disciplina; seja em âmbito escolar ou não.

**Tabela 5**

Situações apontadas pelos alunos como causadoras de maiores graus de ansiedade

Situações	Número de Alunos		
	Alta Ansiedade	Extrema Ansiedade	Qui-Quadrado
<b>12</b> - Quando o professor de matemática me dirige a palavra, fazendo perguntas sobre matemática, sinto	235	213	13,398
<b>24</b> - No dia do resultado final, ao término do ano, sinto	154	284	9,172
<b>19</b> - Um dia antes da prova de matemática, sinto	225	201	34,386
<b>15</b> - Quando em casa não consigo resolver a tarefa de matemática, sinto	232	190	17,489
<b>22</b> - Após a prova de matemática, sinto	190	211	19,963

<b>05</b> - <i>Um dia antes da aula de matemática, sinto</i>	183	168	1,601
<b>20</b> - <i>Minutos antes da prova de matemática, sinto</i>	147	204	18,223
<b>23</b> - <i>No dia da entrega das notas de matemática, sinto</i>	127	216	4,384
<b>21</b> - <i>Durante a prova de matemática, sinto</i>	139	189	7,393
<b>13</b> - <i>Após a aula de matemática, sinto</i>	107	217	10,151
<b>10</b> - <i>Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os exercícios ao professor, sinto</i>	193	127	9,695
<b>09</b> - <i>Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto</i>	155	139	3,667

---

## DISCUSSÃO GERAL

Esta dissertação buscou, diante da análise de dados de 1106 alunos, salientar a importância que a disciplina matemática tem para a vida de cada estudante, tanto no âmbito escolar quanto no profissional; uma vez que a relação de ensino e aprendizado, desde os anos iniciais, é inerente às futuras escolhas de cada pessoa. Nesta perspectiva, a família e os professores são cruciais, para o desenvolvimento do aluno; assim esse trabalho propõe um novo olhar em relação ao ensino da matemática, e em especial a combater a ansiedade e o senso comum de que essa disciplina é aprendida somente por “pessoas inteligentes”.

Neste contexto conforme anunciado, os objetivos do presente estudo foram: identificar e correlacionar os graus de ansiedade à matemática em estudantes, em relação ao *nível de ensino* - Ensino Fundamental Ciclo II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos); *gênero; idade; série, rede*; identificar quais itens da escala os alunos apontam como maiores geradores de altos graus de ansiedade. Além disso, objetivou-se ainda apresentar à comunidade acadêmica e científica, bem como aos professores do Ensino Fundamental e Médio, os resultados obtidos; ampliar uma base de dados nacional sobre ansiedade à matemática e outras respostas emocionais negativas associadas.

Quando comparado o indicador gênero com os scores obtidos pelos alunos participantes foi possível observar que não houve significância de correlação entre meninos e meninas. Não há dados na literatura nacional, porém, a literatura estrangeira aponta que em algumas situações que envolvem a disciplina matemática há diferença entre o gênero masculino e feminino, na qual as mulheres apresentam ligeiro maior nível de ansiedade quando comparadas aos homens (Gonzalez-Pienda *et al* ,2006).

Essas afirmações corroboram com as de Ferraz (2009) que indica que não há dados conclusivos em relação a possíveis diferenças de gênero e que apenas sugerem um ligeiro maior nível de ansiedade à matemática em mulheres do que nos homens. De qualquer maneira, diferenças de gênero, quando identificadas, podem ser causadas por diversos fatores. Ferraz aponta que a cultura e a sociedade ainda modelam e diferenciam comportamentos entre meninos e meninas. Assim, os homens tendem a não expressarem emoções de fraqueza, diferente das mulheres, e estes valores são construídos na família e reforçados na escola, além de fortalecer a ideia de que matemática é disciplina para homens e não mulheres, inclusive na escolha de carreira. Nesta concepção, todos estes fatores sugerem que tais diferenças são de cunho social e não de inteligência.

No indicador idade também não houve significância de correlação, o que sugere que os graus de ansiedade à matemática não estão atrelados a este fator. No entanto, em um estudo aplicado com crianças de primeiro ano e de quinta série do Ensino Fundamental, Mendes e Carmo (2009) verificaram que as crianças mais velhas foram as que apresentaram maior nível de ansiedade à matemática, quando expostas à mesma escala aplicada no presente estudo. Esta diferença pode ter ocorrido em função de que crianças mais velhas possuem uma gama maior de palavras em seu vocabulário, o que lhes permite expressar de maneira mais clara, suas emoções.

Da mesma forma, não houve significância de correlação entre variáveis série e escores totais. Retomando os estudos realizados por Araújo *et al* (2006), quando comparadas as séries, o grupo verificou que a 6ª série apresentava o maior índice de *muita ansiedade* independente da rede de ensino. O grau *muita ansiedade* nesta série específica pode sugerir vários fatores como mudança de professor na sala de aula, relacionamento professor-aluno, algum conflito ocorrido, ou até mesmo, problemas e

metodologias inadequadas de ensino, por parte do professor. Por outro lado, como se sabe, os conteúdos da disciplina ficam mais complexos à medida que avançam as séries. Isso pode sugerir que de acordo com este avanço, os alunos venham a se sentir mais ansiosos diante da disciplina. Meece (1981) também aponta que há maiores diferenças entre os graus de ansiedade em relação às séries do que em relação a demais variáveis, mas assim como Ferraz (2009), também afirma que todas estas diferenças são modeladas culturalmente nas escolas e pelas famílias dos alunos.

O mesmo estudo de Araújo *et al* (2006) observou que a rede de ensino pública, quando comparada à rede particular, apresentou maior grau de ansiedade. Esta afirmação corrobora com as observações realizadas com as análises no presente estudo, que demonstraram que os alunos da rede pública de ensino apresentaram maior grau de ansiedade. Com a progressão continuada e a alteração nos quadros de aprovação e reprovação, seria natural pensar que os alunos da rede pública seriam “menos interessados” nas disciplinas e frequentariam a escola com o único objetivo de receber o certificado e por isso, a matemática seria apenas algo “passageiro”. No entanto, os resultados podem sugerir que os alunos ficaram sob controle das situações da escala em si e o que cada uma delas representa na disciplina matemática, do que à aprovação ou reprovação como resultados ao fim de cada etapa.

Além das análises apresentadas, foram realizadas também análises entre nível de ensino (Ciclo II do Ensino Fundamental e Ensino Médio) e período. A análise em relação ao nível de ensino mostrou que não há significância de correlação entre as variáveis. Desta forma, parece não haver diferença nos graus de ansiedade entre os alunos do Ensino Fundamental do Ciclo II e Médio. Contudo, houve significância de correlação em relação ao período e, como afirmado anteriormente, estas diferenças podem estar atreladas a fatores particulares de cada instituição e à maneira como o

professor lida com sua turma. Não há dados na literatura que indiquem diferenças entre respostas de alunos do período matutino e vespertino, porém, isso sugere que pode haver diferenças no quadro de professores e conseqüentemente, alteração nas metodologias de ensino, ou ainda, o próprio cansaço físico e psicológico dos professores, muitas vezes por anos de docência, que impedem maiores exigências quanto ao desempenho.

Retomando as análises realizadas no teste qui-quadrado, observou-se que as situações causadoras de maiores níveis de ansiedade são situações que sinalizam a punição aos alunos, como provas, trabalhos, participação de trabalhos em grupo e tarefas de casa. No entanto, foi possível observar que os alunos também apontaram sentir altos graus de ansiedade nas demais situações, o que sugere que apesar de não indicarem punição, a disciplina se apresenta aos alunos como algo negativo e que depende do histórico do aluno com a matemática.

Como aponta Sidman (1995) o professor pune seus alunos baseado na crença de que os levará a agir diferentemente, ou seja, a punição normalmente é utilizada como forma de se evitar a indisciplina, e por conseqüência, levar o aluno a “estudar”. Algumas vezes o professor pune, retirando os reforçadores positivos, algumas vezes pune, aplicando reforçadores negativos. Raramente se pergunta se a punição é a única maneira de fazer os alunos se comportarem da maneira que se espera. Além de suprimir, a punição é o método mais destrutivo de controle da conduta, e talvez seja por esta razão que pouco ou nenhum resultado o professor observa em relação à mudança do comportamento de seus alunos.

Comportamentos ansiosos diante da matemática podem acarretar sérios problemas de aprendizagem e fracasso escolar como já observado anteriormente. Para muitos estudantes aprender ou ter êxito na escola é representado apenas pelas notas altas



que têm o papel de recompensas, como afirma Sidman (1995). Isso ocorre principalmente porque significam esquivas de notas baixas.

A escola estaria no papel de garantir o surgimento de emoções positivas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, e ainda, estimular nos alunos as habilidades de estudar, e também de praticar o que se estudou. No entanto, a presença de situações aversivas das metodologias de ensino ainda é predominante em todas as disciplinas.

Conforme Carmo e Figueiredo (2005a) a avaliação das situações causadoras de ansiedade à matemática não se referem apenas à descrição de sinais e sintomas diante de situações aversivas. Pelo contrário, ela busca a descrição do contexto em que determinadas respostas ocorrem e as consequências imediatas para o indivíduo. Ao invés de perguntar o que um indivíduo sente diante de uma dada situação (antecedente), ele pode verbalizar o que sente ou pensa (respostas encobertas); o que faz diante de determinadas situações (respostas operantes explícitas); e o que acontece logo após o momento em que emite determinados comportamentos (consequência).

O presente estudo foi realizado em cinco escolas da cidade de São Carlos, interior de São Paulo. No entanto, apesar de serem da mesma cidade, cada instituição escolar apresenta particularidades importantes a serem citadas. Das escolas particulares, duas são franquias de ensino e isso implica em uma metodologia de ensino pré-construída a fim de atender à burocracia de uma mantenedora.

Diante desta situação, não se deve descartar a hipótese de que, impulsionados por ordens pré-determinadas, a classe dos professores fica sem grandes possibilidades de mudanças em suas metodologias particulares de ensino. Neste contexto, o processo de ensino e aprendizagem e o planejamento dos conteúdos podem ficar em segundo

plano; o ritmo de ensino é bastante acelerado a fim de atender aos objetivos da franquia e isso pode influenciar alunos com ritmos diferentes de aprendizagem.

Da mesma maneira, as escolas da rede pública possuem baixo investimento em salários dos professores e recursos na escola, o que desmotiva a atuação em sala de aula. Desmotivado, o professor pode se tornar vulnerável a situações de descontrole, e isso recair sobre a aprendizagem dos alunos, causando a possibilidade de níveis altos de ansiedade.

Culturalmente, como aponta Ferraz (2009), a concepção sobre a matemática é modelada nos alunos conforme o histórico da família. Pais que não tiveram bom desempenho em matemática provavelmente transmitem esta concepção aos seus filhos, desenvolvendo a ideia de que a disciplina é apenas para pessoas inteligentes. Professores com metodologias rígidas de ensino alegam o mesmo argumento aos seus alunos afirmando que a matemática é algo apenas para crianças inteligentes. No entanto não há dados na literatura que apontem para qualquer relação entre ansiedade à matemática e inteligência. Alunos com altos níveis de ansiedade podem ter seu aprendizado comprometido, mas não implica em maior ou menor nível de inteligência. É possível que exista uma relação entre desempenho acadêmico e ansiedade à matemática e este estudo já está em andamento pelo grupo ACEAM.

Este estudo não é conclusivo e aponta alguns encaminhamentos. Um deles é sobre a validação da Escala da Ansiedade à Matemática. Há dados das regiões sudeste e norte, mas é necessário que se investigue também a ansiedade à matemática nas regiões nordeste, centro-oeste e sul para que seja possível a validação. Com a análise do coeficiente do *alpha* de Cronbach foi possível observar 90% de confiabilidade, o que sugere que a escala pode ser um instrumento de auxílio à prática docente.

Além disso, foi realizada uma pré-análise fatorial, a fim de reduzir o conjunto de variáveis utilizadas e verificar a relevância de cada uma delas, a fim de observar quanto as variáveis são representativas para o conjunto de dados que a escala apresenta. De acordo com as análises, foram encontrados três componentes principais que explicam 60,07 do total da variância. Desta forma outras análises podem e devem ser realizadas com o objetivo de validação da escala, como o método de Rotação Equamax, que poderá indicar quais itens da escala poderão e deverão permanecer ou serem excluídos.

Para análise das repostas dos alunos foi organizada uma escala de pontuação de variação dos escores alcançados seguindo um método matemático padrão de variação. Entretanto, devido às variáveis como rede, período, gênero, nível, idade e série, poderia ser relevante separar tais variáveis e para cada uma delas organizar uma escala de pontuação de escores condizente com suas especificidades; para exemplificar, tomamos como base o nível de ensino. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa, não podemos desconsiderar a possibilidade da média de repostas dos alunos mais novos ter aproximado a média dos alunos mais velhos à mesma média de repostas na escala. Alunos mais velhos provavelmente já tiveram contatos anteriores com a disciplina matemática e isso pode sugerir maiores níveis de ansiedade. Em outras palavras, a proposta é comparar alunos dentro de cada variável, com escalas de pontuação direcionadas para cada uma delas.

Outra questão é verificar o histórico das notas dos alunos com graus altos de ansiedade, para estabelecer relações entre ansiedade à matemática e desempenho escolar. Além disso, seria necessário também verificar se estes alunos apresentam dificuldades e como é o rendimento em outras disciplinas, a fim de evitar possíveis problemas de fracasso. É possível que alunos com altos escores tenham alto desempenho na

matemática apenas como meio de esquivar de notas baixas e apenas estuda para tirar notas altas. O mesmo se aplica para alunos com escores baixos.

Não há estudos no Brasil sobre ansiedade à matemática com crianças pequenas. Aplicar a Escala também em crianças na Educação Infantil teria o objetivo de identificar se nesta idade a ansiedade à matemática é presente.

Há ainda a possibilidade de comparação entre a escala utilizada no presente estudo com uma das versões da Anxiety Rating Scale (MARS), escala norte-americana direcionada a estudantes além de verificar limites, possibilidades, semelhanças, diferenças, alcances, entre outros. Além disso, com base nessas comparações, discutir o potencial de nossa escala para a população brasileira e, quem sabe, até para a população sul-americana, dadas as características culturais e educacionais semelhantes.

Para finalizar, há também a necessidade de se discutir estratégias de intervenção e reversão de casos de alunos com altos graus de ansiedade já instalados, por meio do trabalho conjunto aluno/escola/família. Diante dos resultados e graus de ansiedade obtidos com a aplicação da escala, discute-se que as metodologias de ensino continuam enfatizando o desempenho demonstrado apenas nas notas dos alunos, e desconsideram qualquer outro fator. Procurou-se buscar padrões comportamentais diante da disciplina matemática que sinalizam ansiedade, os quais poderão auxiliar na formulação de estratégias de intervenção e programas de auxílio aos alunos, demonstrando que o ensino e a aprendizagem da matemática pode se tornar menos aversivo e mais eficiente.

Este é o primeiro estudo sistematizado no Brasil sobre ansiedade à matemática e também, o primeiro a discutir correlações sobre as variáveis investigadas. Isso abre uma série de discussões para que novos estudos sejam realizados, conforme as inquietações mencionadas. Dessa forma, estes novos estudos subsequentes poderão contribuir não apenas com a validação da escala, mas também, com uma observação mais detalhada

sobre os efeitos da ansiedade na aprendizagem escolar, e desmistificar conceitos naturalizados e socialmente construídos.

## Referências

- Alencar, E. S. de (1990). *Como desenvolver o potencial criador*. Petrópolis, RJ, Vozes.
- Allen, D. S. (2001). *Mathematics experience: contributing factors to the math anxiety and avoidance behaviors of female elementary school pre-service teachers*. Tese de Doutorado. Texas Tech University.
- Araújo, P. V. S.; Carmo, J. S.; Costa, E. C. P; Figueiredo, R. M. E. & Nogueira, M. F. (2006). Descrição de graus de ansiedade à matemática em estudantes do ensino fundamental II. Anais do II Congresso Amazônico sobre Violência nas Escolas, CD-Rom (pp. 1-4).
- Artes, R. (1998). Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação. *Revista de Psiquiatria Clínica*. 25(5) Edição Especial, 223-228.
- Ashcraft, M. A., and E.P. Kirk. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology, General* 130 (6), 224.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11 (5), 181-185.
- Banaco, R. A. (1994). Emoção e ação pedagógica na infância: contribuições da psicologia comportamental. *Temas em Psicologia*, 3, 57-65.
- Brasil (2003). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br).
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. (D. G. Souza, Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Carmo, J. S. (2003). Ansiedade à matemática: conceituação e estratégias de intervenção. In: Brandão, M. Z. S. et al. (orgs.). In: *Sobre comportamento e cognição: a história e os avanços. A seleção por consequências em ação*, Santo André, SP: ESETec, p. 433-442.
- Carmo, J. S. & Figueiredo, R. M. E. (2005b). *Resiliência e Aprendizagem da Matemática: critérios de identificação e reversão de ansiedade à matemática*. Projeto de Pesquisa, Belém, Universidade da Amazônia.

- Carmo, J. S.; Cunha, L. O.; Araújo, P. V. S. (2007). *Atribuições dadas à matemática por alunos do Ensino Fundamental com dificuldades em matemática: um estudo preliminar*. Anais do V Encontro Paraense de Educação Matemática.
- Carmo, J. S.; Figueiredo, R. M. E.; Nogueira, M. F.; Cunha, L. O.; Araújo, P. V. S.; Ferranti M. C. (2008). Diferentes intensidades de ansiedade relatadas por estudantes do Ensino Fundamental II, em situações típicas do estudo da Matemática. Em W. C. M. P. Silva, (Org.). In: *Sobre comportamento e cognição: aspectos teóricos, metodológicos e de formação em análise do comportamento e terapia cognitivista*. Santo André, SP: ESETec, 213-221.
- Carmo, J. S. (2011). Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de reversão. *Aprendizagem da Matemática: contribuições da neuropsicologia e da análise do comportamento*.
- Douglas, A. (2000) Math Anxiety, Math Self-Concept, and Performance in Math. Canada: National Library of Canada. Tese de doutorado.
- Dreger, R. M.; Aiken, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- Feio, L. S. R., Pienda, J. A. G., Nuñez, C.; Carmo, J. S.; Ferranti M. C. (2008). Implicación familiar percebida, actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico. In: Silva, W. P. (Org.), *Sobre comportamento e cognição: análise comportamental aplicada*. Santo André: ESETec, 209-218
- Ferraz, A. C. (2009). *Ansiedade à Matemática e Diferença de Gênero: uma análise da literatura*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Carlos.
- Frankenstein, M. (1989). *Relearning mathematics: a different third r-radical math(s)*, London: Free Association Books.
- Geary, D. C. (1996). *Children's mathematical development: research and practical applications*. Washington: American Psychological Association.
- Gonzalez-Pienda J. A.; Nuñez, J. C.; Solano, P.; Silva, E. H.; Rosário, P.; Mourão, R.; Valle, A. (2006). Olhares de gênero face à matemática: uma investigação no ensino obrigatório espanhol. *Estudos de Psicologia*, 11(2), 135-141.
- Hübner-D'Oliveira, M.M. (1998). *Analizando a relação professor aluno do planejamento à sala de aula*. São Paulo: CLR- Balieiros.
- He, H. (2007). Adolescents' perception of parental and peer mathematics anxiety and attitude toward mathematics: A comparative study off european-american and mainland-chinese students. Washington State University. Dissertação de mestrado.

- Hopko, D. R.; Mahadevan, R.; Bare, R. L.; Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): construction, validity, and reliability. University of Tennessee at Knoxville: Medline.
- Jackson, C. D. & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586.
- Mazzo, I. M. B; Gongora, M. A. N. (2007). Controle aversivo do comportamento: das definições operacionais aos subprodutos indesejáveis e desejáveis. In: W. C. M. P. Silva (Org), *Sobre Comportamento e Cognição: reflexões teórico-conceituais e implicações para pesquisa*. Santo André: ESETec, 42-62.
- Mendes, A. C.; Carmo, J, S. (2009). Concepções sobre a Matemática: um olhar a partir do relato de alunos do Ensino Fundamental de duas escolas da cidade de São Carlos. Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.
- Mendes, A. C.; Carmo, J. S. (no prelo). Aplicação de uma Escala de Ansiedade à Matemática em Estudantes do Ensino Fundamental: Dados Preliminares. Verônica Bender Haydu, Silvia Aparecida Fornazari, Célio Roberto Estanislau (Orgs). *Psicologia e Análise do Comportamento: Conceituações e Aplicações à Educação, Organizações, Saúde e Clínica*. Londrina: Juruá.
- Meece, J. (1981). Individual differences in the affective reactions of middle and high school students to mathematics: *A social cognitive perspective*. Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & 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*, 82(1), 60-70.
- Moysés, M. A. A. (2001). *A Institucionalização Invisível: crianças que não aprendem na escola*. São Paulo: Mercado de Letras.
- Newstead, K. (1998). Aspects of children's mathematics anxiety. In: *Educational Studies in Mathematics*, 36 (1), p. 53.
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1973). A comparison of traditional systematic desensitization, accelerated massed desensitization, and anxiety management training in the treatment of mathematics anxiety. *Behavior Therapy*, 4, 212-218.
- Santos, F.H. ; [Ribeiro, F.S.](#) ; [Kikuchi, R.S.](#) ; [Silva, P.A.D.](#)(2010). Discalculia do Desenvolvimento: Identificação e Intervenção. In: Fernando C. Capovilla. (Org.). *Transtornos de aprendizagem: Progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa*. São Paulo: Memnon.
- Scarpello, G. V. (2005). The Effect of Mathematics Anxiety on the Course and Career Choice of High School Vocational-Technical Education Students. Drexel University. Tese de Doutorado.

- Sidman, M. (1995). *Coerção e suas implicações*. Campinas: Editorial Psy.
- Skinner, B.F. (2000). *Ciência e Comportamento Humano*. São Paulo: Martins Fontes.
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Editora Herder e Editora da Universidade de São Paulo.
- Skinner, B. F.(1998) *Ciência e comportamento humano*. Tradução: João Carlos Todorov; Rodolfo Azzi. São Paulo: Martins Fontes.
- Sophian, C. (1996). *Children's numbers*. Colorado: Westview Press. (Developmental Psychology Series).
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. New York: Norton.
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: an update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.
- Turner, J. C., Meyer, D. K., Anderman, E. M., Midgley, C., Gheen, M., Kang, Y., & Patrick, H. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: a multimethod study. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 88-106.
- Viecelli, J.; Medeiros, J. G. (2002). A coerção em sala de aula: decorrências de seu uso pelo professor na produção do fracasso escolar. *Interação em Psicologia*, 6(2), 183-194.
- Zunino (1995) *A matemática na escola: aqui e agora*. Juan Acuna Llorens (Trad.). 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Wigfield, A., & Meece, J. (1988). *Math anxiety in elementary and secondary school students*. *Journal of Educational Psychology*, 80, 210-216.
- Wong, N. Y. (1992). The relationship among mathematics achievement, affective variables and home background. *Mathematics Education Research Journal*, 4(3), 32-42.



## Anexo 1 - Parecer do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
 Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos  
 Via Washington Luís, km. 235 - Caixa Postal 676  
 Fones: (016) 3351.8109 / 3351.8110  
 Fax: (016) 3361.3176  
 CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil  
 progg@power.ufscar.br - <http://www.progg.ufscar.br/>

### CAAE 0756.0.000.135-10

**Título do Projeto:** Identificação e prevalência de Ansiedade à Matemática em crianças do Ensino Fundamental e Médio

**Classificação:** Grupo III

**Procedência:** Departamento de Psicologia

**Pesquisadores (as):** ALESSANDRA CAMPANINI MENDES, João dos Santos carmo (Orientador) patricia Waltz Schelini (colaboradora)

**Processo nº.:** 23112.000757/2010-08

### Parecer Nº. 150/2010

#### 1. Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ e ao término do estudo.

#### 2. Avaliação do projeto

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar) analisou o projeto de pesquisa acima identificado e considerando os pareceres do relator e do revisor DELIBEROU:

As pendências apontadas no Parecer nº.128/2010, de 23/04/2010, foram satisfatoriamente resolvidas.

O projeto atende as exigências contidas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

#### 3. Conclusão:

Projeto aprovado

São Carlos, 17 de maio de 2010.

  
 Profa. Dra. Cristina Paiva de Sousa  
 Coordenadora do CEP/UFSCar

## Anexo 2 – Escala de Ansiedade à Matemática

### Escala de Ansiedade à Matemática

<b>Numeração</b>	<b>Situação</b>	<b>NA</b>	<b>BA</b>	<b>AM</b>	<b>AA</b>	<b>EA</b>
1	Quando vejo escrita a palavra matemática, sinto					
2	Quando ouço a palavra matemática, sinto					
3	Quando escrevo a palavra matemática, sinto					
4	Alguns dias antes da aula de matemática, sinto					
5	Um dia antes da aula de matemática, sinto					
6	Alguns minutos antes da aula de matemática, sinto					
7	Durante a aula de matemática, quando apenas devo copiar o que está na lousa, sinto					
8	Durante a aula de matemática, quando devo resolver sozinho um exercício, sinto					
9	Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto					
10	Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os					

- 
- exercícios ao professor,  
sinto
- 11 Ao folhear o livro ou o  
caderno de matemática,  
sinto
- 12 Quando o professor de  
matemática me dirige a  
palavra, fazendo  
perguntas sobre  
matemática, sinto
- 13 Após a aula de  
matemática, sinto
- 14 Ao fazer a tarefa de  
casa de matemática,  
sinto
- 15 Quando em casa não  
consigo resolver a  
tarefa de matemática,  
sinto
- 16 Um dia antes de  
entregar uma tarefa de  
matemática que não  
consegui resolver, sinto
- 17 Quando os colegas de  
sala estão falando sobre  
matemática, sinto
- 18 Quando encontro o  
professor de  
matemática fora da sala  
de aula, sinto
- 19 Um dia antes da prova  
de matemática, sinto
- 20 Minutos antes da prova  
de matemática, sinto
- 21 Durante a prova de  
matemática, sinto
-

---

22	Após a prova de matemática, sinto
23	No dia da entrega das notas de matemática, sinto
24	No dia do resultado final, ao término do ano, sinto

---

*Nota. NA = Nenhuma Ansiedade; BA= Baixa Ansiedade; AM = Ansiedade Moderada; AA = Alta Ansiedade; EA = Extrema Ansiedade.*