

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

CURSO DE DOUTORADO

REVERSÃO DE FUNÇÃO DE ESTÍMULOS MATEMÁTICOS COM PROCEDIMENTOS
DE DISCRIMINAÇÃO EM ESCOLARES COM ANSIEDADE À MATEMÁTICA

ROGÉRIO CREVELENTI FIORANELI

SÃO CARLOS, 2017

REVERSÃO DE FUNÇÃO DE ESTÍMULOS MATEMÁTICOS COM PROCEDIMENTOS
DE DISCRIMINAÇÃO EM ESCOLARES COM ANSIEDADE À MATEMÁTICA

Reversão de função de estímulos matemáticos com procedimentos de discriminação em
escolares com ansiedade à matemática

Rogério Crevelenti Fioraneli

Universidade Federal de São Carlos

Tese apresentada como requisito parcial para a
obtenção do título de Doutor pelo Programa de
Pós-Graduação em Psicologia pela
Universidade Federal de São Carlos sob
orientação de Dr. João dos Santos Carmo e
coorientação de Dr. Nassim Chamel Elias

São Carlos – SP

2017



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE DOUTORADO

Rogério Crevelenti Fioraneli

São Carlos, 09/11/2017

Prof. Dr. Nassim Chanel Elias (Coorientador e Presidente)
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Prof.^a Dr.^a Rosana Aparecida Salvador Rosset
Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP

Prof.^a Dr.^a Alessandra Campanini Mendes
Centro Universitário Paulista/UNICEP

Prof.^a Dr.^a Ana Karina Leme Arantes
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Prof.^a Dr.^a Monalisa Muniz Nascimento
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Submetida à defesa em sessão pública
realizada às 14:00h no dia 09/11/2017.

Comissão Julgadora:
Prof. Dr. Nassim Chanel Elias
Prof.^a Dr.^a Rosana Aparecida Salvador Rosset
Prof.^a Dr.^a Alessandra Campanini Mendes
Prof.^a Dr.^a Ana Karina Leme Arantes
Prof.^a Dr.^a Monalisa Muniz Nascimento

Homologada pela CPG-PPGpsi na
_____ª Reunião no dia ____/____/____

Prof.^a Dr.^a Débora Hollanda de Souza
Coordenadora do PPGpsi

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu amigo, mestre, orientador e professor Nassim Chamel Elias pela confiança, amizade, dedicação, paciência, responsividade e orientação que contribuíram para a minha postura profissional e científica e ao meu desenvolvimento pessoal.

Ao amigo e professor João dos Santos Carmo pela parceria, amizade e atenção e pelo auxílio e discussões dedicados às medidas experimentais e teóricas.

Aos professores, amigos e companheiros do PPGPsi da UFSCar, que trouxeram fundamentais contribuições para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos professores Alessandra Campanini Mendes, Ana Karina Leme Arantes, Camila Domeniconi, Monalisa Muniz Nascimento, Paulo Sergio Teixeira do Prado e Rosana Aparecida Salvador Rossit, pelas leituras, norteamentos e participação na banca.

Às instituições escolares que gentilmente permitiram a coleta de dados para que este estudo fosse realizado e aos responsáveis pelos alunos participantes, que autorizaram sua participação e aos participantes das coletas de dados pela colaboração prestada.

Aos meus pais e irmãos por serem meu porto seguro em todas as minhas escolhas ao longo da trajetória que me levou à concretização de mais este sonho.

Aos meus familiares e amigos queridos, pelo carinho e por sempre torcerem por mim!

Ao meu amigo Luiz, companheiro que esteve comigo a todo momento, me fazendo sorrir, secando qualquer lágrima e por me fazer acreditar novamente...

À UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) pela liberação para cursar o Doutorado e À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela bolsa concedida;

SUMÁRIO

Introdução	1
Apontamentos iniciais sobre ansiedade matemática	1
Estudos experimentais sobre reversão de significado de estímulos pré-experimentais	5
Estudo 1	14
Método	14
Participantes	14
Local, equipamento e material:	15
Identificação de itens de preferência	17
Instrumentos	19
Escala de Ansiedade à Matemática	19
Escala de Diferencial Semântico	20
Procedimento Geral	21
Fase 1	23
Aplicação de escala de diferencial semântico.	23
Pré-treino. Familiarização com tarefas MTS.	24
Pré-Teste das relações CA.....	24
Pré-Teste das relações AC.....	25
Fase 2	26
Treinos das relações AB, BC e treino misto AB/BC.	26
Fase 3	29
Pós-Testes das Relações AC e CA.....	29
Teste de Generalização.....	29
Pós-Teste de Diferencial Semântico e Ansiedade à Matemática	29
RESULTADOS	30
Treino das relações AB e BC (Fase 2)	30
Teste da relação transitiva AC	30
Teste de equivalência da relação CA (Fases 1 e 3)	31
Resultados do Teste de Generalização	32
Desempenho dos participantes na Escala de Diferencial Semântico	33
Desempenho dos participantes na Escala de Ansiedade à Matemática.....	35
Discussão.....	37
ESTUDO 2	42

Método	42
Participantes	42
Local, equipamento e material	43
Identificação de itens de preferência.....	43
Estímulos Experimentais.....	43
Instrumentos	45
Escala de Ansiedade à Matemática (EAM).....	45
Escala de Diferencial Semântico (EDS).....	45
Procedimento Geral.....	45
Pré-treino.....	46
Familiarização com tarefas MTS.	46
Fase 1	47
Pré-teste ACD:	47
Fase 2	48
Treinos das relações AB, BC, treino misto AB/BC e revisão de Linha de Base.	48
Fase 3	48
Testes AC, CA e ACD	48
Teste de Generalização.....	49
Pós-Teste de Diferencial Semântico e Ansiedade à Matemática	49
RESULTADOS	49
Treino das relações AB e BC (Fase 2)	49
Testes das relações AC e CA (Fase 3)	50
Teste de equivalência da relação ACD.....	51
Teste de Generalização.....	52
Desempenho dos participantes na Escala de Diferencial Semântico	53
Desempenho dos participantes na Escala de Ansiedade	54
Discussão.....	55
ESTUDO 3	59
Método	61
Participantes	61
Local, equipamento e material	62
Identificação de itens de preferência.....	62
Estímulos Experimentais.....	63
Instrumentos	64
Escala de Ansiedade à Matemática (EAM).....	64
Procedimento Geral.....	64

Pré-treino.....	64
Familiarização com tarefas de discriminação simples.....	64
Fase 1. Pré-teste de discriminações simples.....	64
Fase 2. Treino de discriminações simples.....	65
Fase 3. Pós-teste de discriminações simples.....	66
Teste de Generalização.....	66
Follow-up.....	66
RESULTADOS.....	67
Treino de discriminação simples.....	67
Pré e Pós-Testes de Discriminação Simples.....	68
Escala de Ansiedade à Matemática.....	70
Teste de Generalização.....	71
DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE.....	83
ANEXOS.....	86
Anexo 1.....	86
Anexo 2.....	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplos de estímulos utilizados como reforçadores	19
Figura 2. Representação esquemática das relações testadas CA e AC (setas tracejadas) e das relações AB e BC treinadas (setas contínuas).	23
Figura 3. Exemplos de tentativas do teste da relação CA.	25
Figura 4. Exemplos de tentativas do teste da relação AC.	26
Figura 5. Exemplos de tentativas do treino da relação AB.	28
Figura 6. Exemplos de tentativas do treino da relação BC.....	28
Figura 7. Exemplos de tentativas do treino misto das relações AB e BC.	28
Figura 8. Exemplos de tentativas do teste de generalização.	29
Figura 9. Atribuições apresentadas pelo participante P1 aos estímulos do Conjunto C (C1, C2, C3, respectivamente).	34
Figura 10. Atribuições apresentados pelo participante P2 aos estímulos do Conjunto C (C.1.1, C1.2, C1.3, respectivamente).	35
Figura 11. Desempenho da avaliação dos participantes P1 e P2 na escala de Ansiedade à Matemática.	37
Figura 12. Exemplos de tentativas do teste da relação ACD.	47
Figura 13. Exemplos de tentativas do treino discriminativo	65
Figura 14. Resultados dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais dos participantes	15
Tabela 2. Estímulos empregados no estudo de um participante e a sua alocação de conjuntos.....	17
Tabela 3. Sequência do procedimento que foi utilizado com os participantes do estudo	22
Tabela 4. Procedimento utilizado nos testes das relações CA e AC	25
Tabela 5. Blocos de treino, número de tentativas e critérios de aprendizagem.....	26
Tabela 6. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação CA.....	31
Tabela 7. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação AC.....	32
Tabela 8. Distribuição acumulada das respostas dos participantes no teste de generalização DC.....	33
Tabela 9. Médias de cada estímulo matemático avaliado nas escalas de diferencial semântico, com os participantes P1 e P2, nos pré e pós-testes	33
Tabela 10. Desempenho da avaliação dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.....	35
Tabela 11. Características gerais dos participantes	42
Tabela 12. Estímulos empregados no estudo do participante P1 e a sua alocação de conjuntos	44
Tabela 13. Sequência do procedimento que foi utilizado com os participantes do Estudo 2.....	46
Tabela 14. Porcentagens de acertos em cada sessão, para cada relação treinada ao longo da fase de treino para os participantes.....	50
Tabela 15. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação AC e CA....	51
Tabela 16. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação ACD	52
Tabela 17. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de generalização	53
Tabela 18. Médias de avaliação dos participantes referente aos estímulos C1, C2 e C3, na aplicação da Escala de Diferencial Semântico, nos pré e pós-testes.....	54
Tabela 19. Desempenho da avaliação dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.....	55
Tabela 20. Características gerais dos participantes	62
Tabela 21. Estímulos empregados no estudo de um participante e a sua alocação de conjuntos.....	63
Tabela 22. Número de blocos e tentativas de treino realizados por cada participante para cada tipo de tentativa	67
Tabela 23. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de discriminação simples	69
Tabela 24. Desempenho da avaliação dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.....	71
Tabela 25. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de generalização	72
Tabela 26. Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de discriminação simples no follow up.	73

REVERSÃO DE FUNÇÃO DE ESTÍMULOS MATEMÁTICOS COM PROCEDIMENTOS DE DISCRIMINAÇÃO EM ESCOLARES COM ANSIEDADE À MATEMÁTICA

Rogério Crevelenti Fioraneli

Universidade Federal de São Carlos

Resumo. O controle aversivo presente no ensino da matemática pode gerar um padrão de resposta conhecido como *ansiedade à matemática*, caracterizado por fuga e esquiva diante de situações requerem o uso de repertórios matemáticos, além de reações fisiológicas desagradáveis e auto-atribuições negativas. Tipicamente indivíduos com ansiedade à matemática, além da dificuldade na aprendizagem da disciplina, formam classes conceituais nas quais estímulos matemáticos estão associados a eventos desagradáveis e punitivos. A literatura que trata de reversão de classes de estímulos equivalentes tem apontado rumos promissores, porém nenhum estudo foi conduzido para reversão de significado negativo de estímulos matemáticos presentes em classes pré-experimentais em indivíduos que sofrem de ansiedade à matemática. O presente estudo objetiva (1) reverter classe pré-experimental formada por estímulos matemáticos; (2) estabelecer a formação de nova classe contendo aspectos sociais positivos e estímulos matemáticos; (3) ampliar os dados sobre reversão de classes de equivalência; (4) inaugurar investigações sobre reversão de classes contendo estímulos matemáticos pré-experimentais emocionalmente aversivos em indivíduos com ansiedade à matemática. Foram realizados três estudos com estudantes do ensino fundamental que apresentaram ansiedade à matemática na resposta a uma escala específica. Os procedimentos envolveram a aplicação de uma escala de diferencial semântico, pré-testes, treino e pós-testes envolvendo estímulos formas sociais reforçadoras, formas sociais não reforçadoras, formas não-representacionais, visuais numéricos e visuais não-numéricos ligados a situações sociais reforçadoras. De acordo com os resultados, pode-se inferir que os participantes apresentaram a emergências das relações equivalentes, mas com dados pouco consistentes de transferência de função entre os membros da classe estabelecida.

Palavras-chave: Ansiedade à matemática, Reversão de classes equivalentes, alunos do Ensino Fundamental, Análise experimental do comportamento.

Abstract. The presence of aversive control during mathematics teaching can produce a response pattern called *mathematics anxiety*, which involves escape and avoidance every time an individual is requested to use mathematical knowledge; besides negative physiological reaction, and negative self-attributions. Typically individuals with math anxiety, besides its mathematics difficulties, forms conceptual classes in which mathematics stimuli are associated to unpleasant and punitive events. The literature about reversals of equivalent stimuli classes has pointed out promising directions, but none study has yet been conducted to document the reversals of negative meanings of math stimuli present on pre-experimental classes of math anxiety individuals. The present study aims to: (1) reverse pre-experimental classes formed by math stimuli; (2) establish a new class with positive social aspects and math stimuli; (3) ample the data about reversals of equivalence classes; (4) inaugurate studies about reversals of classes containing pre-experimental and aversive math stimuli in individuals with math anxiety. Three studies were conducted with primary school students who presented anxiety about mathematics in response to a specific scale. The procedure will consist of pre, training and post tests involving stimuli reinforcing social patterns, non-reinforcing social patterns, abstract forms, numeric visual stimuli and reinforcing social situations. According to the results, it can be inferred that the participants showed emergence of equivalent relations, but with inconsistent data on transfer of function between the members of the established classes.

Key-words: Reversal of equivalence classes, Mathematics anxiety, Elementary school pupils, Experimental analysis of behavior.

Introdução

Apontamentos iniciais sobre ansiedade matemática

O termo *ansiedade à matemática*, segundo Frankenstein (1989), foi utilizado pela primeira vez por Sheila Tobias em 1978. Esta expressão tem sido amplamente utilizada para se referir às reações fisiológicas e comportamentais, observáveis e não observáveis, descritas por alunos quando estão diante de situações de aprendizagem da disciplina de matemática.

Geary (1996) define a ansiedade à matemática como “um estado de medo e apreensão que está associado a vários cometimentos em matemática, como testes, frequência a disciplinas, dever de casa, etc.” (p. 274). Segundo esse autor, não há dados na literatura que apontem para qualquer relação diretamente proporcional entre ansiedade à matemática e ansiedade em outras situações. Hembree (1990) sugere que baixos níveis de desempenho em matemática estão diretamente relacionados a altos níveis de ansiedade à matemática, embora não haja qualquer comprometimento em outras áreas quando os indivíduos são submetidos a testes de inteligência, isto é, não se relaciona diretamente à inteligência.

Para Geary (1996), indivíduos com ansiedade à matemática apresentam, claramente, padrões de fuga e esquiva diante de situações que envolvem essa disciplina. Assim, por exemplo, é comum evitarem qualquer atividade que envolva o uso da matemática, inclusive escolha de profissões que exijam conhecimento e aplicação da matemática. Além do baixo desempenho em matemática, já apontado por Hembree (1990), Geary (1996, p. 275) informa que “indivíduos com altos níveis de ansiedade à matemática frequentemente resolvem problemas aritméticos, simples ou complexos, com mais rapidez e com maior número de erros quando comparados a indivíduos com níveis moderados de ansiedade”, o que tipicamente caracterizaria fuga da situação aversiva.

Outro dado importante diz respeito ao uso de estratégias mais rígidas e algorítmicas de resolução de problemas por indivíduos com níveis altos de ansiedade à matemática em

comparação aos menos ansiosos. Como esses indivíduos apresentam baixo desempenho em matemática, Geary (1996, p. 275) sugere que

O desempenho pobre, por sua vez, muito provavelmente contribuirá para a preocupação do indivíduo acerca de sua futura habilidade em ser bem sucedido em matemática, especialmente se o indivíduo atribui o desempenho pobre à falta de habilidade mais do que à falta de preparação adequada

Uma primeira operacionalização do termo, no Brasil, foi proposta por Carmo (2003), o qual identificou que, em nosso país, ainda não dispúnhamos na época de estudos relativos à ansiedade à matemática. Carmo e Figueiredo (2005) ampliam a análise feita por Carmo (2003), indicando as diversas variáveis presentes naquilo que tem sido chamado de respostas emocionais negativas diante de modelos aversivos de ensino da matemática. Para estes autores, não basta ficar na constatação de que o ensino tradicional de matemática é aversivo e gera subprodutos emocionais nos indivíduos a ele submetidos. É preciso ir além, propondo formas alternativas de ensino da matemática, revendo-se a formação dos futuros professores da disciplina e, também, criando programas de apoio aos indivíduos que enfrentam o problema de ansiedade diante da matemática.

Para Carmo (2003), há diversas lacunas a serem preenchidas. Uma delas diz respeito à definição funcional do termo “ansiedade à matemática”. Outra questão importante apontada pelo autor é a necessidade de identificar diferentes graus de ansiedade a matemática.

Carmo (2003) e Carmo, Cunha e Araújo (2008) sugerem que a definição operacional de ansiedade à matemática deve partir do modelo experimental de ansiedade, chamado de supressão condicionada. O modelo comportamental de ansiedade, ou da supressão

condicionada, será aqui aplicado a situações de ensino da matemática. Depois de submetido a controle aversivo em aulas de matemática, e não tendo obtido sucesso em seu aprendizado, um estudante ouve de seu colega a seguinte frase “*amanhã haverá prova de matemática*”. A simples audição da frase passa a gerar no aluno uma série de reações emocionais negativas que podem se traduzir em esquiva a qualquer tentativa de estudo antes da prova. O estudante simplesmente evita qualquer contato com livros e anotações da matéria ou, quando diante do material de estudo, engaja-se em comportamentos incompatíveis como ouvir música, jogar vídeo game ou, simplesmente, tamborilar até que as horas passem. No dia seguinte, o aluno acorda com indisposição geral, febre ou qualquer outra reação orgânica desagradável. Ele vai para a escola e, no caminho, conta aos amigos que não está em condições de submeter-se à prova em função de seu estado orgânico geral. Entretanto, a prova é inevitável, ou pior, a iminência de um péssimo desempenho na prova (inclusive numa prova de segunda chamada) é esperada pelo próprio estudante. Em outra situação, a simples presença do professor de matemática ou de outros estímulos visuais ou auditivos que foram consistentemente associados à matemática (números; equações; enunciados de problemas; etc.), ou mesmo a proximidade da hora da aula, podem “paralisar” o estudante ou levá-lo a esquivar-se ou fugir dessas situações. Ou seja, a ansiedade matemática é identificada ao observar comportamentos de fuga e esquiva evocados por uma classe formada por diversos estímulos visuais e auditivos relacionados à matemática.

Outro aspecto relevante para a definição de ansiedade à matemática diz respeito aos eventos privados diretamente relacionados ao baixo desempenho e reações emocionais à matemática (Carmo, 2003; Carmo & Figueiredo, 2005; Carmo et al., 2008). Friman, Hayes e Wilson (1998) ressaltam o papel que as auto-discriminações (no sentido de autoconhecimento) exercem sobre o comportamento e apontam os seguintes exemplos:

Para apreciar este aspecto experiencialmente, imagine-se mordendo um limão. Algumas das funções perceptuais do morder ocorrem meramente como função do pensamento, isto é, os pensamentos são reativos. Similar ao pensamento sobre limões, pensamentos auto-referenciais podem ser reativos. Por exemplo, simples pensamentos sobre engajar-se em falar em público podem provocar excitação autonômica e avaliação auto-limitadoras altamente correlacionadas a relutância. Dando outro exemplo, simples pensamentos sobre engajar-se em comportamento sexual podem provocar excitação de tipo diferente, correlacionada com aproximação. Uma vasta literatura, embora não comportamental, documenta a influência adversa de persistentes pensamentos auto-depreciatórios (p. 144)

Estudos não comportamentais têm sugerido que pensamentos intrusos, isto é, não compatíveis, durante o estudo da matemática, bem como atribuições negativas acerca do próprio desempenho têm papel relevante na manutenção de respostas emocionais à matemática (Hembree, 1990).

Alguns autores (por exemplo, Carmo & Simionato, 2012; Pergher & Velasco, 2007) mostram que um número crescente de casos de ansiedade à matemática tem chegado a consultórios particulares ou a orientadores educacionais e psicólogos escolares, o que evidencia a necessidade de se buscar rever não apenas a prática pedagógica das escolas, mas também desenvolver formas adequadas de intervenção clínica para os indivíduos que apresentam esses padrões de respostas emocionais frente à matemática. A literatura (Carmo e Simionato, 2012) tem utilizado o termo *remediação* ou *reversão* para referir-se ao uso de procedimentos clínicos nos casos de ansiedade matemática e problemas de aprendizagem matemática, como discalculia.

Carmo (2003) e Carmo et al. (2008) ressaltam que a condução de estratégias combinadas de intervenção em casos de ansiedade matemática tem sido mais eficaz que qualquer procedimento utilizado isoladamente. Dentre essas estratégias estão o uso da dessensibilização sistemática, treino de assertividade e rearranjo dos hábitos e do ambiente de estudo.

Estudos experimentais sobre reversão de significado de estímulos pré-experimentais

Um dos avanços mais significativos em Análise do Comportamento foi a descrição do paradigma de equivalência de estímulos (proposto por Sidman & Tailby, 1982). Os estudos em equivalência permitem documentar como símbolos, por exemplo, podem ganhar significados semelhantes aos de seus referentes e pertencem a uma mesma classe de estímulos. Segundo Bertoloti e de Rose (2007), equivalência de estímulos é um modelo teórico experimental que estabelece relações equivalentes entre cada estímulo de um conjunto de modelos e um estímulo correspondente de um conjunto de comparações. Nesse procedimento, o participante deve escolher, entre dois ou mais estímulos de comparação, aquele que corresponda ao estímulo modelo. Essa correspondência pode se dar com base em relação arbitrária, a qual envolve a relação entre um conjunto de estímulos modelo e um conjunto de estímulos de comparação fisicamente dissimilares. Por exemplo, sendo dois estímulos de comparação apresentados – B1 e B2 – a escolha de B1 será considerada correta se ocorrer na presença do estímulo modelo A1 e a escolha de B2 será correta mediante a apresentação do estímulo modelo A2.

Bertoloti e de Rose (2007) destacam que uma classe de estímulos equivalentes deve ter as propriedades necessárias para conferir substitutabilidade recíproca aos estímulos envolvidos, isto é, deve possuir propriedades de reflexividade ($A=A$), simetria (se $A=B$, então $B=A$) e transitividade (se $A=B$ e $B=C$, então $A=C$). Sendo assim, o treino de algumas relações

pode dar origem a relações não diretamente treinadas, ou seja, novas relações emergem a partir das contingências de reforçamento utilizadas durante o treino. Por exemplo, quando se ensina que A corresponde a B e que B corresponde a C, observa-se a emergência das relações AA, BB, CC (reflexivas), BA, CB (simétricas), AC (transitiva) e CA (transitiva e simétrica).

A aplicação do paradigma de equivalência de estímulos tem se apresentado eficaz nos esclarecimentos de diversas questões de pesquisa em áreas básicas e aplicadas (Green & Saunders, 1998; Hanna, de Souza, de Rose, & Fonseca, 2004; Sidman, 1994). Contudo, vale também ressaltar os estudos que abordam o fenômeno da transferência de funções, como modelo de significado dentro deste campo de estudos. De acordo com Bortoloti e de Rose (2007), a transferência de funções indica a extensão de efeitos comportamentais de um dado estímulo membro da classe para os demais membros da mesma classe, desse modo, novas funções adquiridas por um ou mais membros de uma classe de estímulos equivalentes são permutadas para os outros membros, na ausência de treino explícito. Assim, este fenômeno é verificado após o estabelecimento de uma classe de estímulos equivalentes e utilização de um procedimento para a atribuição de uma nova função a um ou mais membros da classe. Em seguida, é avaliado se ocorreu a transferência desta função aos demais membros.

A transferência de funções tem oferecido dados relevantes acerca dos efeitos de algumas desordens emocionais e dos processos terapêuticos com base em diferentes funções da linguagem (Dougher, Augustson, Markham, Greenway, & Wulfert, 1994; Ferro & Valero, 2008). Há também um grande número de experimentos com diferentes funções de estímulo (Barnes-Holmes, Keane, & Barnes-Holmes, 2000; Bortoloti & de Rose 2007; de Rose, McIlvane, Dube, Galpin, & Stoddard, 1988; O'Toole, Barnes-Holmes, & Smyth, 2007; Perkins, Dougher, & Greenway, 2007).

Por outro lado, há poucos estudos experimentais que buscam identificar variáveis e condições relevantes para reversão de classes de estímulos equivalentes em indivíduos

humanos. Estudos baseados no paradigma de equivalência que investigaram a reversão de classes equivalentes apresentam algumas controvérsias, ora indicando a dificuldade na reversão de classes de estímulos estabelecidas em linhas de base (Carvalho & de Rose, 2014; Pilgrim, Chambers, & Galizio, 1995; Pilgrim & Galizio, 1990; Pilgrim & Galizio, 1995), ora apontando essa possibilidade (Garotti, Molina & Gil, 2000; Garotti & de Rose, 2007).

Os procedimentos de reversão de classes de equivalência envolvem: o ensino e os testes de relações de equivalência, de pelo menos duas classes de estímulos de três membros cada; a inversão nas contingências de reforço para dois pares de discriminações condicionais; e a rerepresentação dos testes para verificar a formação das novas classes, ou seja, observar a ocorrência de modificações no responder de acordo com as alterações realizadas (de Almeida & de Rose, 2015). Vale ressaltar que, segundo esses autores, o procedimento de escolha de acordo com o modelo com atraso (MTS com atraso) tem se mostrado vantajoso para gerar maior eficácia na formação de classes de estímulos equivalentes.

Os resultados de Garotti et al. (2000) e Garotti e de Rose (2007) indicam que é possível reverter classes de equivalência e identificar determinadas variáveis que podem controlar a reversão de classes estabelecidas em linha de base e a formação de novas classes entre os estímulos: (1) inclusão de blocos de treino de revisão das novas relações antes da realização dos testes e (2) manutenção de um esquema de reforço contínuo nos treinos das relações originais e nos de reversão. Garotti e de Rose (2007) pesquisaram o efeito de revisões de linha de base na formação e reorganização de classes de estímulos equivalentes. Participaram quatro estudantes de 15 a 24 anos em cada um dos dois experimentos realizados. Foram utilizados estímulos arbitrários, não familiares e realizadas cinco fases em ambos os experimentos. Na Fase 1 foi realizada o treino das relações condicionais AB, BC e AD e verificação da formação de três classes de estímulos equivalentes com quatro elementos cada. A Fase 2 consistia no treino com reversão da relação AD, nos treinos AB e BC, e nos testes

de reorganização de classes. Na Fase 3, foi realizado o treino da relação AE e repetidos os demais treinos e testes da Fase 2. Na Fase 4, foi realizada a reversão da relação BC, com a manutenção do treino AC e do treino ADr (com reversão), e realizados os testes de reorganização de classes. Na Fase 5 foram realizados os treinos das relações originais AC, BC, AD e DE e os testes para verificar se as classes inicialmente formadas foram restabelecidas. No Experimento 1, os participantes apresentaram resultados inconsistentes nos testes realizados após treinos de reversão. No Experimento 2, em cada fase foram inseridas tentativas adicionais das relações treinadas (revisões da linha de base) antes de cada teste. Os resultados deste estudo apontam que no experimento 1 não foi verificada a reorganização das classes, já no Experimento 2, com a inclusão de revisões de linha de base, os resultados mostraram que todos os participantes organizaram e reorganizaram as classes.

Embora estes resultados positivos apresentem formação e reversão de classes de equivalência em função do ensino de discriminações condicionais, no geral, os estudos de relações simbólicas a partir do paradigma de equivalência de estímulos tem empregado estímulos abstratos desprovidos de significado ou história pré-experimental, visto que aspectos emocionais envolvidos podem representar um componente crucial que dificulta a reversão (Carvalho & de Rose, 2014).

Um dos primeiros estudos a trabalhar com estímulos dotados de significado social pré-experimental para formar novas classes de equivalência que revertessem as classes prévias foi o de Watt, Keenan, Barnes e Cairns (1991). Esses autores demonstraram que a história social de um indivíduo pode interferir no responder. Seu estudo foi definido no contexto político da Irlanda do Norte. Esta situação dá origem a duas identidades sociais distintas, católicos e protestantes. Ambos os grupos tinham que identificar e categorizar como *their own* e *others* (pertence a si mesmo ou pertence a outros, respectivamente) utilizando uma grande variedade de pistas, como, por exemplo, o nome de uma pessoa ou a comunidade em que vivem.

Watt et al. (1991) utilizaram procedimentos desenvolvidos no estudo de equivalência de estímulos para examinar as relações que existem entre estímulos e respostas nesse contexto social. Seis participantes protestantes e doze participantes católicos participaram como grupo experimental e cinco estudantes da Inglaterra participaram como grupo controle. Os participantes foram treinados a relacionar três nomes católicos a três sílabas sem sentido e, em seguida, relacionar as sílabas sem sentido a três nomes protestantes, por exemplo: "Brendan Doherty" → "Zid" (relação AB) e depois "Zid" → "Lambeg Drum" (relação BC). Os participantes foram então testados para determinar se os nomes protestantes e católicos tinham se tornado relacionados por simetria e transitividade, isto é, "Lambeg Tambor" → "Brendan Doherty" (relação CA). Nesta fase, cada um dos três nomes protestantes serviu como estímulos modelos, enquanto dois dos nomes católicos e um novo nome protestante foram apresentados como comparações. Um novo nome protestante foi incluído como um estímulo de comparação para cada conjunto, a fim de determinar em que medida a aprendizagem social prévia poderia interferir com a classe estabelecida. Um teste de generalização também foi empregado, a fim de continuar a analisar a extensão dos efeitos de aprendizagens sociais prévias nos desempenhos dos participantes.

No teste de generalização, três novos nomes (católicos, protestantes e neutros) foram apresentados como estímulos de comparação. Seis protestantes e cinco católicos tendiam a escolher o novo nome protestante quando apresentados em função dos nomes protestantes como estímulo modelo. Portanto, estes participantes não conseguiram formar classes de equivalência para as relações treinadas. No teste de generalização, todos os participantes continuaram a fazer relações entre protestantes e protestantes. Todos os participantes ingleses e sete dos participantes católicos escolheram os nomes católicos, relacionados através de simetria e transitividade, aos nomes protestantes, demonstrando a formação de classes de equivalência. No teste de generalização, esses participantes tenderam a apresentar um maior

grau de variabilidade em suas escolhas do que aqueles que não conseguiram demonstrar relações de equivalência. Os autores sugerem que o uso de estímulos sociais com significados previamente estabelecidos pode ter suprimido as novas respostas de equivalência pelos participantes, que não conseguiram formar as classes de equivalência. Portanto, os participantes protestantes e católicos, neste contexto social particular, não conseguiram demonstrar relações de equivalência com estímulos socialmente pré-estabelecidos. Já os participantes ingleses apresentaram, no teste de equivalência, o desempenho correspondente com o treino.

Resultados similares foram obtidos no caso de estereótipos sexuais (Moxon, Keenan, & Hine, 1993), autoconceito acadêmico (Barnes, Lawlor, Smeets, & Roche, 1996), e ansiedade clínica (Leslie, Ulster-Jordanstown, Tierney, Robinson & Keenan, 1993; Watt et al., 1991). Cada um desses experimentos foi conduzido com participantes que assumiram ter experiências anteriores com os estímulos. No entanto, essas experiências não estavam sob controle experimental e, conseqüentemente, é difícil determinar a partir de tais experiências quais aspectos da experiência prévia interromperam a formação de classes de equivalência.

Alguns dos estudos na área de intervenção psicoterapêutica foram conduzidos em pacientes com níveis clínicos de ansiedade, demonstrando, também, a dificuldade na formação de classes de equivalência utilizando estímulos com significados aversivos, como é o caso de algumas palavras ameaçadoras (Leslie et al., 1993) ou imagens relevantes de medo, como fotos de cobras (Plaud, 1995).

Leslie et al. (1993) empregaram o mesmo procedimento de Watt et al. (1991) em um estudo com aplicações clínicas. Os autores utilizaram um procedimento que envolveu o controle de estímulos aversivos com estímulos que provocavam respostas de ansiedade. Participaram oito pacientes clínicos com diagnóstico de ansiedade e oito não ansiosos. Os estímulos causadores de ansiedade pertenciam ao conjunto de estímulos A. Esses estímulos

foram apresentados e relacionados através do procedimento de *matching to sample* a estímulos da classe B, que continha palavras sem sentido. Por fim, o conjunto de estímulos B foi relacionado a palavras que elucidam situações prazerosas, pertencente ao conjunto de estímulos C. Os resultados indicaram que os participantes ansiosos encontraram dificuldades para relacionar adjetivos de situações agradáveis a situações ameaçadoras. Por outro lado, seis dos oito participantes não ansiosos responderam apropriadamente em todos os três testes CA em comparação com apenas um dos oito participantes ansiosos. Dessa maneira, os autores sugerem que a presença de ansiedade clínica pode afetar significativamente a formação de classes de estímulos equivalentes.

Plaud (1995) verificou que a formação de classes envolvendo nomes de cobras foi inibida em indivíduos com fobia a cobras. Especificamente, discriminações condicionais foram treinadas entre palavras de nomes de cobra (*Cobra, Rattlers e Python*) e palavras de nome de flores (*Yucca, Daffodil e Crocus*). Os estímulos aversivos produziram inibição de respostas equivalentes em indivíduos ansiosos, no entanto, os indivíduos não ansiosos formaram classes de equivalência entre cobras e flores. A inibição também foi observada quando o procedimento de formação de equivalência foi destinado a criar classes entre estímulos com conotação sexual em Plaud, Gaither, Franklin, Weller e Barth (1998). Ambos os estudos examinaram o desempenho dos participantes para formar classes de equivalência, em que todos os estímulos tinham funções semelhantes. A inibição foi observada em respostas para todos os estímulos que tinham função emocional (palavras com conotação sexual e cobras para fóbicos).

Contudo, Barnes-Holmes et al. (2000) e Modenesi, Grecco, Lourenço, Parisoto e Debert (2009) obtiveram resultados que apontam a formação de classes de equivalência independentemente dos significados preexistentes atribuídos aos estímulos. No estudo de Modenesi et al. (2009), os estímulos pertencentes às classes A, B e C eram: câncer e feriado,

vek e zid e rótulos de bebidas X e Y, respectivamente. O procedimento MTS consistiu no treino das discriminações condicionais AB e BC. Em seguida duas bebidas de marcas diferentes, embora com o mesmo sabor, foram apresentadas cada uma com um rótulo (X e Y). Era esperado que os participantes provassem as bebidas e escolhessem a mais agradável. Assim, o mesmo teste foi realizado invertendo os rótulos e adiante foi realizado um teste de equivalência (AC e CA). Os resultados apontaram que as respostas de predileção entre duas bebidas semelhantes estavam sob controle do sabor das bebidas, e que a carga emotiva dos estímulos (rótulos) não inibiu a formação de classes equivalentes.

Ressalta-se que o instrumento de medida baseado no diferencial semântico desenvolvido por Osgood (1952) e Osgood e Suci (1952) e proposto por Bortoloti e de Rose (2007) tem sido amplamente utilizado como forma de verificação de transferência de significado entre estímulos (Bortoloti & de Rose, 2008, 2009, de Carvalho & Rose, 2014, de Almeida & de Rose, 2015). O instrumento pode ser utilizado na avaliação de “conceitos”, como por exemplo, de substantivos, imagens, sons, frases etc., e tem demonstrado sua fidedignidade e facilidade de compreensão da tarefa por parte dos participantes (Engelmann, 1972, 1978). O instrumento consiste da apresentação de um conceito juntamente com um conjunto de escalas gráficas divididas em, usualmente, sete intervalos, ladeadas em cada extremidade por “termos polares”, compostos de pares de adjetivos antônimos que denotam “positividade” e “negatividade” (por exemplo, bom e ruim, feliz e triste). A distância dos intervalos em relação aos adjetivos caracteriza a intensidade do adjetivo do conceito em questão. O participante deve assinalar um dos intervalos correspondente ao significado que atribui ao conceito. Desta maneira, caso julgue o conceito fortemente relacionado a um dos adjetivos deve assinalar próximo ou nas extremidades. Ao contrário, deve selecionar um dos intervalos centrais indicando certa neutralidade.

Bortoloti e de Rose (2007) conduziram um treinamento de discriminações condicionais, com um grupo experimental de estudantes universitários, a fim de gerar classes de equivalência envolvendo figuras abstratas e fotografia de faces expressando alegria, raiva e nojo. Em seguida, os participantes avaliaram algumas das figuras abstratas utilizando um instrumento de diferencial semântico formado por um conjunto de 13 escalas ancoradas por adjetivos opostos (alegre/triste, relaxado/tenso, liso/áspero, bonito/feio, leve/pesado, positivo/negativo, macio/duro, bom/mau, agradável/desagradável, rápido/lento, ativo/passivo, rico/pobre, dominante/submisso), cada uma com sete intervalos. O mesmo instrumento foi utilizado na avaliação das faces e figuras pelos participantes do grupo controle, que não foram ensinados a relacionar os estímulos envolvidos nesse estudo. As figuras foram avaliadas como neutras pelo grupo controle e as avaliações das faces corresponderam às avaliações das figuras realizadas pelos participantes do grupo experimental. As semelhanças entre as avaliações das figuras pelo grupo experimental e das faces pelo grupo controle indica uma medida quantitativa do grau de relacionamento entre estes estímulos, promovendo uma validação externa de equivalência como um modelo de significado e que podem ser usadas para estudar os parâmetros tais como o número de nós. Bortoloti e de Rose (2007) apontam que os resultados deste instrumento são tomados como medidas quantitativas da função emocional dos conceitos avaliados. Dessa maneira, é possível verificar, por exemplo, semelhanças de significados de estímulos pertencentes a uma mesma classe, quando se tornam equivalentes.

Os dados da literatura permitem afirmar que o modelo de equivalência de estímulos e a escala de diferencial semântico são adequados para verificar o efeito de relações pré-experimentais na formação de novas relações entre estímulos, como por exemplo, envolvendo abuso sexual (McGlinchey, Fairhurst, & Dillenburger, 2000), auto avaliação de eficácia (Dack, McHugh, & Reed, 2012) e ciúmes (Haydu et al., 2015). Adicionalmente, permitindo

pesquisar a reversão de significado atribuído pré-experimentalmente a estímulos, como por exemplo, preconceito (Carvalho & de Rose, 2014).

Há, no entanto, falta de estudos experimentais que busquem identificar variáveis e condições para reversão de classes de símbolos matemáticos equivalentes em indivíduos que apresentam ansiedade à matemática. Seria possível auxiliar indivíduos com ansiedade à matemática por meio da reversão de significado negativo atribuído pré-experimentalmente a estímulos numéricos? Caso seja possível, em que medida esses indivíduos poderiam apresentar um grau menor de ansiedade à matemática? Essas questões nortearão o presente projeto de pesquisa. Há, portanto, necessidade de investigar se seria possível alterar o significado previamente estabelecido de estímulos numéricos que geram respostas emocionais, no caso da ansiedade à matemática, cujo fenômeno evidencia forte componente emocional.

O presente estudo, portanto, apresenta como objetivo principal verificar o efeito do estabelecimento de relações equivalentes entre estímulos matemáticos, que eliciam respostas emocionais negativas chamadas de ansiedade pré-experimentalmente, e estímulos positivos (ou não aversivos) na reversão da função aversiva existente associada a estímulos matemáticos em estudantes que apresentam ansiedade à matemática.

ESTUDO 1

Método

Participantes

Para a seleção dos participantes, foi aplicado, individualmente, uma escala de ansiedade à matemática (ver escala no Anexo 1) a 14 estudantes, entre dez e treze anos de idade e cursando o segundo ciclo do ensino fundamental de uma escola privada, para verificar quais delas apresentavam altas pontuações. Dois estudantes foram identificados a partir dos

resultados obtidos com a aplicação da escala de ansiedade à matemática (Mendes, 2012). Não foram consideradas características de etnia e gênero para seleção dos participantes. A Tabela 1 resume as características gerais dos participantes.

Tabela 1.

Características gerais dos participantes

Participantes	Idade	Sexo	Turno	Nível
P1	10 anos	Masculino	Diurno	6º ano
P2	13anos	Masculino	Diurno	7º ano

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, com parecer N° 304.069. Os pais/responsáveis pelos alunos foram contatados e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Somente participaram as crianças cujos pais/responsáveis assinaram o TCLE.

Local, equipamento e material:

Os dados foram coletados em uma sala de informática da escola privada onde os participantes estavam matriculados, localizada em Araraquara-SP, preparada para esta finalidade, com boa iluminação e ventilação adequada. A sala foi organizada com boa disposição das cadeiras e equipamentos que permitiram condição fundamental para uso eficiente dos equipamentos de informática. Foi garantido o isolamento acústico e a não circulação de outras pessoas durante as sessões experimentais.

A coleta foi realizada durante o período em que estavam em aula. A atividade foi previamente autorizada pela direção e pela coordenação da escola, que informaram a professora responsável pelos participantes sobre a atividade que seria feita.

As crianças eram retiradas pelo pesquisador, uma a uma, da sala de aula e levadas a outra sala em que o equipamento de coleta estava montado. Assim que a sessão era encerrada,

cada criança era novamente encaminhada para a sala de aula pelo pesquisador. As coletas ocorreram seis dias por semana, sendo realizada uma sessão individual de coleta com cada criança por dia, que durava aproximadamente 30 minutos.

Para a atividade em *matching to sample*, foi utilizado um notebook com tela sensível ao toque, com o *software* ProgMTS (Marcicano, Carmo & Prado, 2011). O referido software foi utilizado para programação das etapas experimentais, como por exemplo, controlar a apresentação das tentativas e dos estímulos, o registro das respostas do participante e a apresentação de consequências.

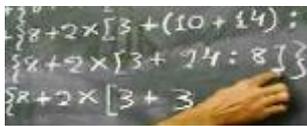
Foram utilizados como estímulos:

- Conjunto A: A1 (sinal de positivo com a mão) e A4 (sinal de negativo com a mão);
- Conjunto B: B1, B2, B3, B4, B5 e B6 (formas não representacionais - estímulos abstratos);
- Conjunto C: C1, C2, C3 (estímulos visuais numéricos, como equações; operações e outras fórmulas e símbolos matemáticos); C4, C5 e C6 (formas não-representacionais – estímulos abstratos)
- Estímulos D: D1, D2 e D3 eram estímulos visuais não numéricos ligados a situações sociais reforçadoras (passeios; acampamentos; parque de diversão; vídeo game com amigos, dança; esporte etc.); D4, D5 e D6 eram estímulos visuais não numéricos ligados a situações sociais não reforçadoras (escuro, chuva forte, bronca de adulto, barulho etc.).

A Tabela 2 apresenta todos os estímulos empregados e sua alocação entre os conjuntos, do Participante 1. Os estímulos foram individualizados, portanto, para cada participante, os estímulos eram distintos, mas das mesmas modalidades.

Tabela 2.

Estímulos empregados no estudo de um participante e a sua alocação de conjuntos.

Conjunto de estímulos				
	A	B	C	D
1				
2			$\sqrt{7x-6} = -5x+4$ $7x+5x = +4+6$	
3			$\frac{2}{3} : \frac{3}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$ $\frac{2}{5} : \frac{3}{7} = \frac{2}{5} \times \frac{7}{3} = \frac{14}{15}$	
	A	B	C	D
4				
5				
6				

Identificação de itens de preferência.

Para identificação de itens de preferência e dos estímulos dos conjuntos C e D, os participantes foram submetidos a um procedimento de avaliação de preferência de Múltiplos

Estímulos Sem Reposição, com base em DeLeon e Iwata (1996) e Carr, Nicolson e Higbee (2000) a fim de classificar os itens que cada participante demonstrava alta preferência e baixa ou não preferência.

Primeiramente, uma entrevista foi feita com os participantes a fim de identificar personagens de desenhos animados ou séries de televisão que eles relatassem gostar e não gostar. A mesma investigação foi feita sobre os conteúdos da grade curricular da disciplina de Matemática.

Em seguida, para o estabelecimento da hierarquia de itens de preferência de cada participante, a serem posteriormente usados como possíveis estímulos reforçadores (ver Figura 1), o experimentador selecionava 12 itens (imagens) com base nas respostas do participante, sendo que nove desses itens foram figuras semelhantes àquelas que ele disse gostar e três que não foram citadas. Dessa forma, cada teste consistiu na apresentação dos 12 itens simultaneamente e o participante foi instruído a apontar, um de cada vez, de acordo com sua preferência, até que restasse apenas um não escolhido. Os mesmos itens foram apresentados três vezes com arranjo espacial aleatório.

Para a seleção dos estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3), o procedimento foi inverso, o participante foi instruído a selecionar as imagens de acordo com a não preferência, dessa maneira, foram utilizados 12 itens, sendo nove deles referentes no que ele disse não gostar e três que não foram citados. O participante foi instruído a selecionar o item, um de cada vez, de acordo com a sua não preferência, ou seja, aquele que ele menos gostava.



Figura 1. Exemplos de estímulos utilizados como reforçadores

Instrumentos

Escala de Ansiedade à Matemática

A Escala de Ansiedade à Matemática (EAM), do tipo Likert (Mendes & Carmo, 2011), constituída em 25 situações que envolvem situações de aprendizagem em sala de aula e situações relacionadas ao dia-a-dia da escola, foi utilizada nas fases de teste inicial e teste

final, a fim de obtermos uma medida estável de alteração do nível e classificação de ansiedade dos participantes.

Essa escala mostrou-se eficaz na identificação de níveis de ansiedade à Matemática (Mendes & Carmo, 2011), teve suas propriedades psicométricas estabelecidas (Mendes, 2012), e atualmente está sendo validada por pesquisadores do grupo Análise do Comportamento e Ensino-Aprendizagem da Matemática (ACEAM), sediado na UFSCar.

Para a aplicação da escala, os participantes são convidados a responder a cada item selecionando ao lado uma das seguintes alternativas: nenhuma ansiedade; baixa ansiedade; ansiedade moderada; alta ansiedade; extrema ansiedade.

Os participantes foram inicialmente esclarecidos que a atividade não possuía finalidade avaliativa de desempenho, respostas “certas” ou “erradas”, e ainda, que não havia qualquer tipo de premiação. Adicionalmente, com o intuito de elucidar o significado de ansiedade para os participantes, o pesquisador comparou esse comportamento emocional aos termos nervosismo e tensão.

A escala foi entregue numa folha sulfite, tamanho A4, para cada participante para que marcassem com a letra “X” a resposta relacionada com o que sentiam diante de cada situação proposta, destacando que era aceita somente uma resposta para cada situação.

Com o propósito de garantir a compreensão do objetivo da pesquisa, no momento da coleta foi feita a seguinte questão antes da aplicação da escala: “diante de uma determinada situação, como me sinto?”. Além disso, o pesquisador realizou a leitura pontual dos itens e níveis de ansiedade da escala.

Escala de Diferencial Semântico

Nas fases de teste inicial e teste final, a fim de obtermos uma medida estável de alteração do significado dos estímulos matemáticos, foram usadas também escalas de

diferencial semântico (EDS) confeccionadas em folhas sulfite A4 e impressas em impressora a jato de tinta (ver Anexo 2). Para cada figura utilizada no estudo foi confeccionado um questionário formado por 13 adjetivos pares de avaliações: positivo/negativo, legal/chato, alegre/triste, gosto/detestos, fácil/difícil, agradável/desagradável, leve/pesado, relaxado/tenso, bonito/feio, tranquilo/irritante, interessante/entediante, essencial/inútil, sorte/azar. As imagens foram retiradas de coleções públicas e gratuitas de imagens disponíveis em sites de busca.

Procedimento Geral.

O estudo foi dividido em três fases: pré-testes; intervenção; pós-testes. As tarefas em todas as três fases seguiram o modelo de *matching to sample*. Nos pré-testes e nos pós-testes foi aplicada uma escala de diferencial semântico adaptada de Bortoloti e de Rose (2007, 2008). As diferenças nos escores obtidos na primeira e na segunda aplicação possibilitaram indicar a medida de mudança do significado de estímulos matemáticos para cada participante e, como objetivo central, verificar se houve transferência de função positiva para estímulos matemáticos.

As tarefas de *matching to sample* (MTS) seguiram o formato de apresentação de um estímulo modelo, no alto da tela e centralizado, e dois estímulos de comparação na área inferior da tela. A tarefa do participante foi tocar no estímulo modelo (resposta de observação), o que produzia a apresentação dos dois estímulos de comparação. Em seguida, o participante tocava em um dos estímulos de comparação. Houve randomização, feita pelo usuário do *software*, da sequência de tentativas, apresentação dos estímulos quanto à posição e ao arranjo.

Respostas consideradas corretas eram aquelas que envolviam a escolha de estímulos de um conjunto condicionalmente aos estímulos de outro conjunto, obedecendo à convenção feita pelo pesquisador. Assim, pretendia-se estabelecer duas classes de estímulos

equivalentes: classe positiva (A1, B1, B2, B3, C1, C2, C3) e classe negativa (A4, B4, B5, B6, C4, C5, C6). Cada acerto produzia como consequência programada um *feedback* visual (item de preferência). Para as escolhas incorretas, ocorria apresentação de uma nova tentativa sem qualquer *feedback* auditivo ou visual programado aos participantes. O critério para concluir o treino do comportamento alvo foi o acerto de 100% de tentativas em, pelo menos, dois blocos consecutivos.

A Tabela 3 resume a sequência dos procedimentos realizados com os participantes ao longo da pesquisa e, em seguida, cada fase será detalhada.

Tabela 3.

Sequência do procedimento que foi utilizado com os participantes do estudo.

Fases	Procedimentos
Pré-testes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação da Escala de Ansiedade 2. Escolha dos itens de preferência
Fase 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação da Escala de Diferencial Semântico 2. Familiarização com tarefas MTS 3. Pré-Testes das relações CA 4. Pré-Testes das relações AC
Fase 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Treino das relações AB 2. Treino das relações BC 3. Treino misto das relações AB e BC
Fase 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pós-Testes das relações CA 2. Pós-Testes das relações AC
Pós-testes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teste de Generalização 2. Aplicação da Escala de Ansiedade 3. Aplicação da Escala de Diferencial Semântico

A Figura 2 ilustra de forma esquemática as relações treinadas e testadas com os participantes do estudo.

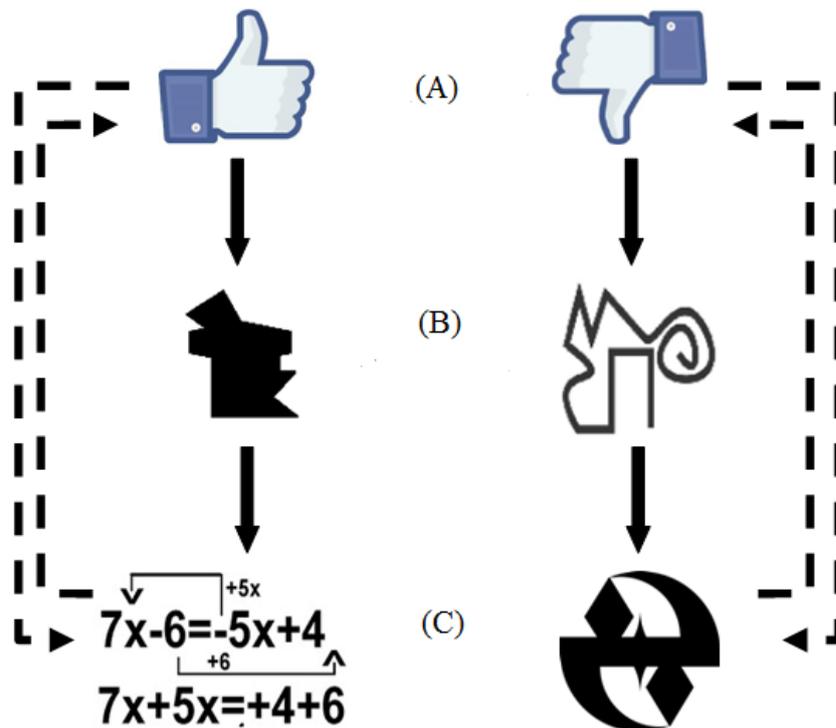


Figura 2. Representação esquemática das relações testadas CA e AC (setas tracejadas) e das relações AB e BC treinadas (setas contínuas).

Fase 1

Aplicação de escala de diferencial semântico.

Uma escala de diferencial semântico foi aplicada a fim de identificar o valor associado a cada estímulo matemático (estímulos C1, C2 e C3) pelo participante. Foram ensinados ao participante os valores e gradações da escala, que irão de “gosto” a “detesto”. Quanto mais o participante marcar X próximo à palavra, mais forte é o significado. Assim, se diante de um estímulo matemático o participante marcar X próximo a “detesto”, mais ele estará indicando que apresenta aversão à matemática. Ao contrário, se marcar próximo a “gosto”, indicará predileção pela matéria. As posições intermediárias indicam maior ou menor aversão ou maior ou menor predileção.

Pré-treino. Familiarização com tarefas MTS.

Após a aplicação da escala de diferencial semântico, o participante foi instruído em tarefas de MTS contendo estímulos diferentes dos estímulos experimentais a serem usados nas fases de treino e de testes, a fim de familiarizá-lo com o equipamento, com o tipo de tarefa, com as instruções prévias e com o responder condicional. Os estímulos de familiarização foram fotografias de personagens de desenhos animados e cantores juvenis, nomes escritos dos personagens e cantores. A tarefa do participante foi tocar no nome correspondente (dentre duas opções de comparações) à fotografia (modelo). Um bloco consistiu de 10 tentativas e o critério de encerramento foram dois blocos consecutivos com 100% de acerto.

Pré-Teste das relações CA.

O objetivo foi verificar a tendência apresentada pelo participante quando o estímulo se refere à matemática e quando se refere aos símbolos significativos, pelo responder apresentado em tentativas de *matching to sample* simultâneo. Cada tentativa no teste C-A era formada pela apresentação de um estímulo do conjunto C (C1, C2, C3, C4, C5 ou C6) como estímulo modelo e de um par oposto dos símbolos positivo e negativo do conjunto A como comparações. Assim, o teste da relação C-A verificou se o participante apresentava alguma tendência a escolher mais frequentemente os símbolos positivos ou negativos diante de estímulos matemáticos e estímulos abstratos. A Figura 3 apresenta algumas tentativas das relações CA. Um bloco foi composto por 18 tentativas randomizadas, contendo um estímulo modelo e dois estímulos de comparação, que consistia em três apresentações de cada um dos seis estímulos modelo pertencentes ao conjunto C, conforme visto na Tabela 4. Caso o bloco de 18 tentativas não indicasse nenhuma tendência, outro bloco seria aplicado até que fosse verificada a estabilidade na tendência. Não houve consequência programada para as escolhas.

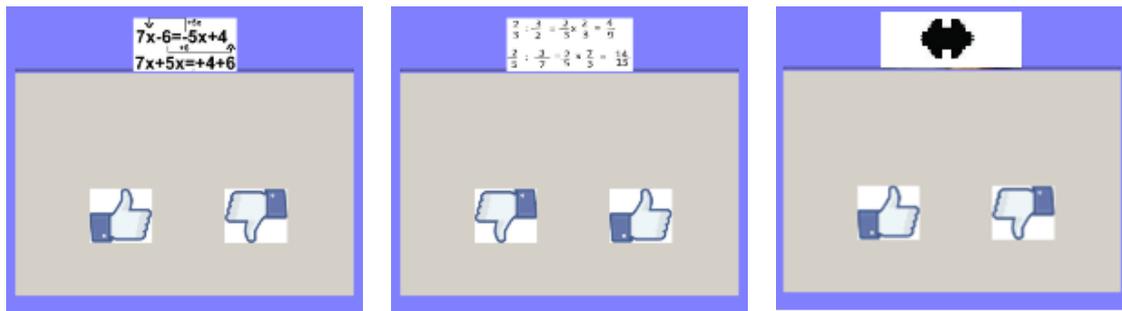


Figura 3. Exemplos de tentativas do teste da relação CA.

Tabela 4.

Procedimento utilizado nos testes das relações CA e AC.

RELAÇÕES	INSTRUÇÃO	O QUE ERA ESPERADO	Nº DE TENTATIVAS
C1→A1A2			3
C2→A1A2			3
C3→A1A2			3
C4→A1A2			3
C5→A1A2			3
C6→A1A2	Você deve escolher a figura que combina com a figura que está em cima na tela.	Tocar o estímulo de comparação referente ao modelo.	3
A1→C1C4			3
A1→C2C5			3
A1→C3C6			3
A2→C1C4			3
A2→C2C5			3
A2→C3C6			3

Pré-Teste das relações AC.

O pré-teste AC seguiu o mesmo objetivo, delineamento e critérios do pré-teste CA, porém com a inversão de estímulo modelo e estímulo comparação. A Figura 4 apresenta tentativas das relações AC.



Figura 4. Exemplos de tentativas do teste da relação AC.

Fase 2

Treinos das relações AB, BC e treino misto AB/BC.

O objetivo foi o estabelecimento de classes de estímulos equivalentes entre estímulos matemáticos e estímulos com cenas de preferência dos participantes, com características potencialmente reforçadoras. A Tabela 5 resume os blocos de treino.

Tabela 5.

Blocos de treino, número de tentativas e critérios de aprendizagem.

Relação treinada	Número de Módulos de treino/relação	Número de tentativas/bloco	Total de tentativas	Critério de aprendizagem/bloco (%)
AB	03 com 03 blocos cada	6	54	100
BC	03 com 03 blocos cada	6	54	100
Misto AB/BC	01 com 03 blocos	6	18	100

No primeiro bloco do primeiro módulo de treino AB foi apresentada na tela uma dica em forma de instrução: “escolha a opção que está destacada”. No formato MTS padrão foi destacado o estímulo comparação a ser escolhido, sendo que o outro estava esmaecido e a

função foi fornecer dica ao participante e gerar um nível alto de acertos desde o início do treino.

A dica foi retirada à medida que o número de acertos se estabilizou. Uma instrução padrão foi dada ao participante antes de iniciar o treino, de forma que ele tenha entendido a mudança na contingência e consiga seguir adiante. Consequências para erro e acertos seguirão o padrão já descrito. O critério para passar ao segundo bloco AB do primeiro módulo foi de 100% em dois blocos consecutivos. No segundo módulo o formato foi diferente: foi apresentado no centro da tela o estímulo modelo. Tocar no estímulo modelo fazia com que este desaparecesse e aparecessem dois estímulos de escolha. O participante teve que escolher um dos estímulos por meio de um toque. A programação das consequências para erro e acerto seguiu o formato já anunciado. Nota-se que no módulo 1 utilizou o formato de MTS simultâneo e no módulo 2 o formato de MTS atrasado. O terceiro módulo seguiu o padrão de MTS com atraso, tendo como critério 100% de acerto em dois blocos consecutivos para seguir ao treino BC.

O treino das relações BC seguiu o mesmo padrão de delineamento e critérios apresentados no treino AB.

O treino misto AB/BC foi composto de 6 tentativas em cada bloco, contendo tentativas de AB ou BC em ordem randômica, de tal forma que houve três tentativas para cada tipo de relação. A randomização foi feita pelo pesquisador no próprio *software*. Nesse módulo as consequências para acertos foram apresentadas intermitentemente numa razão de 1:3. O objetivo da intermitência na liberação da consequência foi a preparação do participante à fase dos testes. Uma instrução padrão foi dada ao participante antes de iniciar o treino, de forma que ele entendesse a mudança na contingência e conseguisse seguir adiante.

As Figuras 5 e 6 ilustram como foram os treinos das relações AB e BC, respectivamente. No quadro à esquerda, verifica-se a tentativa do módulo 1 em que o estímulo

de comparação errado esmaece, no quadro central, tentativa do módulo 2, resposta com observação ao modelo e, à direita, continuação desta tentativa (MTS com atraso).

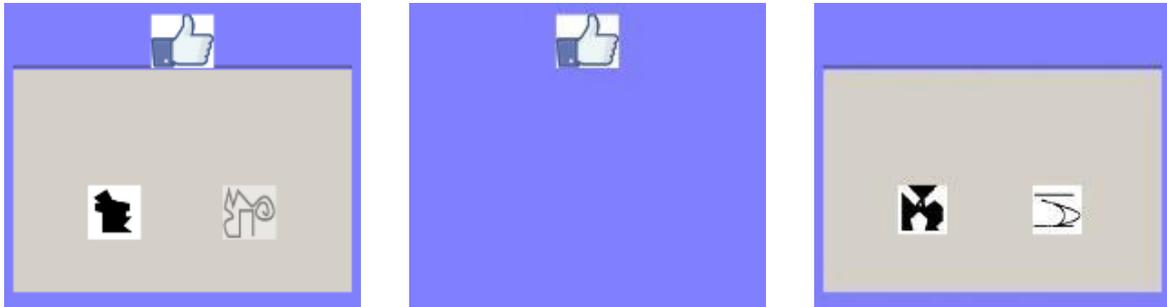


Figura 5. Exemplos de tentativas do treino da relação AB.

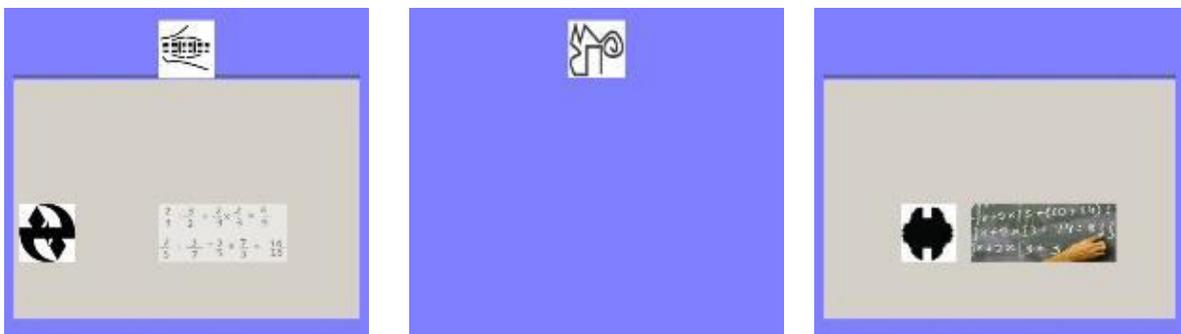


Figura 6. Exemplos de tentativas do treino da relação BC.

A Figura 7 ilustra como era o treino misto das relações AB e BC. Nota-se que não há esvanecimento de estímulos e que os estímulos modelos A e B eram apresentados aleatoriamente.

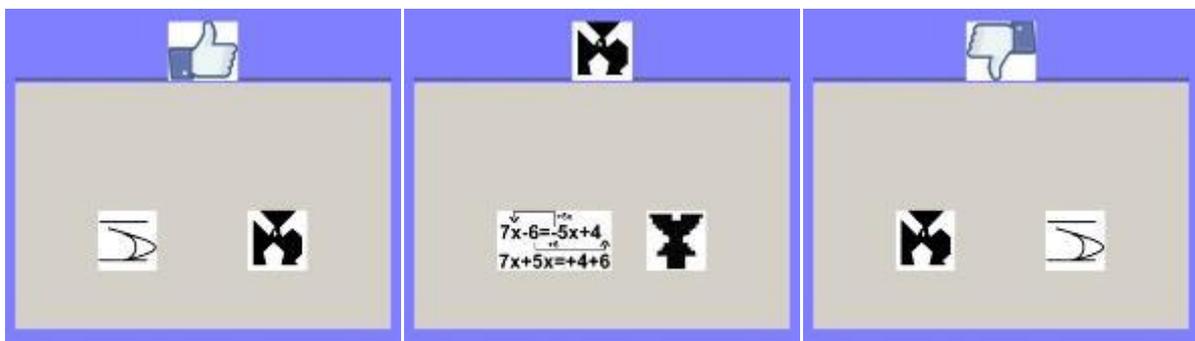


Figura 7. Exemplos de tentativas do treino misto das relações AB e BC.

Fase 3

Pós-Testes das Relações AC e CA.

Seguiram o mesmo delineamento e parâmetros descritos na fase de pré-testes.

Teste de Generalização.

Para verificar a expansão das relações treinadas para outros estímulos não apresentados, novos estímulos foram incluídos. Dessa maneira, os novos estímulos foram figuras diferentes das utilizadas durante o pré-teste, treino e pós-teste. Os estímulos foram visuais não numéricos ligados a situações reforçadoras (classe de estímulos D – composta pelos itens de preferência). A relação CD foi testada seguindo os mesmos parâmetros e delineamento na fase de testes iniciais e finais. A Figura 8 ilustra como foram as tarefas nos testes de generalização.



Figura 8. Exemplos de tentativas do teste de generalização.

Pós-Teste de Diferencial Semântico e Ansiedade à Matemática

As mesmas instruções relativas às escalas EAM e EDS foram dadas aos participantes e as aplicações seguiram os mesmos procedimentos das aplicações iniciais.

RESULTADOS

Treino das relações AB e BC (Fase 2)

Os participantes repetiram poucas vezes as sessões de treino. Atendendo aos critérios de aprendizagem por bloco para a sucessão das fases do treino, ambos os participantes realizaram duas sessões AB, duas sessões BC e uma sessão AB/BC.

Teste da relação transitiva AC

Verifica-se, na Tabela 6, a apresentação dos valores acumulados, dos participantes P1 e P2, de resposta para cada um dos estímulos do conjunto C condicionalmente aos modelos A1 e A2. Os resultados obtidos por ambos os participantes, no pré-teste, indicam tendência em associar o estímulo de forma social reforçadora A1 com os estímulos abstratos e o estímulo de forma social não reforçadora A2 foi mais associado com os estímulos matemáticos. Já no pós-teste, ambos os participantes apresentaram dados consistentes que indicam que neste teste de transitividade foi formada a relação de transitividade AC esperada a partir do treino das relações AB e BC.

Tabela 6.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação AC.

Participantes	Pré-teste		Pós-teste		
	Símbolo Positivo	Símbolo Negativo	Símbolo Positivo	Símbolo Negativo	
	A1	A2	A1	A2	
P1	C1	0	3	3	0
	C2	0	3	3	0
	C3	1	2	3	0
	C4	3	0	0	3
	C5	3	0	0	3
	C6	3	0	0	3
	Total	10	8	9	9
P2	C1	0	3	3	0
	C2	0	3	3	0
	C3	0	3	3	0
	C4	3	0	0	3
	C5	3	0	0	3
	C6	3	0	0	3
	Total	9	9	9	9

Teste de equivalência da relação CA (Fases 1 e 3)

Em linhas gerais, os resultados foram organizados individualmente para o desempenho dos participantes no pré e no pós-teste. O desempenho foi mensurado em termos de valores absolutos acumulados de respostas a cada estímulo de comparação (A1 e A2), condicionalmente à função estímulos modelo nas diferentes tarefas.

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no pré-teste, o participante P1 selecionou o estímulo de forma social não reforçadora (A2) em todas as tentativas em que o modelo era um estímulo numérico (C1, C2 e C3). Já quando o estímulo modelo era abstrato (C4, C5 e C6) ele selecionou o estímulo de forma social reforçadora (A1) em cinco das nove tentativas testadas. Verifica-se que no pós-teste, o participante P1 selecionou o estímulo de forma social reforçadora em função dos estímulos numéricos, à exceção de uma tentativa do estímulo C3, e selecionou o estímulo de forma social não reforçadora em todas as tentativas em que o modelo era um estímulo abstrato.

A Tabela 7 mostra os dados do participante P2. No pré-teste também ocorreram mais associações em todas as alternativas entre A2 e C1, C2 e C3. Para os estímulos modelo abstratos o participante selecionou A1 em sete das nove tentativas. Em contrapartida, após o treino realizado, o participante P2 apresentou evidência de formação de classe de equivalência por estímulos matemáticos e forma social positiva.

Tabela 7.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação CA.

Participantes		Pré-teste							Pós-teste						
		Estímulos matemáticos			Estímulos abstratos				Estímulos matemáticos			Estímulos abstratos			
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
P1	A1	0	0	0	2	2	1	6	3	3	2	0	0	0	8
	A2	3	3	3	1	1	2	12	0	0	1	3	3	3	10
P2	A1	0	0	0	3	1	3	7	3	3	3	0	0	0	9
	A2	3	3	3	0	2	0	11	0	0	0	3	3	3	9

Resultados do Teste de Generalização

Como nota-se na Tabela 8, os dados indicam que P1 formou as relações previstas D1C1 e D4C4 e as relações não previstas D5C2 e D2C5, consistentemente. Os dados indicam que P2 formou as relações não previstas D5C2 e D2C5 e, com menos consistência, as relações previstas D3C3 e D6C6. Isso pode indicar que os estímulos D2 e D5 tenham exercido função inversa, ou seja, D5, supostamente um estímulo negativo, pode ter assumido a função de estímulo positivo ou preferido ao apresentar as tarefas de generalização e para D2, pode ter ocorrido o oposto. Além disso, é possível especular, devido a experiências prévias dos participantes, que exercícios de matemática (C2) e jogar futebol (D2) não possam fazer parte de uma mesma classe de estímulos equivalentes.

Tabela 8.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes no teste de generalização DC.

Participantes		Comparações					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
P1	D1	3	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	3	0
	D3	0	0	1	0	0	2
	D4	0	0	0	3	0	0
	D5	0	3	0	0	0	0
	D6	0	0	2	0	0	1
P2	D1	2	0	0	1	0	0
	D2	0	0	0	0	3	0
	D3	0	0	2	0	0	1
	D4	1	0	0	2	0	0
	D5	0	3	0	0	0	0
	D6	0	0	1	0	0	2

Desempenho dos participantes na Escala de Diferencial Semântico

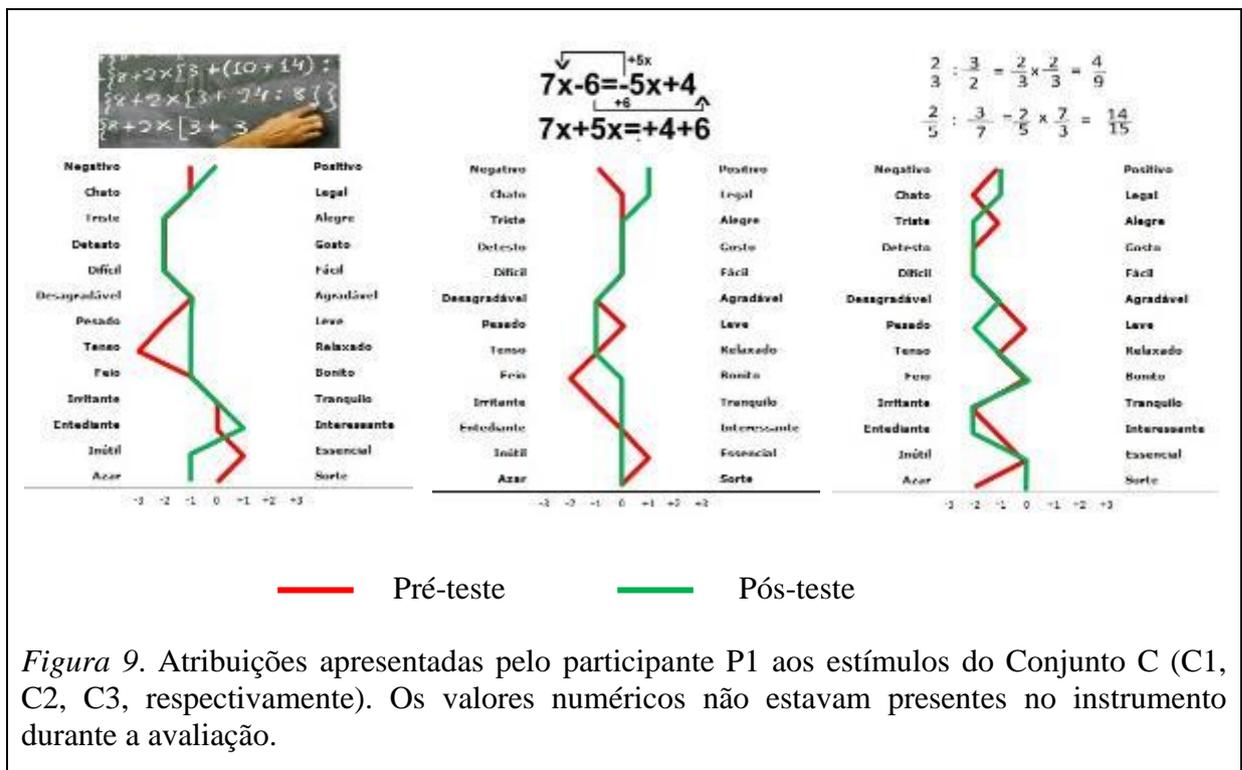
Na Tabela 9, são apresentadas as médias de avaliação na Escala de Diferencial Semântico aplicada no pré e pós-testes, dos participantes P1 e P2, considerando cada estímulo matemático do conjunto C. Dessa maneira, verifica-se que as médias avaliativas nos testes foram numericamente negativas, o que indica um significado negativo aos estímulos apresentados aos participantes. De um modo geral, as médias das avaliações no pós-teste foram inferiores comparados com as do pré-teste, apontando uma redução do significado negativo dado aos estímulos.

Tabela 9.

Médias de cada estímulo matemático avaliado nas escalas de diferencial semântico, com os participantes P1 e P2, nos pré e pós-testes.

Participantes		Estímulos matemáticos		
		C1	C2	C3
P1	Pré-teste	-1,07	-0,38	-1,07
	Pós-teste	-0,76	-0,07	-1,14
P2	Pré-teste	-1,38	-1,23	-1,3
	Pós-teste	-0,61	-0,61	-0,84

Na Figura 9 são apresentadas as atribuições realizadas pelo participante P1 na escala de diferencial semântico, no pré-teste e pós-teste. É possível observar que as avaliações dos estímulos C1 e C2, no modo geral, foram centralizadas ou próximas do ponto neutro da escala de Diferencial Semântico. Nota-se que as atribuições dadas ao estímulo C3 encontram-se centralizadas e também no lado negativo da escala.



A Figura 10 mostra as atribuições apresentadas pelo participante P2 aos estímulos C1, C2 e C3. Percebe-se uma mudança significativa na avaliação do par de adjetivos Negativo/Positivo nos três estímulos apresentados nos testes. Nota-se que na avaliação deste par referente ao estímulo C1 foi de -3, no pré-teste, para +3, no pós-teste.

Nota: N= Nenhuma ansiedade, B=Baixa ansiedade, M= Moderada ansiedade, A= Alta ansiedade e Extrema ansiedade.

Na Figura 11, são apresentadas as atribuições de P1 e P2 referentes a escala de Ansiedade à Matemática. P1 demonstra uma pequena alteração em seu desempenho do teste inicial para o final. De modo geral, houve variabilidade na maioria dos cinco níveis de ansiedade para cada situação. Já o participante P2 mostrou pouca alteração de desempenho entre pré-teste e pós-teste. Pontualmente, dois itens tiveram seus níveis de ansiedade alterados. O item 17 “Durante a aula de matemática, quando devo ir à lousa, sinto” teve uma redução de um nível de ansiedade, de extrema ansiedade para a alta ansiedade e o item 19 “Quando os colegas de sala estão falando sobre matemática, sinto” teve um aumento no nível de ansiedade, de baixa ansiedade para ansiedade moderada.



Figura 11. Desempenho da avaliação dos participantes P1 e P2 na escala de Ansiedade à Matemática. O painel da esquerda apresenta os dados de P1 e o painel da direita apresenta os dados de P2.

Discussão

O objetivo deste estudo foi verificar se indivíduos com ansiedade à matemática formariam classes de equivalência contendo estímulos numéricos e aspectos sociais positivos. Adicionalmente dois instrumentos foram utilizados como medidas complementares: escala de diferencial semântico para medir o grau de significado dos estímulos matemáticos e a escala de ansiedade à matemática para avaliar o nível de ansiedade dos participantes em relação a

situações que envolviam a matemática. A hipótese inicial foi que ocorresse a reversão de classes com estímulos matemáticos pré-experimentais emocionalmente aversivos em indivíduos com ansiedade à matemática.

No levantamento conduzido por Zunino (1995), foi observado que a aversão à matemática é comum entre pais, estudantes e professores, e ainda aponta que as práticas culturais são precursoras da aversão e das dificuldades relacionadas à Matemática. Outros estudos também identificaram as raízes culturais da aversão à Matemática (Ashcraft, 2002; Frankenstein, 1989; Geary, 1996).

Em consonância com a literatura, os pré-testes realizados com ambas as escalas e com a relação AC e BC nos participantes para identificar um viés negativo relacionado aos estímulos matemáticos, foram eficazes e seus dados congruentes ao demonstrarem a preexistência de uma forte carga emocional negativa que é atribuída pelos mesmos.

Após a aplicação das escalas, os participantes realizaram o pré-teste AC, no qual, diante do símbolo positivo (A1) e negativo (A4), deveriam escolher entre um estímulo matemático (C1, C2 e C3) e um estímulo abstrato (C4, C5 e C6). O resultado encontrado foi a tendência pela relação entre o símbolo negativo e estímulos matemáticos, cujos dados estão de acordo com os resultados obtidos previamente pelas escalas nos dois participantes.

Os resultados dos testes de simetria e de equivalência indicaram que os participantes apresentaram a emergência de tais relações. Vale ressaltar, que grande parte das pesquisas aponta para uma dificuldade na formação de classes de estímulos equivalentes, quando há o envolvimento de estímulos com significados negativos pré-experimentais. Além das pesquisas de Watt et al. (1991), Moxon e Keenan (1993) e Carvalho e de Rose (2014), anteriormente citadas, outras pesquisas, como McGlinchey e Keenan (1997) e Dixon, Rehfeldt, Zlomke e Robinson (2006) também demonstraram dados negativos na formação das classes de equivalência, para a maioria dos participantes.

Apesar dos resultados positivos de formação de classes de estímulos equivalentes nesse estudo, o teste de generalização indicou que as funções supostas para os estímulos pertencentes aos conjuntos C e D poderiam não estar bem estabelecidas. Esse dado pode demonstrar uma formação de classes de equivalência, mas com dados pouco consistentes de transferência de função entre os membros da classe estabelecida.

Inicialmente utilizaríamos como estímulos pertencentes a este conjunto em questão, personagens e figuras atribuídas como positivas pelo participante na escala de diferencial semântico. Entretanto o relato descrito acima, foi possível observar que embora os estímulos possuíssem o mesmo significado positivo, há outras variáveis que controlariam o responder dos participantes, assim pareceu metodologicamente mais pertinente reduzir os estímulos do conjunto A apenas para os sinais manuais de positivo e negativo.

Ainda assim, neste estudo, pode-se inferir, por exemplo, que a função dada ao estímulo A1 remete a uma resposta de significar algo como positivo, ou seja, o sinal de positivo com o polegar parece ser claramente uma resposta a outro estímulo, sendo este sinal cultural amplamente compartilhado pela comunidade verbal. Entretanto, situações sociais reforçadoras podem não compartilhar dessa mesma função, por significarem contextos prazerosos e não o comportamento de significar algo.

Outra hipótese seria o grau de significado prévio dos estímulos empregados. Sendo que a seleção dos estímulos para o conjunto A foi feita pelo pesquisador e dos estímulos pertencentes ao conjunto D foi feita pela avaliação de preferência do participante. Assim, uma possibilidade para evitar essa falha de transferência de função, seria a aplicação da escala de diferencial semântico em ambas as classes de estímulos A e D, prévia aos testes e treinos com o intuito de garantir graus significativos similares atribuídos aos estímulos que serão utilizados no procedimento.

As médias obtidas no pós-teste com a escala de diferencial semântico e com a escala de ansiedade não foram estatisticamente significativas em ambos os participantes, ou seja, esses testes indicaram a mesma carga negativa semelhante ao que ocorreu no pré-teste, com exceção do participante P1 que mudou sua classificação de ansiedade de moderada para baixa, ainda assim a pequena diferença numérica de seus escores podem apontar algumas variáveis como: passagem do tempo, uso de recordação seletiva, responder incorretamente ou aleatoriamente ao instrumento.

Sugere-se também a retirada de alguns pares de adjetivos da escala de Diferencial Semântico, como por exemplo, essencial/inútil, sorte/azar, bonito/feio, relaxado/tenso, leve/pesado, tranquilo/irritante, interessante/entediante, pois relatos informais dos participantes deste estudo sugeriram dificuldade em avaliar tais adjetivos com os símbolos matemáticos. Um exemplo de relato seria que o participante acharia o símbolo em questão essencial, entretanto não gostava dele. Dessa maneira, além da retirada destes, um estudo prévio de adjetivos mais comuns relacionados à matemática pode ser aplicado para a construção dos pares de adjetivos presentes na escala.

Outra explicação plausível refere-se aos itens da escala de ansiedade a matemática relacionada aos estímulos empregados. Vale destacar que ao todo são 25 situações específicas que medem o nível de ansiedade do participante. Assim, sugere-se, para uma próxima aplicação, o uso de imagens ou cenas em diferentes contextos e com diferentes interlocutores que remetem a essas situações eliciadoras de ansiedade à matemática. De qualquer modo, acredita-se que, pelo menos em parte, o treino foi eficaz por permitir a formação das classes esperadas, independentemente do uso de estímulos aversivos. O que não aconteceu nos estudos de Plaud (1995) e Leslie et al. (1993), nos quais pacientes diagnosticados com ansiedade tiveram dificuldade na formação de classes equivalentes.

Este é o primeiro estudo experimental no Brasil sobre reversão de ansiedade à matemática baseado no Paradigma de Equivalência de Estímulos, e isso abre uma série de discussões para que novos estudos sejam realizados, conforme as inquietações mencionadas.

O método descrito neste estudo constituiu-se numa primeira tentativa de atender aos objetivos do trabalho. A análise dos dados coletados na condição do procedimento como desenvolvido nesta primeira versão e a observação da situação de coleta possibilitaram refinar o método e conduzir novas coletas mais controladas, com vistas a obter, além formação de classe de equivalência entre estímulos matemáticos e símbolos positivos e a decorrente reversão da classe entre símbolos matemáticos e símbolos negativos, a generalização dessa relação emergente e, por fim, a redução no nível de ansiedade.

A seguir, apresenta-se a segunda versão do procedimento, elaborado da implementação das mudanças necessárias identificadas e descritas anteriormente, tais como: aumento do número de participantes, revisão das relações de linha de base, emprego de mais um estímulo de comparação no teste ACD, teste de generalização com estímulos visuais numéricos e a retirada de alguns pares opostos da EDS.

ESTUDO 2

Método

Participantes

O mesmo procedimento do Estudo 1 foi utilizado para a seleção dos participantes: aplicação da escala de ansiedade à matemática com o objetivo de identificar estudantes com altas pontuações. Dessa maneira, 10 estudantes, entre dez e doze anos de idade, cursando o segundo ciclo do ensino fundamental de uma escola privada, na cidade de Araraquara-SP, foram selecionados para participar do estudo. A Tabela 11 resume as características gerais dos participantes.

Tabela 11.

Características gerais dos participantes

Participantes	Idade	Sexo	Turno	Nível
P1	10 anos	Feminino	Diurno	6° ano
P2	11anos	Feminino	Diurno	6° ano
P3	10 anos	Feminino	Diurno	6° ano
P4	12 anos	Masculino	Diurno	6° ano
P5	10 anos	Feminino	Diurno	6° ano
P6	11 anos	Feminino	Diurno	6° ano
P7	11 anos	Feminino	Diurno	6° ano
P8	11anos	Masculino	Diurno	6° ano
P9	12 anos	Masculino	Diurno	6° ano
P10	11 anos	Feminino	Diurno	6° ano

Todos os participantes foram autorizados a participar da pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável (Anexo A), conforme orientação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, parecer número N° 304.069.

Local, equipamento e material

Os dados foram coletados na mesma sala ambiente de informática do Estudo 1. Os procedimentos e controle de variáveis externas foram mantidos. As coletas ocorreram em duas semanas, sendo realizada uma sessão individual de coleta com cada criança por dia. Também foram empregados os mesmos equipamentos (notebook com tela sensível ao toque) e o software ProgMTS (Marcicano, Carmo & Prado, 2011) para programação e execução das sessões.

Identificação de itens de preferência

Para identificação dos estímulos utilizados como reforçadores, estímulos C1, C2 e C3 e dos estímulos pertencentes aos conjuntos D e E, os participantes foram submetidos ao procedimento de avaliação de preferência com o mesmo delineamento conduzido no Estudo 1. Foi aplicado o teste com múltiplos estímulos sem reposição com cada participante.

Dessa maneira, para cada participante havia estímulos distintos, ou seja, as tentativas dos testes e intervenção, assim como os estímulos reforçadores foram personalizados para cada participante de acordo com as escolhas de estímulos conduzidas na avaliação de preferência.

Estímulos Experimentais

Foram utilizados como estímulos:

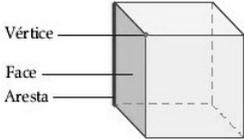
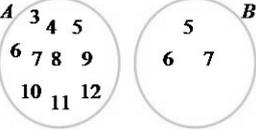
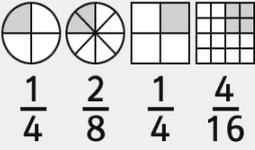
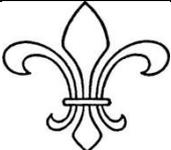
- Conjunto A: A1 (sinal de positivo) e A4 (sinal de negativo);
- Conjunto B: B1, B2, B3, B4, B5 e B6 (formas não representacionais - estímulos abstratos);
- Conjunto C: C1, C2 e C3 (estímulos visuais numéricos, como equações; operações e outras fórmulas e símbolos matemáticos); C4, C5 e C6 (formas não-representacionais – estímulos abstratos)

- Conjunto D: D1, D2 e D3 (estímulos visuais de situações sociais reforçadoras)
- Conjunto E: E1, E2 e E3 (estímulos visuais numéricos, diferentes do conjunto C).

A título de exemplo, a Tabela 12 apresenta os estímulos empregados e sua alocação entre os conjuntos do participante P1.

Tabela 12.

Estímulos empregados no estudo do participante P1 e a sua alocação de conjuntos.

		Conjunto de estímulos				
	A	B	C	D	E	
1			$2\sqrt{\quad}$ $3\sqrt{\quad}$			
2					5^3 expoente base $5^3 = 5 \times 5 \times 5$	
3						
4						
5						
6						

Instrumentos

Escala de Ansiedade à Matemática (EAM)

Tal como para o Estudo 1, a aplicação da escala de Ansiedade à Matemática ocorreu nos testes iniciais e finais, com o intuito de obter uma medida estável de alteração do nível e classificação de ansiedade à matemática nos participantes.

Escala de Diferencial Semântico (EDS)

Da mesma forma, foi utilizada novamente a escala de diferencial semântico, nas fases de teste inicial e teste final, a fim de se obter uma medida estável de alteração do significado dos estímulos visuais numéricos (estímulos C1, C2 e C3).

De acordo com os relatos informais dos participantes no Estudo 1, foram retiradas as escalas constituídas pelos pares opostos essencial/inútil, sorte/azar, bonito/feio, relaxado/tenso, leve/pesado, tranquilo/irritante e interessante/entediante. A nova constituição da escala pelos pares opostos foi baseada no estudo de Mendes e Carmo (2014), considerando as atribuições dadas à Matemática, especificamente por alunos do 6º ano. Sendo assim, os pares opostos avaliativos foram: positivo/negativo, legal/chato, gosto/detestos, interessante/irritante, agradável/desagradável, adoro/odeio e alegre/triste.

Procedimento Geral

O procedimento foi conduzido em três fases: pré-teste, intervenção e pós-teste. A Tabela 13 sumariza as fases do procedimento.

Tabela 13.

Sequência do procedimento que foi utilizado com os participantes do Estudo 2.

Procedimento Geral	
Pré-testes iniciais	Aplicação da EAM Escolha dos itens de preferência Aplicação da EDS
Pré-Treino	Familiarização com tarefas MTS
Fase 1	Pré-teste da Relação ACD
Fase 2	Treino das relações AB Treino das relações BC Treino misto das relações AB e BC
Fase 3	Pós-Testes das relações CA Pós-Testes das relações AC Revisão das Linhas de Base Pós-Testes das relações ACD
Pós-testes finais	Teste de Generalização Aplicação da EAM Aplicação da EDS

Pré-treino.

Familiarização com tarefas MTS.

Após a aplicação da escala de diferencial semântico, o participante foi instruído em tarefas de MTS contendo estímulos diferentes dos estímulos experimentais a serem usados nas fases de treino e de testes, a fim de familiarizar-se com o procedimento. Este pré-treino seguiu os mesmos procedimentos utilizados no Estudo 1.

Fase 1

Pré-teste ACD:

Diferentemente do Estudo 1, antes de conduzir o participante para as intervenções, foi feita uma confirmação do significado negativo dos estímulos visuais numéricos, com o teste das relações ACD, incluindo os estímulos visuais não-numéricos ligados a situações sociais reforçadoras como um terceiro estímulo de comparação (conjunto D). Os parâmetros do teste são os mesmos dos testes do Estudo 1. Adicionalmente, em cada tentativa, o participante teve que emparelhar as imagens A1 ou A4, que eram os estímulos modelo, com um dos três estímulos de comparação, sendo um estímulo visual numérico (C1, C2 ou C3), um estímulo abstrato (C4, C5 ou C6) e um estímulo visual ligado a situações sociais reforçadoras (D1, D2 ou D3). O teste era composto por um bloco com 18 tentativas, sendo nove tentativas para cada modelo (A1 e A2), sem consequência diferencial para as repostas. A Figura 12 apresenta tentativas das relações ACD.

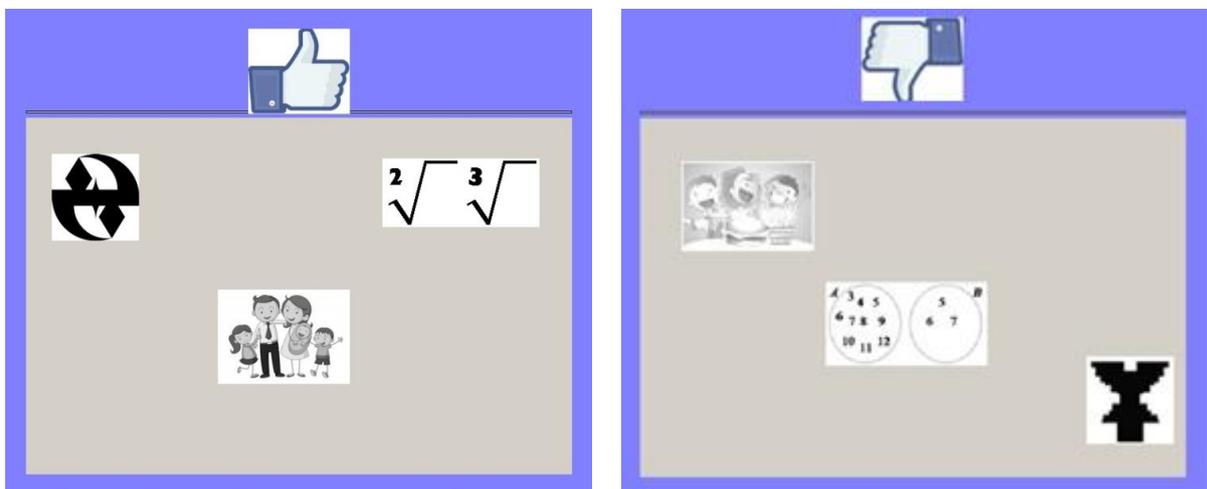


Figura 12. Exemplos de tentativas do teste da relação ACD.

Fase 2

Treinos das relações AB, BC, treino misto AB/BC e revisão de Linha de Base.

A finalidade foi o estabelecimento de classes de estímulos equivalentes entre estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3) e estímulo positivo (A1). Os delineamentos dos procedimentos de treino são os mesmos conduzidos no Estudo 1.

Adicionalmente, nesse estudo, foi conduzida uma revisão das relações de linha de base, contendo de forma intercalada 36 tentativas (18 AB e 18 BC). Nesta fase, os participantes recebiam consequências em apenas 50% das tentativas, como forma de preparar o participante para os testes de equivalência em que não havia consequências programadas, que eram iniciados após atingirem o critério nessa fase. Este bloco misto era repetido até que o participante não apresentasse mais do que uma escolha incorreta de acordo com a programação do experimentador. Uma vez que o critério fosse atingido, este bloco misto era repetido, com uma instrução informando que não seriam mais apresentadas consequências para os acertos, como uma revisão de linha de base, exigindo o mesmo critério de encerramento que o anterior. Em seguida, foram iniciados os testes.

Fase 3

Testes AC, CA e ACD

Após alcance de critério de aprendizagem nos treinos, foi verificada a formação de classes de equivalência, em três testes, na ordem AC, CA e ACD.

Os testes AC e CA seguiram o mesmo objetivo, delineamento e critérios apresentados no Estudo 1 e para o teste ACD, o mesmo apresentado no pré-teste deste estudo. Como já referido, neste último houve a inclusão de um terceiro estímulo de comparação com o objetivo de verificar se a presença dos estímulos D alteraria as respostas prévias dos participantes.

Teste de Generalização.

Diferentemente do Estudo 1, no qual o teste de generalização foi conduzido com estímulos sociais reforçadores e não reforçadores, para verificar a expansão das relações treinadas para outros estímulos não apresentados, nesse estudo novos estímulos visuais numéricos compostos pelos itens de preferência e estímulos abstratos foram incluídos. Dessa maneira, os novos estímulos foram figuras diferentes das utilizadas durante o pré-teste, treino e pós-teste. As relações AE e EA foram testadas seguindo os mesmos parâmetros e delineamento dos testes AC e CA.

Pós-Teste de Diferencial Semântico e Ansiedade à Matemática

As mesmas instruções relativas às escalas EAM e EDS foram dadas aos participantes e as aplicações seguiram os mesmos delineamentos e parâmetros das aplicações iniciais.

RESULTADOS

Treino das relações AB e BC (Fase 2)

Os participantes alcançaram critério de desempenho em poucas sessões de treino, como pode ser observado na Tabela 14. Atendendo aos critérios de aprendizagem por bloco para a sucessão das fases do treino, a maioria dos participantes realizou duas sessões AB, duas sessões BC. Todos os participantes atingiram o critério exigido em uma única sessão para os treinos de AB/BC e revisão da Linha de Base (LB). Os participantes P1, P5 e P7 alcançaram o critério em três sessões AB e os participantes P7 e P10 em três sessões BC.

Tabela 14.

Porcentagens de acertos em cada sessão, para cada relação treinada ao longo da fase de treino para os participantes.

Participantes	AB			BC			AB/BC	LB	
	Sessão de Treino								
	1	2	3	1	2	3	1	1	
P1	83	100	100	100	100	-	100	100	
P2	100	100	-	100	100	-	100	100	
P3	100	100	-	100	100	-	100	100	
P4	100	100	-	100	100	-	100	100	
P5	88	100	100	100	100	-	100	100	
P6	100	100	-	100	100	-	100	100	
P7	77	100	100	88	100	100	100	100	
P8	100	100	-	100	100	-	100	100	
P9	100	100	-	100	100	-	100	100	
P10	100	100	-	77	100	100	100	100	

Testes das relações AC e CA (Fase 3)

Os resultados foram organizados individualmente para o desempenho dos participantes. O desempenho foi mensurado em termos de valores absolutos acumulados de respostas as relações AC (A1-Cnuméricos e A4-Cabstratos) e as relações CA (Cnuméricos-A1 e Cabstratos-A4) nas diferentes tarefas.

Conforme pode ser observado na Tabela 15, a maioria dos participantes selecionou o estímulo positivo (A1) quando os estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3) eram os modelos, e o estímulo negativo (A4) quando os estímulos abstratos (C4, C5 e C6) eram modelos. Verifica-se também, na Tabela 15, a apresentação dos valores acumulados, dos participantes, de resposta para os estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3) condicionalmente ao modelo positivo (A1), os resultados obtidos indicam tendência na associação destes estímulos. Já no teste CA4 (abstratos), nove dos dez participantes apresentaram 100% de acertos em todos os testes.

Os participantes apresentaram dados consistentes que indicam que nestes testes de transitividade foi formada a relação de equivalência esperada a partir do treino das relações AB e BC.

Tabela 15.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação AC e CA.

Participantes	Teste AC		Teste CA	
	A1C (numéricos)	A4C (abstratos)	CA1 (numéricos)	CA4 (abstratos)
P1	9	9	9	9
P2	9	9	9	9
P3	9	9	9	9
P4	9	9	9	9
P5	9	9	9	9
P6	9	9	9	9
P7	8	9	9	8
P8	9	9	9	9
P9	9	9	9	9
P10	9	9	9	9

Teste de equivalência da relação ACD

Com relação ao teste ACD, o qual continha um dos estímulos do conjunto D como estímulo de comparação, verifica-se, na Tabela 16, a apresentação dos valores acumulados, dos participantes, de resposta para cada um dos estímulos do conjunto C e D condicionalmente aos modelos A1 e A4. Os resultados obtidos pelos participantes, no pré-teste, indicam tendência em associar o estímulo positivo (A1) com os estímulos visuais não-numéricos ligados a situações sociais reforçadoras (D1, D2 e D3) e o estímulo negativo (A4) foi mais associado com os estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3). Já no pós-teste, verificou-se que seis dos 10 participantes selecionaram o estímulo positivo (A1) em função dos estímulos visuais numéricos (C1, C2 e C3). Em contrapartida, todos os participantes

apresentaram associação entre os estímulos negativos (A4) e estímulos abstratos (B4, B5 e B6).

Tabela 16.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes da relação ACD.

Participantes	Testes	Relações					
		A1C (numéricos)	A1C (abstratos)	A1D (Social)	A4C (numéricos)	A4C (abstratos)	A4D (Social)
P1	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	3	-	6	-	9	-
P2	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P3	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P4	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P5	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	2	-	7	-	9	-
P6	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P7	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	4	-	5	-	9	-
P8	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P9	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	9	-	-	-	9	-
P10	Pré	-	-	9	9	-	-
	Pós	6	-	3	-	9	-

Teste de Generalização

No Teste de Generalização, que envolvia novos estímulos visuais numéricos e estímulos abstratos, em 18 tentativas AE e 18 tentativas EA, o desempenho dos participantes foi variável. Conforme se observa na Tabela 17, os dados indicam que P1, P2, P3, P6, P8, P9 e P10 formaram as relações previstas A1E (numéricos), A4E (abstratos), EA1 (numéricos) e EA4 (abstratos) consistentemente. Por outro lado, os dados apontam que P4, P5 e P7 formaram com menos consistência, as mesmas relações previstas.

Tabela 17.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de generalização

Participantes	Teste de Generalização			
	Teste AE		Teste EA	
	A1E (numéricos)	A4E (abstratos)	EA1 (numéricos)	EA4 (abstratos)
P1	9	8	9	9
P2	8	9	8	8
P3	9	9	9	9
P4	6	6	7	6
P5	6	7	9	8
P6	9	9	9	9
P7	7	8	9	8
P8	9	9	9	9
P9	9	9	9	9
P10	8	9	8	8

Desempenho dos participantes na Escala de Diferencial Semântico

Na Tabela 18, são apresentadas as médias de avaliação na Escala de Diferencial Semântico aplicada no pré e pós-testes, dos participantes considerando os estímulos C1, C2 e C3. Dessa maneira, verifica-se que as médias avaliativas nos testes foram numericamente negativas, o que indica um significado negativo dos estímulos numéricos apresentados. De um modo geral, as médias das avaliações no pós-teste foram menos negativas comparadas com as do pré-teste para todos os participantes, apontando uma redução do significado negativo dado aos estímulos. Vale ressaltar que o participante P8 foi único a apontar uma média positiva no pós-teste.

Tabela 18.

Médias de avaliação dos participantes referente aos estímulos C1, C2 e C3, na aplicação da Escala de Diferencial Semântico, nos pré e pós-testes.

Participantes	Pré-teste	Pós-teste
P1	-2,57	-1,14
P2	-1,86	-0,14
P3	-2,38	-0,28
P4	-2,38	-1,05
P5	-2,57	-1,14
P6	-2,46	-0,76
P7	-2,71	-1,87
P8	-2,31	0,57
P9	-2,19	-1,28
P10	-1,9	-1,57

Desempenho dos participantes na Escala de Ansiedade

Conforme pode se observar na Tabela 19, no pré-teste, três dos dez participantes (P1, P5, P7) obtiveram a classificação de Extrema Ansiedade, os demais foram classificados com o nível de Alta Ansiedade e apenas um com ansiedade moderada (P9). No pós-teste, o desempenho dos participantes indicou redução nos escores, com exceção do participante P8 que obteve aumento e do P7 que manteve a mesma pontuação. Nota-se que, apesar da maioria ter seu escore reduzido, apenas dois participantes (P1 e P3) diminuíram o nível de Ansiedade, por outro lado, oito participantes mantiveram a mesma classificação no pós-teste.

Tabela 19.

Desempenho da avaliação dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.

Participantes		N	B	M	A	E	Total	Classificação
P1	Pré-teste	0	2	12	40	50	104	Extrema ansiedade
	Pós-teste	0	10	24	24	30	88	Alta ansiedade
P2	Pré-teste	2	6	21	20	40	89	Alta ansiedade
	Pós-teste	3	12	18	20	25	78	Alta ansiedade
P3	Pré-teste	1	6	6	36	50	99	Alta ansiedade
	Pós-teste	5	14	12	24	15	70	Ansiedade moderada
P4	Pré-teste	2	12	9	16	50	89	Alta ansiedade
	Pós-teste	2	14	12	24	30	82	Alta ansiedade
P5	Pré-teste	0	0	0	36	80	116	Extrema ansiedade
	Pós-teste	0	0	9	44	55	108	Extrema ansiedade
P6	Pré-teste	1	4	9	40	45	99	Alta ansiedade
	Pós-teste	0	20	3	28	35	86	Alta ansiedade
P7	Pré-teste	1	0	0	16	100	117	Extrema ansiedade
	Pós-teste	0	2	0	20	95	117	Extrema ansiedade
P8	Pré-teste	4	8	12	8	55	87	Alta ansiedade
	Pós-teste	2	6	21	20	40	89	Alta ansiedade
P9	Pré-teste	4	10	18	32	10	74	Ansiedade moderada
	Pós-teste	4	10	27	20	10	71	Ansiedade moderada
P10	Pré-teste	0	12	24	8	45	89	Alta ansiedade
	Pós-teste	1	8	27	20	30	86	Alta ansiedade

Nota: N=Nenhuma ansiedade, B=Baixa ansiedade, M= Moderada ansiedade, A= Alta ansiedade e E=Extrema ansiedade.

Discussão

O presente estudo foi elaborado a partir da análise de dados produzidos na coleta feita no Estudo 1 e teve seu procedimento modificado no intuito de reverter a associação entre símbolos negativos e estímulos visuais numéricos, através do ensino de relações que permitiriam a emergência de relações entre símbolos positivos e os mesmos estímulos visuais numéricos, ocorrendo, deste modo, a reversão de significado de estímulos matemáticos pré-experimentais emocionalmente aversivos em indivíduos com ansiedade à matemática.

Para este estudo, as mudanças conduzidas, tais como aumento do número de participantes, revisão das relações de linha de base, emprego de mais um estímulo de comparação no teste ACD, teste de generalização com estímulos visuais numéricos e a retirada de alguns pares opostos da EDS trouxeram resultados positivos, já que todos os participantes demonstraram as relações de equivalência pretendidas.

Sobre a revisão das relações de linha de base, Garotti e de Rose (2007) sugerem que esse tipo de revisão pode auxiliar na reorganização de classes de equivalência. Os dados deste estudo endossam essa sugestão.

De acordo com os resultados nos pós-testes AC e CA, pode-se inferir que os participantes apresentaram a emergência das relações equivalentes. Contudo, no pós-teste ACD, os dados demonstraram que alguns participantes apresentaram dificuldades ao parearem o estímulo positivo em função do estímulo visual numérico, na presença de um estímulo social reforçador, indicando que a carga emocional positiva do estímulo social reforçador pode ser maior do que a do estímulo positivo. Por outro lado, nenhum participante associou os estímulos visuais numéricos e o estímulo negativo, o que sugere que, neste teste, não houve tendência de significado negativo aos estímulos numéricos.

Além dos resultados positivos de formação de classes equivalentes, o teste de generalização indicou a emergência de novas relações não treinadas. Os dados indicam uma consistência da transferência de função entre os membros do Conjunto C e do Conjunto E – estímulos visuais numéricos. Ressaltando que o procedimento delineado nos estudos anteriores empregou dois estímulos comparação, não foi possível garantir qual topografia controlou o responder (SIDMAN, 1987), seleção ou rejeição.

Em relação a redução dos pares opostos da EDS, os participantes optaram menos pelo intervalo neutro e entenderam de imediato as atribuições que julgariam. Contudo, conforme o Estudo 1, houve pouca redução nas médias dos valores apresentados pelos participantes, entre

as aplicações no pré-teste e pós-teste; com exceção do participante P8, que apresentou dados que indicam uma conotação mais positiva aos estímulos visuais numéricos apresentados.

Os escores obtidos no pós-teste com a EAM não foram significativos nos desempenhos dos participantes, e sugerem a mesma argumentação feita no Estudo 1. Adicionalmente, de fato a proposta do presente estudo foi a reversão do significado emocional pré-experimental de estímulos numéricos em indivíduos com ansiedade à matemática, não esperávamos a redução de ansiedade nos mesmos. Contudo, a resistência do fenômeno apresentada às intervenções propostas neste estudo corrobora com as indicações da literatura da análise do comportamento.

De acordo com Teoria do *Momentum* Comportamental (Nevin, 1992), a resistência comportamental à mudança depende diretamente da densidade de reforçadores (taxa de reforçamento) e ainda que algumas classes de comportamentos operantes não sejam diretamente reforçadas, estas têm sua taxa de frequência e magnitude influenciadas pelo reforçamento de outras classes de acordo com a história comportamental de cada indivíduo.

Dessa maneira, considerando o fato dos participantes terem uma história pré-experimental com a Matemática, como os resultados obtidos pelas escalas EDS e EAM, nos pós-testes não terem sido sensível às intervenções conduzidas, apontam que a resistência do comportamento à mudança das respostas apresentadas nos pré-testes, possivelmente, deve-se à história comportamental prévia arranjada por uma comunidade verbal que pode ter fortalecido associações entre Matemática e atributos negativos. Deste modo, os desempenhos dos participantes nas escalas EDS e EAM poderiam ser enquadrados no fenômeno do *momentum* comportamental. Deste ponto de vista, o procedimento conduzido no presente estudo não garantiu condições satisfatórias para enfraquecer a resistência à mudança e diminuir o *momentum* da resposta referente a ansiedade à matemática.

Embora tais alterações tenham sido planejadas com o objetivo de diminuir as limitações encontradas no Estudo 1, essa pesquisa também teve algumas limitações. Os dados demonstraram a formação das classes de equivalência, mas não verificou o feito de manutenção ou enfraquecimento que a passagem do tempo exerce sobre a nova classe contendo aspectos sociais positivos e estímulos matemáticos, inclusive em relação a ansiedade a matemática. Assim, estudos futuros poderiam prever um follow-up, com reaplicação da escala de ansiedade à matemática.

Além disso, respostas corretas para relações envolvendo A1 e A2 eram reforçadas, ou seja, tanto a escolha do estímulo comparação das relações positivas como do estímulo comparação das relações negativas produzia o mesmo tipo de reforço. Isso pode ter atribuído o mesmo significado positivo para todos os estímulos. Sidman (2000) afirma que, se, para estabelecer cada relação condicional, forem utilizados os mesmos reforçadores e as mesmas respostas, todos os estímulos condicionais e discriminativos estariam relacionados com o mesmo reforço e a mesma resposta e o resultado seria que estes elementos comuns fariam com que todos os estímulos se tornassem equivalentes, ou seja, todos fariam parte de uma mesma classe de estímulos equivalentes. O autor complementa afirmando que se reforçadores específicos forem utilizados para cada relação condicional ensinada, o reforçador também passa a fazer parte da classe. Estudos futuros poderiam prever reforçadores específicos para cada classe de estímulos prevista, sendo que respostas corretas para as relações envolvendo A1 (estímulo positivo) e estímulos numéricos produziram como consequência um item de alta preferência e respostas corretas para as relações envolvendo A2 (estímulo negativo) e estímulos não matemáticos produziram como consequência um item de baixa preferência.

Um primeiro passo, antes de conduzir a proposta mencionada no parágrafo anterior, seria investigar a reversão do significado de estímulos negativos em tentativas de discriminação simples, em que a escolha de um estímulo matemático produzirá itens de alta

preferência em esquema contínuo e outras escolhas não produzirão nenhum reforço (extinção), pois, segundo Green e Saunders (1998), para alcançar os requerimentos das contingências envolvidas em tarefas de escolha de acordo com o modelo (MTS) consistentemente, o participante deve discriminar entre os estímulos modelos apresentados sucessivamente através das tentativas e entre os estímulos comparações apresentados simultaneamente nas tentativas.

ESTUDO 3

Segundo Lissek et al. (2005), respostas de medo e de ansiedade podem ser aprendidas quando há o pareamento de um estímulo neutro com um estímulo aversivo incondicionado (US) ou condicionado (CS). O estímulo neutro inicialmente não desencadeia nenhuma reação emocional, mas após repetidos emparelhamentos com os US ou com os CS, o estímulo neutro torna-se um estímulo condicionado (CS) que sinaliza a ocorrência de um US ou CS aversivo e induz a ansiedade associada com o estímulo aversivo inicial. Esse condicionamento pode se tornar uma fonte de ansiedade a um CS mesmo na ausência do pareamento constante.

No caso da matemática, pode-se dizer que estímulos inicialmente neutros, os estímulos numéricos, podem ter sido repetidamente associados a situações aversivas, como obter notas ruins, ouvir reprimendas, não conseguir realizar atividades com estímulos numéricos e assim por diante. Portanto, os estímulos numéricos passam a ser também aversivos, gerando comportamentos operantes de fuga e esquiva e comportamentos respondentes emocionais, como a ansiedade. Nesse sentido, os estímulos numéricos passam a fazer parte de uma classe de estímulos funcionalmente equivalentes que evocam respostas de fuga e esquiva e eliciam respostas emocionais negativas.

Dessa forma, os comportamentos de fuga e esquiva podem ser considerados uma instância de reforçamento negativo, no qual esses comportamentos levam à prevenção ou

remoção do estímulo aversivo. Comportamentos de esquiva de ar enriquecido com dióxido de carbono (CO₂) foram investigados por Lejuez, O'Donnell, Wirth, Zvolensky e Eifert (1998). Esses autores buscaram desenvolver um modelo de pesquisa dos comportamentos de fuga e esquiva envolvidos na ansiedade. Foi demonstrado que breves apresentações de várias concentrações e durações de CO₂ induzem muitos dos sintomas fisiológicos (por exemplo, frequência cardíaca elevada) e auto-relatados (por exemplo, classificações de desconforto) de episódios de ansiedade. Lejuez et al. (1998) fizeram arranjos experimentais para que as emissões de CO₂ ocorressem a cada 3s na ausência de resposta. Cada resposta de esquiva (puxar um êmbolo) adiava as emissões por 10s. Os autores observaram taxas estáveis de resposta em uma condição contingente em comparação com uma condição não-contingente, demonstrando que as respostas de esquiva estavam sob controle discriminativo e que as emissões de CO₂ de fato estavam funcionando como eventos aversivos.

Dougher et al. (1994) treinaram a formação de duas classes de estímulos equivalentes (A1-B1-C1-D1 e A2-B2-C2-D2). Em seguida, os autores utilizaram um procedimento de condicionamento no qual um estímulo de uma relação derivada (B1) foi estabelecido como CS+ por meio de breves emparelhamentos com choque elétrico (US) e outro estímulo (B2) foi estabelecido como um CS- por emparelhamentos com a ausência de choque. Após ser estabelecida uma resposta condicionada confiável, medida por respostas de condutância da pele, Dougher et al. (1994) apresentaram uma série de tentativas de teste nas quais era previsto que os participantes também mostrariam uma resposta derivada de medo a C1 e uma resposta derivada de alívio a C2, na ausência do choque. Os resultados apoiaram esta previsão, com as respostas de condutância da pele dos participantes aos estímulos derivados C1 e C2 (que foram ambos apresentados na ausência de choque) equivalentes aos evocados durante o treino de B1 e B2. Essa transformação de função representa um aspecto interessante dessa pesquisa. Transformação de função envolve o treinamento de uma função

comportamental específica para um membro de uma relação derivada e depois a observação de que a função emerge para um ou mais membros adicionais da relação derivada sem treinamento adicional (Dymond & Roche, 2009).

Então, o objetivo desse estudo foi verificar se ocorreria a reversão de significado negativo (reações emocionais como ansiedade) previamente associado a estímulos numéricos na Escala de Ansiedade à Matemática em 17 adolescentes que apresentavam ansiedade matemática. Para tanto, foram realizadas associações repetidas entre estímulos numéricos e itens de alta preferência em tentativas de discriminações simples, em que o estímulo numérico sempre exercia a função de estímulo discriminativo e os outros estímulos exerciam função de estímulo delta.

Método

Participantes

O mesmo procedimento dos Estudos 1 e 2 foi utilizado para a seleção dos participantes: aplicação da escala de ansiedade com o objetivo de identificar estudantes com pontuações entre ansiedade moderada e extrema. Dessa maneira, 17 estudantes, entre oito e dez anos de idade, cursando o 4º e 5º ano do ensino fundamental de uma escola privada, na cidade de Araraquara-SP, foram selecionados para participar do estudo. A Tabela 20 resume as características gerais dos participantes.

Tabela 20.

Características gerais dos participantes

Participantes	Idade	Sexo	Turno	Nível
P1	08 anos	Masculino	Diurno	4° ano
P2	08 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P3	09 anos	Feminino	Diurno	5° ano
P4	08 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P5	10 anos	Feminino	Diurno	5° ano
P6	08 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P7	09 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P8	09 anos	Masculino	Diurno	4° ano
P9	10 anos	Feminino	Diurno	5° ano
P10	08 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P11	09 anos	Feminino	Diurno	5° ano
P12	08 anos	Feminino	Diurno	4° ano
P13	09 anos	Masculino	Diurno	4° ano
P14	09 anos	Feminino	Diurno	5° ano
P15	09 anos	Masculino	Diurno	5° ano
P16	08 anos	Masculino	Diurno	4° ano
P17	08 anos	Masculino	Diurno	4° ano

Local, equipamento e material

Os dados foram coletados na mesma sala ambiente de informática dos Estudos 1 e 2. Os procedimentos e controle de variáveis externas foram mantidos. As coletas ocorreram em três semanas, sendo realizada uma sessão individual de coleta com cada criança por dia. Também foram empregados os mesmos equipamentos (notebook com tela sensível ao toque) e o *software* ProgMTS (Marcicano, Carmo & Prado, 2011) para programação e execução das sessões.

Identificação de itens de preferência

Para identificação dos estímulos utilizados como conseqüências para as respostas esperadas, os participantes foram submetidos ao procedimento de avaliação de preferência

com o mesmo delineamento conduzido nos Estudos 1 e 2. Foi aplicado o teste com múltiplos estímulos sem reposição com cada participante.

Dessa maneira, para cada participante foram utilizadas consequências distintas, ou seja, os estímulos consequentes foram personalizados para cada participante de acordo com as escolhas de estímulos conduzidas na avaliação de preferência.

Estímulos Experimentais

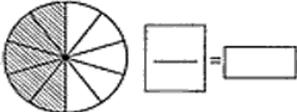
Foram utilizados como estímulos:

- Conjunto A: A1, A2 e A3 (estímulos visuais numéricos, como equações, operações e outras fórmulas e símbolos matemáticos);
- Conjunto B: B1, B2 e B3 (formas não representacionais - estímulos abstratos);

A Tabela 21 apresenta, a título de exemplo, os estímulos empregados e sua alocação entre os conjuntos para P1. Os estímulos foram individualizados, portanto, para cada participante, os conjuntos de estímulos eram distintos.

Tabela 21.

Estímulos empregados no estudo de um participante e a sua alocação de conjuntos.

	A	B
1	$\frac{3}{4} : \frac{5}{7} = \frac{3}{4} \times \frac{7}{5} = \frac{21}{20}$	
2	♦ Complete com os sinais > ou <: a) $\frac{5}{8} \dots \frac{5}{7} \dots \frac{5}{6}$	
3		

Instrumentos

Escala de Ansiedade à Matemática (EAM)

Tal como para os Estudos 1 e 2, a aplicação da escala de Ansiedade à Matemática ocorreu nos testes iniciais e finais, com o intuito de obter uma medida estável de alteração do nível e classificação de ansiedade à matemática nos participantes.

Procedimento Geral

Pré-treino.

Familiarização com tarefas de discriminação simples.

O participante foi instruído em tarefas de discriminação simples contendo estímulos diferentes dos estímulos experimentais a serem usados nas fases de treino e de testes, a fim de familiarizar-se com o procedimento. O participante era instruído a escolher um de dois estímulos matemáticos que apareciam na tela do computador. Escolhas eram sempre seguidas das consequências de acerto.

Fase 1. Pré-teste de discriminações simples

O objetivo foi verificar a tendência apresentada pelo participante quando o estímulo se refere à matemática e quando se refere aos símbolos abstratos, pelo responder apresentado em tentativas de discriminação simples. Cada tentativa neste teste era formada pela apresentação de um estímulo do conjunto A e um estímulo do conjunto B. Um bloco foi composto por 18 tentativas randomizadas e não houve consequência programada para as escolhas. Essa tarefa permitiu identificar se haveria preferência pelos estímulos matemáticos ou abstratos, sendo que, nesse último caso, a preferência pelos estímulos abstratos poderia também representar rejeição do estímulo matemático.

Fase 2. Treino de discriminações simples

De maneira geral, em cada tentativa eram apresentadas, simultaneamente, duas figuras na tela do computador, que poderiam aparecer na parte direita, esquerda ou central da tela do computador. Os pares de apresentação dos estímulos foram sempre os mesmos. A seleção do participante pelo estímulo experimentalmente definido como correto (S+) era conseqüenciada com uma mensagem de incentivo (“Muito bem!”, “Isso!”, “Ótimo!”) e com a apresentação imediata do item de maior preferência. Respostas ao estímulo definido como incorreto (S-) ou a ausência da resposta de seleção não foram seguidas por qualquer conseqüência programada. As contingências de reforço nunca foram revertidas.

Os estímulos da Conjunto A (A1, A2 e A31) exerceram função de S+ e os estímulos da Conjunto B (B1, B2 e B3) função de S-. O primeiro bloco continha 9 tentativas, foi apresentado o primeiro par de figuras A1B1 (Ver Figura 13). O segundo bloco de 9 tentativas, introduzia um novo par de figuras A2B2. O terceiro bloco de 9 tentativas, por sua vez, introduzia um terceiro par de figuras A3B3. Os três blocos seguintes (quarto, quinto e sexto) continham 9 tentativas, cada um, mescladas de cada par de figuras e apresentavam tentativas dos três pares de figuras randomicamente.

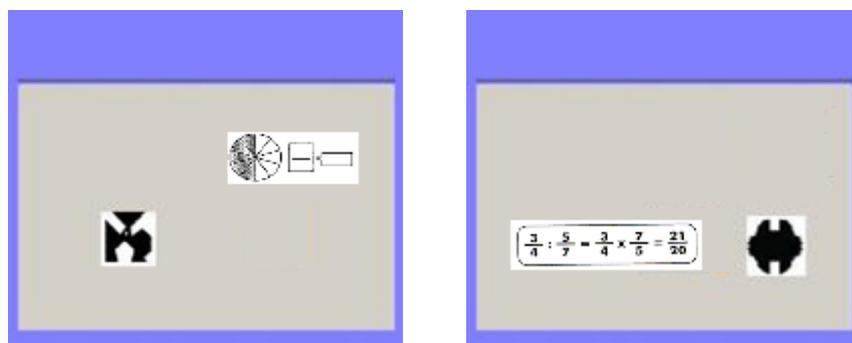


Figura 13. Exemplos de tentativas do treino discriminativo

O critério de aprendizagem para todos os blocos foi de, no máximo, um erro por sessão em duas sessões consecutivas. Atingido esse critério, o participante passava para o bloco seguinte, com um novo par de figuras. Caso o número de erros fosse maior que o estipulado, o bloco era repetido, no máximo, quatro vezes. Nos casos em que o número de repetições não foi suficiente para o alcance do critério de aprendizagem, o participante passava por um bloco de correção de desempenho, composto por 9 tentativas de escolha forçada do S+ e 9 tentativas de discriminação simples simultânea entre S+ e S-. Nos blocos de correção, o critério de aprendizagem era de um erro e, atingido esse critério, o aluno voltava ao bloco de discriminações simples em que não havia atingido o critério de aprendizagem

Fase 3. Pós-teste de discriminações simples

Seguiu o mesmo delineamento e parâmetros descritos na fase de pré-teste. O pós-teste foi aplicado para verificar se os participantes continuariam a escolher os estímulos numéricos mesmo na ausência de consequências programadas para S+ e S-.

Teste de Generalização.

Para verificar a expansão das relações treinadas para outros estímulos não apresentados, novos estímulos foram incluídos. Dessa maneira, novos estímulos visuais numéricos e estímulos abstratos foram incluídos. Dessa maneira, os novos estímulos foram figuras diferentes das utilizadas durante o pré-teste, treino e pós-teste. O teste de generalização foi conduzido seguindo os mesmos parâmetros e delineamento do pré-teste.

Follow-up.

Após um intervalo de dois meses, os participantes foram contatados e novamente expostos aos pós-testes e à escala de ansiedade à matemática com o intuito de verificar o

efeito de manutenção ou enfraquecimento que a passagem do tempo exerce sobre a escolha de estímulos matemáticos, inclusive em relação a ansiedade a matemática

RESULTADOS

Treino de discriminação simples

O número de sessões e, conseqüentemente, de tentativas realizadas por cada participante variou de acordo com seu desempenho. A Tabela 22 apresenta o número de blocos e tentativas de treino realizadas para finalizar o procedimento. O número médio de blocos realizados pelos participantes foi 14, sendo que o menor número de blocos realizado para finalizar o programa de ensino foi o dos participantes P3, P6, P11 e P13 num total de 12 blocos, enquanto que o maior número foi 16, para P5 e P10.

Tabela 22.

Número de blocos e tentativas de treino realizados por cada participante para cada tipo de tentativa. Os dados estão organizados em ordem crescente de número de blocos.

Participantes	Nº de blocos de treino realizados	Nº tentativas de treino realizadas
P3	12	108
P6	12	108
P11	12	108
P13	12	108
P16	12	108
P17	12	108
P4	13	117
P8	13	117
P9	13	117
P14	13	117
P15	13	117
P2	14	126
P7	14	126
P12	14	126
P1	15	135
P5	16	144
P10	16	144

Pré e Pós-Testes de Discriminação Simples

Com relação ao pré e pós-teste de discriminação simples, em que as respostas não produziam consequências diferenciais, verifica-se, na Tabela 23, a apresentação dos valores acumulados, dos participantes, de resposta para cada um dos estímulos do conjunto A e B. Os resultados obtidos pelos participantes, no pré-teste, indicam tendência na escolha dos estímulos abstratos. Já no pós-teste, verificou-se que 15 dos 17 participantes selecionaram os estímulos visuais numéricos em todas as tentativas realizadas. Vale ressaltar ainda que os outros dois participantes, P10 e P13, escolheram mais vezes os estímulos numéricos que os abstratos no pós-teste.

Tabela 23.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de discriminação simples.

Participantes	Testes	Estímulos	
		A (Numéricos)	B (Abstratos)
P1	Pré	-	18
	Pós	18	-
P2	Pré	-	18
	Pós	18	-
P3	Pré	-	18
	Pós	18	-
P4	Pré	4	14
	Pós	18	-
P5	Pré	3	15
	Pós	18	-
P6	Pré	-	18
	Pós	18	-
P7	Pré	1	17
	Pós	18	-
P8	Pré	3	15
	Pós	18	-
P9	Pré	-	18
	Pós	18	-
P10	Pré	-	18
	Pós	12	6
P11	Pré	-	18
	Pós	18	-
P12	Pré	-	18
	Pós	18	-
P13	Pré	-	18
	Pós	11	7
P14	Pré	18	-
	Pós	18	-
P15	Pré	-	18
	Pós	18	-
P16	Pré	-	18
	Pós	18	-
P17	Pré	-	18
	Pós	18	-

Escala de Ansiedade à Matemática

Conforme pode se observar na Tabela 24 e Figura 14, no pré-teste, cinco participantes (P2, P5, P11, P13, P15) obtiveram a classificação de Extrema Ansiedade, nove (P1, P3, P7, P9, P10, P12, P14, P16, P17) foram classificados com o nível de Alta Ansiedade e dois (P4, P8) com ansiedade moderada. No pós-teste e no follow up, o desempenho dos participantes variou nos escores, com exceção dos participantes P3, P8 e P15 que mantiveram a mesma classificação do pré-teste. Nota-se que cinco participantes (P1, P2, P10, P11, P13 e P16) diminuíram o nível de ansiedade. Em relação à pontuação bruta obtida na escala de Ansiedade à Matemática, 12 participantes (P2, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 e P16) obtiveram pontuação menor no pós-teste e no follow up quando comparada com a pontuação do pré-teste, apesar de alguns não mudarem de classificação.

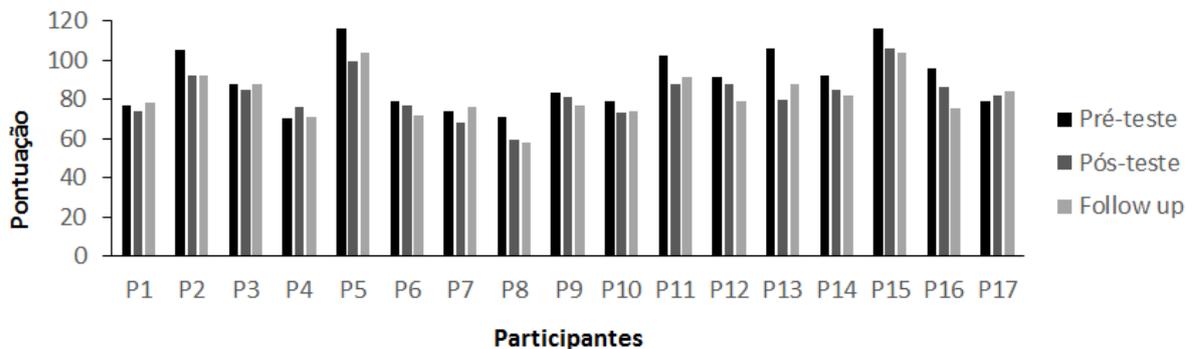


Figura 14. Resultados dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.

Tabela 24.

Desempenho da avaliação dos participantes na escala de Ansiedade à Matemática.

Participantes	Pré-teste	Pós-teste	Follow up
P1	Alta	Moderada	Moderada
P2	Extrema	Alta	Alta
P3	Alta	Alta	Alta
P4	Moderada	Alta	Moderada
P5	Extrema	Alta	Extrema
P6	Alta	Alta	Alta
P7	Moderada	Moderada	Alta
P8	Moderada	Moderada	Moderada
P9	Alta	Alta	Alta
P10	Alta	Moderada	Moderada
P11	Extrema	Alta	Alta
P12	Alta	Alta	Alta
P13	Extrema	Alta	Alta
P14	Alta	Alta	Alta
P15	Extrema	Extrema	Extrema
P16	Alta	Alta	Moderada
P17	Alta	Alta	Alta

Teste de Generalização

No Teste de Generalização, que envolvia novos estímulos visuais numéricos e estímulos abstratos, em 18 tentativas, o desempenho dos participantes foi variável. Conforme se observa na Tabela 25, apenas oito dos 17 participantes apresentaram 100% de escolha nos estímulos numéricos. Os dados indicam que P3, P4, P7, P8, P10, P13, P16 e P17 generalizaram, consistentemente, os estímulos visuais matemáticos treinados para demais estímulos da mesma classe. Contudo, os dados apontam que os outros participantes generalizaram com menos consistência as discriminações previstas. Entretanto, todos os participantes escolheram mais vezes os estímulos numéricos no pós-teste de generalização e 15 escolheram mais vezes os estímulos numéricos no follow up de generalização.

Tabela 25.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de generalização

Participantes	Teste de Generalização			
	Pós Teste		Follow up	
	A (numéricos)	B (abstratos)	A (numéricos)	B (abstratos)
P1	16	2	12	6
P2	17	1	17	1
P3	15	3	14	4
P4	18	-	16	2
P5	12	4	7	11
P6	16	2	15	3
P7	18	-	12	6
P8	18	-	18	-
P9	16	2	15	3
P10	11	7	13	5
P11	17	1	12	6
P12	18	-	18	-
P13	17	1	16	2
P14	13	5	8	10
P15	14	4	14	4
P16	18	-	18	-
P17	18	-	15	3

Nota-se, na Tabela 26, a apresentação dos valores acumulados, dos participantes, de resposta para cada um dos estímulos dos conjuntos A e B. Os resultados obtidos pelos participantes, no follow up, indicam que os participantes P3, P4, P7, P8, P10, P13, P16 e P17 apresentaram 100% de escolha nos estímulos numéricos em todas as tentativas. Verifica-se que o participante P15 indica uma maior tendência na escolha pelo estímulo abstrato, nas tentativas realizadas.

Tabela 26.

Distribuição acumulada das respostas dos participantes nos testes de discriminação simples no follow up.

Participantes	Estímulos	
	A (Numéricos)	B (Abstratos)
P1	16	2
P2	14	4
P3	18	-
P4	18	-
P5	15	3
P6	16	2
P7	18	-
P8	18	-
P9	17	1
P10	18	-
P11	11	7
P12	14	4
P13	18	-
P14	13	5
P15	7	11
P16	18	-
P17	18	-

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados no Estudo 3 vão ao encontro de outros estudos (de Rose et al., 1988; Lionello-DeNolf, McIlvane, Canovas, de Souza, & Barros, 2008) que apontam que procedimentos de discriminações simples são menos complexos que os de discriminações condicionais, sendo, assim, indicado a populações com grande dificuldade em aprender determinado repertório. Embora haja uma menor complexidade das discriminações simples, procedimentos que envolvem somente esse tipo de tarefa para a formação de classes de estímulos, possuem a desvantagem da necessidade de reversão da contingência de reforço para partição dos elementos de um mesmo conjunto em classes diferentes. Vale ressaltar que alguns dos dados da literatura utilizaram reversões sucessivas junto ao procedimento de

discriminações simples (Lionello-DeNolf et al., 2008), no entanto, esse procedimento não foi utilizado nesse estudo por haver maior probabilidade de ocorrência de erros e, conseqüentemente, pelo fato de a ocorrência de muitos erros trazer efeitos aversivos ao participante (Goulart, Galvão, & Barros, 2003).

Essas pesquisas têm indicado isolar o efeito de treinos de discriminações simples na formação de classes de estímulos equivalentes, sugerindo que procedimentos desse tipo seriam mais simples e rápidos. Por essa razão, o procedimento proposto no Estudo 3 procurou resultados com um procedimento que não torne o treino mais longo e redundante.

A hipótese sobre se os participantes chegariam ou não a resultados semelhantes aos participantes dos Estudos 1 e 2 somente com o treino de discriminações simples é empírica e deve ser endossada, contudo, acredita-se que esse treino prévio às situações de discriminações condicionais pode exercer um papel fundamental no sentido de criar repertório para um desempenho mais complexo. Dessa maneira, treinos de discriminações simples podem facilitar o desempenho nas situações de discriminações condicionais típicas dos momentos de teste.

Como discriminações simples exigem um repertório comportamental menos complexo do que discriminações condicionais, o treino de discriminações simples atendeu ao objetivo de construção de um programa de ensino. A diferença de complexidade das tarefas envolvidas nos estudos aqui apresentados é corroborada pelo maior número de repetições de tentativas e blocos de correção de desempenho nas situações de discriminações condicionais, sugerindo que o procedimento de discriminações simples gerou menos erros no desempenho dos participantes.

Por fim, os procedimentos empregados na presente pesquisa apontam ter sido responsáveis pelos resultados positivos, contudo, precisamos ter cautela ao olhar esses resultados, certo de que é a primeira pesquisa experimental de reversão de significado

negativo de estímulos numéricos com resultados positivos de discriminação e equivalência para todos os participantes com ansiedade à matemática. Dessa maneira, os resultados alcançados até o momento justificam dar continuidade à pesquisa, buscando replicações do presente estudo, assim como separar e analisar cada uma dessas variáveis apontadas como facilitadoras para a formação das classes, com o intuito de verificar seus impactos na ansiedade em matemática em crianças na idade escolar.

Vale ressaltar que a ansiedade à matemática pode estar instalada logo cedo no repertório dos alunos e que comportamentos de fuga e esquiva dessas situações tem um longo histórico de reforçamento. Dessa forma, a quantidade de reforçamento para escolhas de estímulos numéricos fornecida nos três estudos pode não ter sido suficiente para reverter esse histórico. Além disso, os participantes continuam em contato com o ambiente que sinaliza a ocorrência de estímulos ambientais relacionados com a matemática, como a presença do professor, notas ruins, falta de compreensão e de repertório para solucionar problemas matemáticos, que são a ocasião para exibir comportamentos de fuga e esquiva, mantidos, em parte, por reforçamento negativo, suficiente para manter esses comportamentos e, dessa forma, a ansiedade continua exercendo função importante para esses participantes. Portanto, nem sempre as mudanças obtidas em ambiente controlado se generalizam para ambientes naturais, que continuam a fornecer reforçadores para os comportamentos que deveriam estar em extinção operante.

Estudos futuros poderiam iniciar os treinos de discriminação simples apresentados no Estudo 3 e, em seguida, submeter os participantes aos treinos de discriminação condicional, como nos Estudos 1 e 2, mas com uso de consequências diferentes para acertos nas relações com estímulos numéricos e nas outras relações.

REFERÊNCIAS

- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11* (5), 181-185.
- Barnes, D., Lawlor, H., Smeets, P. M., & Roche, B. (1996). Stimulus equivalence and academic self-concept among mildly mentally handicapped and nonhandicapped children. *The Psychological Record, 46*, 87-107.
- Barnes-Holmes, D., Keane, J., Barnes-Holmes, Y., & Smeets, P. M. (2000). A derived transfer of emotive functions as a means of establishing differential preferences for soft drinks. *The Psychological Record, 50*, 493-511.
- Bortoloti, R. & de Rose, J. C. C. (2007). Medida do grau de relacionamento entre estímulos equivalentes. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 20*, 252-258.
- Bortoloti, R. & de Rose, J. C. C. (2008). Transferência de “significado” de expressões faciais apresentadas brevemente para estímulos abstratos equivalentes a elas. *Acta Comportamental, 16*, 223-245.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2009). Assessment of the relatedness of equivalent stimuli through a semantic differential. *The Psychological Record, 59*, 563-590.
- Carmo, J. S. (2003). Ansiedade à matemática: conceituação e estratégias de intervenção. In: Brandão, M. Z. S. et al. (orgs.), *Sobre comportamento e cognição: a história e os avanços. A seleção por conseqüências em ação*. (Pp. 433-442). Santo André, SP: ESETec.
- Carmo, J. S., Cunha, L. O. & Araújo, P. V. S. (2008). Análise comportamental da ansiedade à matemática: conceituação e estratégias de intervenção. In Silva WCMP (org.), *Sobre comportamento e cognição: análise comportamental aplicada* (pp. 185-195). Santo André, SP: ESETec.

- Carmo, J. S., & Figueiredo, R. M. E. (2005). Aprendizagem, emoção e ansiedade à matemática: indícios e vestígios de histórias de punição e fracasso no ensino da matemática. *Trilhas – revista do Centro de Ciências Humanas e Educação*, 7(15), 85-93.
- Carmo, J. S. & Simionato, A. M. (2012). Reversão de ansiedade em relação à matemática: alguns dados da literatura. *Psicologia em Estudo*, Maringá, 17(2), 317-327.
- Carvalho, M. P. de, & de Rose, J. C. (2014). Understanding racial attitudes through the stimulus equivalence paradigm. *The Psychological Record*, 64(3), 527–536.
- Carr, J. E., Nicolson, A. C. & Higbee, T. S. (2000). Evaluation of a brief multiple stimuli preference assessment in a naturalistic context. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33 (3), 353-357.
- Dack, C., McHugh, L., & Reed, P. (2012). Transfer of judgments of control to a target stimulus and to novel stimuli through derived relations. *Learning and Behavior*, 40, 448-464.
- DeLeon, I. G. & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29 (4), 519-533.
- de Almeida, J. H., & de Rose, J. C. (2015). Changing the meaningfulness of abstract stimuli by the reorganization of equivalence classes: Effects of delayed matching. *The Psychological Record*, 65(3), 451-461.
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discriminations established by indirect relations to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 1-20.
- Dymond, S., & Roche, B. (2009). A Contemporary Behavior Analysis of Anxiety and Avoidance. *The Behavior Analyst*, 32(1), 7–27.

- Dixon, M.R.; Rehfeldt, R.A.; Zlomke, K.R., & Robinson, A. (2006). Exploring the development and dismantling of equivalence classes involving terrorist stimuli. *The Psychological Record*, 56, 83-103.
- Dougher, M. J., Augustson, E. M., Markham, M. R., Greenway, D. E., & Wulfert E. (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 331-351.
- Engelmann, A. (1972). *Uma tentativa de classificação de relatos verbais de estados subjetivos*. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Paulo.
- Engelmann, A. (1978). *Os estados subjetivos, uma tentativa de classificação de seus relatos verbais*. São Paulo: Editora Ática.
- Ferro, R., & Valero, L. (2008). Transfer of function through equivalence relations using pictures with strong emotional content. *European Journal of Behavior Analysis*, 9, 13-27.
- Friman, P. C., Hayes, S. C., & Wilson, K. G. (1998). Why behavior analysts should study emotion: The example of anxiety. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 137-156.
- Frankenstein, M. (1989). *Relearning mathematics: a different third r-radical math(s)*. V. 1. London: Free Association Books.
- Garotti, M., Souza, D. G., de Rose, J. C., Molina, R. C., & Gil, M. S. A. (2000). Reorganization of equivalence classes after reversal of baseline relations. *The Psychological Record*, 40, 35-48.
- Garotti, M. F., de Rose, J. C. C. (2007). Reorganization of equivalence classes: evidences for contextual control by baseline reviews before probe. *The Psychological Record*, 57, 87-102.
- Geary, D. C. (1996). *Children's mathematical development: research and practical applications*. Washington: American Psychological Association.

- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus Equivalence. In: Lattal, K. A., Perone, M. *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior*. Plenum Press. New York.
- Goulart, P.R.K., Galvão, O.F., & Barros, R.S. (2003). Busca de formação de classes de estímulos via procedimento de reversões repetidas de discriminações simples combinadas em macaco-prego (*Cebus apella*). *Interação em Psicologia*, 7 (1), 109-119.
- Hanna, E. S., de Souza, D. G., de Rose, J. C., & Fonseca, M. L. (2004). Effects of delayed constructed response identity matching on spelling of dictated words. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37, 223-227.
- Haydu, V. B., Gaça, L. B., Cognetti, N. P., Costa, C. E., & Tomanari, G. Y. (2015). Equivalência de Estímulos e Ciúme: Efeito de História Pré-Experimental. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(3), 490-499.
- Hembree, R. (1990). The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Leslie, J. C., Ulster-Jordanstown, U., Tierney, K. J., Robinson, C. P., & Keenan, M. (1993). Differences between clinically anxious and non-anxious subjects in a stimulus equivalence training task involving threat words. *Psychological Record*, 43, 153-161.
- Lejuez, C. W., O'Donnell, J., Wirth, O., Zvolensky, M. J., & Eifert, G. H. (1998). Avoidance of 20% carbon dioxide-enriched air with humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 79-86.
- Lionello-DeNolf, K., McIlvane, W.J., Canovas, D.S., de Souza, D.G., & Barros, R.S. (2008). Reversal learning set and functional equivalence in children with and without autism. *The Psychological Record*, 58, 15-36.

- Marcicano, D. C., Carmo, J. S., & Prado, P. S. T. (2011). *Software ProgMTS: Possibilidades de delineamentos e condução de programas de ensino em análise experimental do comportamento*. Texto não publicado. Universidade Federal de São Carlos, SP.
- McGlinchey, A., & Keenan, M. (1997). Stimulus equivalence and social categorization in Northern Ireland. *Behavior and Social Issues, 7, 2*, 113-128.
- McGlinchey, A., Fairhurst, C, & Dillenburger, K. (2000) .Accuracy of disclosure and contextual control in child abuse: Developing procedures within the stimulus equivalence paradigm. *Behavior and Social Issues, 10*, 1-17.
- Mendes, A. C., & Carmo, J. S. (2011). Estudantes com grau extremo de ansiedade à matemática: identificação de casos e implicações educacionais. *Psicologia da Educação, 33*, 119-133.
- Mendes, A. C. (2012). *Identificação e Prevalência de Ansiedade à Matemática em Estudantes do Ensino Fundamental e Médio de São Carlos / SP: contribuições à validação de uma escala de ansiedade à matemática*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, SP.
- Mendes, A. C., & Carmo, J. S. (2014). Atribuições Dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental. *Bolema: Boletim de Educação Matemática, 28(50)*, 1368-1385.
- Modenesi, R. D., Grecco, V., Lourenço, L., Parisoto, J., & Debert, P. (2009). Preferência emergente por bebidas: uma replicação sistemática de Barnes-Holmes, Keane, Barnes-Holmes e Smeets (2000). *Temas em Psicologia, 17(2)*, 569–578.
- Moxon, P. D, Keenan, M & Hine, L. (1993). Gender-role stereotyping and stimulus equivalence. *The Psychological Record, 43*, 381-394.
- Nevin, J. A. (1996). The momentum of compliance. *Journal of Applied Behavior Analysis, 29(4)*, 535-54

- Osgood C. E. (1952). The nature and measurement of meaning. *Psychological Bulletin*, 49, 197-237.
- Osgood C. E., & Suci, G. J. (1952). A measure of relation determined by both mean difference and profile information. *Psychological Bulletin*, 49, 251-262.
- O'Toole, C., Barnes-Holmes, D., & Smyth, S., (2007). A derived transfer of function and the Implicit Association Test. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 88, 263-283.
- Pergher, N.K. & Velasco, S.M. (2007). Modalidade de acompanhamento terapêutico para desenvolvimento de comportamentos pró-estudo. In D.R. Zamignani, R. Kovac & J.S. Vermes (orgs.), *A Clínica de Portas Abertas: Experiências do acompanhamento terapêutico e da prática clínica em ambiente extraconsultório* (pp. 285-306). Santo André, SP: ESETec.
- Perkins, D. R., Dougher, M. J., & Greenway, D. E. (2007). Contextual control by function and form of transfer of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 87-102.
- Pilgrim, C., & Galizio, M. (1990). Relations between baseline contingencies and equivalence probe performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 213-224.
- Pilgrim, C., & Galizio, M. (1995). Reversal of baseline relations stimulus equivalence: I. Adults.. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 225-238.
- Pilgrim, C., Chambers, L., & Galizio, M. (1995). Reversal of baseline relations stimulus equivalence: II. Children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 239-254.
- Plaud, J J . (1995). The formation of stimulus equivalence classes: Fear-relevant and fear-irrelevant stimulus classes. *The Psychological Record*, 45, 207-222.

- Plaud, J. J., Gaither, G. A., Franklin, M., Weller, L. A., & Barth, J. (1998). The effects of sexually explicit words on the formation of stimulus equivalence classes. *The Psychological Record*, 48, 63-79.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior. A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74(1), 127-146.
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. New York: Norton.
- Zunino (1995) *A matemática na escola: aqui e agora*. Juan Acuna Llorens (Trad.). 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Watt, A., Keenan, M., Barnes, D., & Cairns, E. (1991). Social categorization and stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 41(1), 33-50.

APÊNDICE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. A criança sob sua responsabilidade está sendo convidada para participar da pesquisa REVERSÃO DE SIGNIFICADO DE ESTÍMULOS NUMÉRICOS EM INDIVÍDUOS COM ANSIEDADE À MATEMÁTICA
2. A pesquisa tem o objetivo de reverter significado negativo de estímulos matemáticos presentes em classes pré-experimentais em indivíduos que sofrem de ansiedade à matemática. Para isso será usado um programa de computador que servirá para avaliar seu desempenho O procedimento envolverá a aplicação de uma escala de ansiedade à matemática, escala de diferencial semântico e um programa de computador que servirá para ensinar novos significados contendo aspectos sociais positivos aos estímulos numéricos.
 - a. A pesquisa implica na possibilidade de alterar o significado previamente estabelecido de estímulos numéricos que geram respostas emocionais.
 - b. A criança sob sua responsabilidade foi selecionada mediante a idade e a série em que ela está matriculada e sua participação não é obrigatória.
3. A sessão não terá mais do que 40 minutos. E caso manifestações de cansaço sejam observadas por parte da criança, será feito um intervalo na sessão, podendo ela ser encerrada.
4. Esse projeto é supervisionado pela Dr. João Carmo dos Santos, professor do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) sendo o estudo realizado pelo pesquisador e aluno do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Me. Rogério Crevelenti Fioraneli, ambos podem ser encontrados na Universidade Federal de São Carlos situada à Rodovia Washington Luis, Km 235 SP-310 – Cep 13565-905 - São Carlos, SP - Telefone: (016) 3351 9357.
5. O pesquisador responsável coloca-se à inteira disposição para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários, antes e durante o curso da pesquisa.

6. A criança terá plena liberdade para se recusar a participar, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.
 - a. A qualquer momento você ou a criança sob sua responsabilidade pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
 - b. Sua recusa ou a da criança sob sua responsabilidade não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
7. É garantido o sigilo que assegure a privacidade das crianças quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.
 - a. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a participação da criança sob sua responsabilidade.
 - b. A divulgação dos dados será feita de forma que a identificação da criança não seja possível. Os participantes da pesquisa serão identificados apenas por suas iniciais.
8. A participação da criança sob sua responsabilidade na pesquisa não implicará em qualquer tipo de gasto financeiro ou de outra natureza.

Rogério Crevelenti Fioraneli

Telefone: (16) 9723-7886

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação da criança sob minha responsabilidade na pesquisa e autorizo sua participação.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 -

Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110.
Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

São Carlos, 10 / 05 / 2013.

Assinatura do pai/mãe ou responsável legal

ANEXOS

*Anexo 1***Escala de Ansiedade à Matemática**

Autor. Prof. Dr. João Dos Santos Carmo. UFSCar, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

Situação	Nenhuma ansiedade	Baixa ansiedade	Ansiedade moderada	Alta ansiedade	Extrema ansiedade
Quando vejo escrita a palavra “matemática” sinto					
Quando ouço a palavra “matemática” sinto					
Quando escrevo a palavra “matemática” sinto					
Alguns dias antes da aula de matemática sinto					
Um dia antes da aula de matemática sinto					
Alguns minutos antes da aula de matemática sinto					
Durante a aula de matemática, quando apenas devo copiar o que está no quadro, sinto					
Durante a aula de matemática, quando devo resolver sozinho um exercício, sinto					
Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto					
Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os exercícios ao professor					
Durante a aula de matemática, quando devo ir ao quadro, sinto					
Ao folhear o livro ou o caderno de matemática, sinto					
Quando o professor de matemática me dirige a palavra, fazendo perguntas sobre matemática, sinto					
Após a aula de matemática, sinto					
Ao fazer dever de casa de matemática, sinto					
Quando em casa não consigo resolver o dever de matemática, sinto					
Um dia antes de entregar um dever de casa de matemática que não consegui resolver,					
Quando os colegas de sala estão falando sobre matemática, sinto					
Quando encontro o professor de matemática fora da sala de aula, sinto					
Um dia antes da prova de matemática, sinto					
Minutos antes da prova de matemática, sinto					
Durante a prova de matemática, sinto					
Após a prova de matemática, sinto					
No dia da entrega das notas de matemática, sinto					
No dia do resultado final, sinto					

Anexo 2

Escalas de Diferencial Semântico

INSTRUÇÕES:

Você encontrará figuras no alto de cada uma das páginas seguintes. Abaixo de cada figura haverá pares de adjetivos, sendo um adjetivo de sentido oposto ao outro. Faça um “X” no espaço mais próximo do adjetivo que achar que melhor representa a figura ou a face. Preste atenção no exemplo abaixo. Observe primeiramente a figura.



Este desenho pode, de maneira geral, ser entendido como legal ou chato.

Se você achar que o desenho acima é *extremamente legal*, terá que colocar o X no espaço mais próximo do adjetivo *legal*. Assim:

LEGAL CHATO

Se achar que é *extremamente chato*, terá que colocar o X na outra ponta, no espaço mais próximo de *chato*. Assim:

LEGAL CHATO

Se achar que é *moderadamente legal*, terá que colocar o X na outra ponta, no espaço mais próximo de *legal*. Assim:

LEGAL CHATO

Se achar que é *moderadamente chato*, terá que colocar o X na outra ponta, no espaço mais próximo de *chato*. Assim:

LEGAL CHATO

Se achar que é *levemente legal*, terá que colocar o X na outra ponta, no espaço mais próximo de *legal*. Assim:

LEGAL CHATO

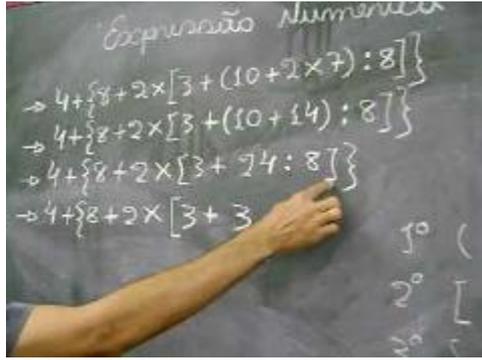
Se achar que é *levemente chato*, terá que colocar o X na outra ponta, no espaço mais próximo de *chato*. Assim:

LEGAL CHATO

Caso você ache que a figura não tem nada a ver com aquele par de adjetivos ou tem relação tanto com um quanto com outro, ponha o X no espaço do meio. Assim:

LEGAL CHATO

Agora, faça um exemplo na próxima página sozinho, olhando para a figura e assinalando os espaços.



POSITIVO								NEGATIVO
LEGAL								CHATO
ALEGRE								TRISTE
GOSTO								DETESTO
FÁCIL								DIFÍCIL
AGRADÁVEL								DESAGRADÁVEL
LEVE								PESADO
RELAXADO								TENSO
BONITO								FEIO
TRANQUILO								IRRITANTE
INTERESSANTE								ENTEDIANTE
ESSENCIAL								INÚTIL
SORTE								AZAR

Continue fazendo a atividade, mas preste atenção porque terá que olhar para cada figura e assinalar todos os pares de adjetivos. Você encontrará 13 pares de adjetivos abaixo de cada figura e, portanto, deverá assinalar 13 espaços. Não deixe nenhum par de adjetivos sem assinalar.

Não se preocupe em acertar ou errar, porque não há uma resposta certa ou errada. Procure ser sincero.

Por favor, não deixe qualquer figura sem assinalar.

Se você tiver alguma dúvida depois de ter lido as instruções, chame a pessoa que estiver aplicando este questionário e faça-lhe perguntas sobre o que não entendeu.

Obrigado pela sua colaboração.