



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



ANA KAROLINA MORAIS LIMA

**ANSIEDADE MATEMÁTICA, TRAÇO E ESTADO: O QUE MUDA
NO DESEMPENHO DA MATEMÁTICA?**

VITÓRIA DA CONQUISTA
2022

ANA KAROLINA MORAIS LIMA

**ANSIEDADE MATEMÁTICA, TRAÇO E ESTADO: O QUE MUDA
NO DESEMPENHO DA MATEMÁTICA?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia
Martins de Freitas

VITÓRIA DA CONQUISTA
2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

**ANSIEDADE MATEMÁTICA, TRAÇO E ESTADO: O QUE MUDA
NO DESEMPENHO DA MATEMÁTICA?**

Autora: Ana Karolina Morais Lima

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Patrícia Martins de Freitas

Banca examinadora:

Fernanda de Oliveira Ferreira –
Universidade Federal de Juiz de Fora
(UFJF)

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão -
Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia (UESB)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Ansiedade Matemática, traço e estado: o que muda no
desempenho da Matemática**

Autora: Ana Karolina Morais de Lima

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Martins de Freitas

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por
Ana Karolina Morais de Lima e aprovada pela Comissão Avaliadora. Data: 05/07/2022

COMISSÃO AVALIADORA



Profa. Dra. Patrícia Martins Freitas (UFBA)
Presidente da Banca Examinadora/Orientadora



Profa. Dra. Tania Cristina R. S. Gusmão (UESB)
Examinadora interna



Profa. Dra. Fernanda Ferreira (UFJF)
Examinadora externa

L732a

Lima, Ana Karolina Morais.

Ansiedade matemática, traço e estado: o que muda no desempenho da matemática? / Ana Karolina Morais Lima, 2022.

96f. il.

Orientador (a): Dr^a. Patrícia Martins de Freitas.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2022.

Inclui referência F. 69 – 74.

1. Ansiedade matemática. 2. Dimensão cognitiva – Dimensão afetiva. 3. Ansiedade traço – Ansiedade estado. 4. Desempenho em aritmética. I. Freitas, Patrícia Martins de. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn.

CDD 510

Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

Dedico esse trabalho a minha família e meus amigos por se fazerem sempre presentes e torcerem por mim. Dedico também aos meus queridos pacientes por confiarem no meu trabalho e na minha constante busca por uma melhor formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEEn) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) por ter mantido a qualidade das aulas mesmo diante do contexto da pandemia, foi um grande desafio, mas acredito que conseguimos superá-lo. Agradeço também ao coordenador do PPGEEn, Professor Dr. Benedito Gonçalves Eugênio pelo cuidado de sempre se disponibilizar para escutar os discentes facilitando a resolução das questões burocráticas do mestrado.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Patrícia Martins de Freitas por ter despertado em mim um profundo interesse pela Neuropsicologia desde a graduação em Psicologia em 2013 e por ter no mestrado me orientado sobre o desenvolvimento de uma pesquisa científica e os impactos que esse projeto traria para o contexto da educação básica.

Agradeço as professoras Dra. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão e Dra. Fernanda de Oliveira Ferreira por terem aceitado compor a banca examinadora e pelas grandes contribuições para o meu trabalho.

Agradeço ao grupo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (Neurônia) coordenado pela professora Patrícia e em especial as alunas de iniciação científica Fernanda e Erica pela parceria e por terem embarcado na execução da coleta de pesquisa com todos os desafios enfrentados em meio a pandemia.

Aos colegas da turma do PPGEEn obrigada por tornarem as aulas online mais ricas com as suas colocações. Agradeço especialmente a Sínthia, Renata, Ícaro e Danielle pelo companheirismo, por estarem sempre dispostos a ouvir, aconselhar e compartilhar os percalços do mestrado.

Agradeço de coração a minha família e meus amigos por terem estado comigo ouvindo meus desabafos e comemorando junto cada avanço durante toda essa trajetória. Por fim, agradeço sobretudo à Deus por manter minha paciência e por me mostrar todos os dias a força que tenho para enfrentar os desafios que se colocam em meu caminho.

LISTA DE TABELAS

Artigo 1: Diferenças entre os componentes cognitivos e afetivos da Ansiedade Matemática no desempenho em aritmética de crianças do 1º ao 5º ano

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico dos participantes distribuídos pelo ano escolar....**p.32**

Tabela 2 - Desempenho aritmético e da AM em alunos do 1º ao 5º ano escolar..... **p.34**

Tabela 3 - Teste de Kruskal-Wallis para comparação do ano escolar sobre o desempenho aritmético e na AM..... **p.35**

Tabela 4 - Teste de Mann-Whitney para comparação do desempenho aritmético sobre a AM de alunos do 1º ao 5º ano..... **p.37**

Tabela 5 – Análise de Regressão Múltipla com método stepwise para descrever com a contribuição da AM para o desempenho aritmético em crianças do 1º ao 5º ano escolar.....**p.38**

Artigo 2: Ansiedade Matemática Traço e Estado: o que muda no desempenho da matemática?

Tabela 1 – Dados descritivos referente ao perfil de Ansiedade e desempenho matemático das crianças e adolescentes.....**p.55**

Tabela 2 - Correlação de Spearman entre as variáveis ansiedade matemática e desempenho em aritmética para o grupo experimental e controle.....**p.57**

LISTA DE SIGLAS

AM: Ansiedade Matemática

AM TRAÇO: Ansiedade Matemática Traço

AM ESTADO: Ansiedade Matemática Estado

FES: Funções Executivas

MAC - A: Questionário de Ansiedade Matemática - Escore A

MAC - B: Questionário de Ansiedade Matemática - Escore B

MAC - C: Questionário de Ansiedade Matemática - Escore C

MAC - D: Questionário de Ansiedade Matemática - Escore D

TDE-II: Teste de Desempenho Escolar – Subteste Aritmética (2º edição)

STATE-MAQ: Questionário de Ansiedade Matemática Estado

STEM: Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática

LISTA DE FIGURAS

Referencial Teórico

Figura 1 – Modelo do Código Triplo.....**p.18**

Figura 2 – Modelo da Ansiedade Matemática Traço e Estado.....**p.19**

RESUMO

A ansiedade matemática (AM) é descrita como um estado emocional que envolve sentimentos de tensão e ansiedade interferindo na manipulação de números e na resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica. O objetivo do estudo foi investigar a interação da AM traço e estado no baixo desempenho de crianças em tarefas de matemática. Essa dissertação está organizada no formato multipaper, sendo constituída por dois artigos. No Artigo I, o objetivo foi comparar as dimensões cognitiva e afetiva da AM sobre o alto e baixo desempenho aritmético em crianças do 1º ao 5º ano escolar que apresentaram alta AM. Para comparar as dimensões cognitiva e afetiva da AM sobre o alto e baixo desempenho aritmético um estudo com delineamento quantitativo foi realizado. Os participantes foram 171 crianças com idades de 7 a 10 anos inseridas em escolas públicas e particulares de Vitória da Conquista-BA. Os instrumentos utilizados no estudo foram, o Teste de Desempenho Escolar (TDE)-subteste aritmética e o Questionário de Ansiedade Matemática (QAM). Os resultados indicaram que crianças da 1º, 3º e 5º anos escolares apresentaram maior nível de AM. Também se observou um efeito maior da AM em crianças do 1º e 3º anos com alto desempenho em aritmética, sugerindo que apenas um alto nível de AM não é o suficiente para afetar negativamente o desempenho. O Artigo II é um estudo quantitativo e quase experimental com correlação e teste da magnitude de efeito em situação de pré e pós-teste. Os participantes da pesquisa foram 22 crianças, sendo 12 no grupo experimental e 10 no grupo controle com idades de 9 a 13 anos de escolas públicas e privadas da cidade de Vitória da Conquista – BA selecionadas a partir do banco de dados da pesquisa em Ansiedade Matemática realizada anteriormente pelo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (Neurônia). Os instrumentos utilizados foram o Teste de Desempenho Escolar- 2º edição (TDE-II) subteste aritmética, Questionário de Ansiedade Matemática (QAM), Tarefa de Transcodificação Numérica, Questionário de Ansiedade Matemática Estado (State MAQ). Os resultados sugeriram aumento da AM estado pós teste apesar de não ter sido observada diminuição do desempenho da matemática nos participantes do grupo experimental, apesar disso as correlações da AM estado pré e pós teste foram negativas e moderada com o TDE. Já para o grupo controle as correlações negativas e fortes foram encontradas para o MAC-A e MAC-B com a Tarefa de Transcodificação.

Palavras-chave: Ansiedade Matemática. Dimensão Cognitiva. Dimensão Afetiva. Ansiedade Traço. Ansiedade Estado. Desempenho em Aritmética.

ABSTRACT

Math anxiety (MA) is described as an emotional state involving feelings of tension and anxiety interfering with the manipulation of numbers and the solving of mathematical problems in a wide variety of everyday life and academic situations. The aim of the study is to investigate the interaction of trait and state MA on children's low performance in arithmetic. This dissertation is organized in multipaper format, consisting of two articles. In Article I, the objective was to compare the cognitive and affective dimensions of MA on high and low arithmetic performance in children from the 1st to 5th grades who presented high MA. To compare the cognitive and affective dimensions of MA on high and low performance arithmetic, a study with a quantitative design was carried out. The participants were 171 children aged 7 to 10 years old in public and private schools in Vitória da Conquista-BA. The instruments used in the study were, the School Performance Test (TDE)-arithmetic subtest and the Math Anxiety Questionnaire (MAQ). The results indicated that 1st, 3rd, and 5th grade school children had higher levels of MA. A greater effect of MA was also observed in 1st and 3rd grade children with high performance in arithmetic suggesting that just a high level of MA is not enough to negatively affect performance. Article II is a quantitative quasi-experimental study with correlation and effect magnitude testing in pre and post-test situations. The research participants were 22 children, 12 comprised the experimental group and 10 the control group with ages from 9 to 13 years old from public and private schools in the city of Vitória da Conquista - BA selected from the research database on Mathematical Anxiety. previously carried out by the Neuropsychological Research Center for Children and Adolescents (Neurônia). The instruments used were the School Performance Test- 2nd edition (SPT-II) arithmetic subtest, Math Anxiety Questionnaire (MAQ), Number Transcoding Task, State Math Anxiety Questionnaire (State-MAQ). The results suggested an increase in post-test state MA although no decrease in math performance was observed for participants in the experimental group, despite the fact that the correlations of AM state pre and post-test were negative and moderate with the TDE. For the control group, strong negative correlations were found for MAC-A and MAC-B with the Transcoding Task.

Keywords: Math Anxiety. Cognitive Dimension. Affective Dimension. Trait Anxiety. State Anxiety. Arithmetic Performance.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2. JUSTIFICATIVA..... | 17 |
| 3. QUESTÃO PROBLEMA E HIPÓTESES..... | 18 |
| 4. OBJETIVOS..... | 19 |
| 5. REFERENCIAL TEÓRICO..... | 19 |
| 6. FORMATO DA DISSERTAÇÃO | 24 |
| 7. ARTIGO I..... | 26 |
| 8. ARTIGO II..... | 48 |
| 9. CONCLUSÕES GERAIS..... | 65 |
| 10. REFERENCIAS..... | 67 |
| 11. ANEXOS | 75 |

1 INTRODUÇÃO

As reações emocionais relacionadas com as habilidades matemáticas tornaram-se um dos temas mais importantes nos estudos sobre a cognição numérica. Assim, o objetivo das pesquisas atuais tem sido explicar se esses sentimentos negativos poderiam reduzir o desempenho em tarefas matemáticas. Esta temática foi primariamente discutida por Richardson e Suinn (1972) quando descreveram a Ansiedade Matemática (AM) como um estado emocional que envolve sentimentos de tensão e ansiedade interferindo na manipulação de números e na resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica. A AM já possui evidências de respostas nos níveis emocional, cognitivo e fisiológico. No nível emocional, os indivíduos experimentam sentimentos como apreensão, nervosismo e preocupação (Papousek et al., 2012; Spielberger, 1985). No nível cognitivo são observados prejuízos no funcionamento da memória de trabalho (Figueira, Freitas, 2020; Cassady, Johnson, 2002; Eysenck et al., 2007; Macher et al., 2012). No nível fisiológico, os sintomas incluem o aumento da frequência cardíaca, mãos úmidas, dor de estômago e tontura (Blazer, 2011).

De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) são consideradas áreas importantes para o crescimento econômico e inovação. Dessa forma, trabalhadores que concluíram o ensino superior nessas áreas são mais bem-sucedidos no mercado de trabalho do que trabalhadores de outras áreas (Ayuso et al., 2020). Apesar disso, tem sido observada uma tendência crescente de evitação de cursos e carreiras que exijam habilidades matemáticas por estudantes que apresentam AM (Hembre, 1990; Ashcraft e Ridley, 2005).

Mutlu (2019) aponta ainda que a importância da matemática na vida profissional e vida diária tem crescido com a contribuição da tecnologia assim, o nível de conhecimento e habilidades matemáticas influencia nos padrões de qualidade da vida social e individual. Segundo Vakili (2017) a noção de que o talento matemático é inato, que os meninos têm melhor desempenho em matemática do que as meninas, ou que a matemática é um curso de lógica, não um curso de criatividade, cria padrões tanto de evitação quanto resistência em alguns alunos na aprendizagem de matemática. Para estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem e altos níveis de AM os padrões de evitação em relação a matemática são ainda maiores, uma vez que a AM provoca efeitos negativos, principalmente falhas na memória de trabalho (Mutlu, 2019).

A AM tem sido identificada em anos iniciais (Gunderson et al.,2018; Namkung et al., 2019; Tomasetto et al,2021), o que aponta para necessidade de investigações voltadas para compreensão da AM e sua manifestação. Seria a AM construída por relações da sala de aula com os professores? Seria a AM uma resposta associada a características genéticas (Costa,2018) ou seria uma interação entre esses dois determinantes? As evidências demonstram que existem contribuições genéticas, mas também tem sido identificada que quanto maior o nível de ansiedade das professoras dos anos iniciais maiores são os níveis de AM dos alunos (Figueira,2019).

Outra questão que ainda não está completamente respondida é se a AM apresentada por crianças tem relação com o baixo desempenho em aritmética. Em especial, o presente estudo foi em busca de peças desse quebra cabeça considerando que em um dos estudos desenvolvido pelo grupo de pesquisa a qual as pesquisadoras estão vinculadas foi encontrado que crianças do fundamental I com alta AM não apresentavam baixo desempenho em aritmética. Esse resultado é divergente da literatura que de forma recorrente demonstra que indivíduos com alto nível de AM têm piores desempenhos em matemática. Como explicar esse achado? Para isso a presente dissertação foi desenvolvida com foco em analisar as dimensões afetivas e cognitivas da AM matemática e testar os efeitos da AM traço e AM estado.

A preocupação científica sobre a emergência da AM em anos iniciais foi destacada no estudo de Sorvo et al. (2017), que considera a AM na presença da tarefa (ansiedade estado) como um fenômeno relativamente estável, percebido desde o segundo ano do ensino fundamental como também em alunos do ensino médio. Além disso, o estudo sugere que o baixo desempenho acadêmico anterior prediz mais tarde um maior nível de ansiedade em relação a falhas em matemática (ansiedade traço). Também foi descrita uma relação significativa entre a AM e baixo desempenho neste domínio em crianças pequenas (Wu et al., 2012; Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013). Haase et al. (2012) também observaram que as diferenças de desempenho em matemática foram mais bem explicadas pela percepção de desempenho e atitudes em relação à aritmética consideradas dimensões cognitivas da AM.

Luttenberger et al. (2018) consideram ainda que para entender a influência da AM na aprendizagem e no desempenho acadêmico dos estudantes ela deve ser tida como uma variável dentro de um conjunto de variáveis ambientais e pessoais interagindo em conjunto. Por isso, é importante que os professores possam escolher estratégias positivas

para aumentar o interesse e motivação do aluno, relacionando por exemplo, a matemática às situações do dia a dia deles. Além disso, a instrução e as atividades de matemática devem ser dispostas de forma atrativa tanto para meninos quanto para meninas, evitando que sejam formados estereótipos na área, utilizando também de dispositivos eletrônicos de fácil manipulação na aprendizagem (Blazer,2011; Iossi,2007). Dessa forma, os estudantes que experimentam altos níveis de AM podem ser beneficiados por práticas pedagógicas que os ajudem a regular emoções negativas, promovendo gradualmente atitudes proativas diante de problemas matemáticos (Moura-Silva et al.,2020).

2 JUSTIFICATIVA

A AM é uma das linhas de pesquisa do Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (NEURÔNIA) que realiza projetos de pesquisa e extensão sob a coordenação da Profa. Dra. Patrícia Martins de Freitas. Devido a alta demanda de casos de Transtornos de aprendizagem e Transtornos do Desenvolvimento no Ambulatório de Neuropsicologia do Desenvolvimento, percebeu-se a necessidade de aprofundamento sobre o tema da AM e os impactos desta sobre o desempenho da matemática em crianças e adolescentes no contexto da educação básica.

Ao focar a AM e sua associação com a aprendizagem dessa disciplina, percebe-se que indivíduos que exibem alta AM são conhecidos por apresentar uma tendência generalizada descrita como evitação, o que indica que eles fazem menos cursos eletivos na disciplina, tanto no ensino médio quanto na faculdade em comparação com pessoas com baixa AM. Isso significa dizer que ao se depararem com disciplinas relacionadas a matemática, eles têm um desempenho acadêmico inferior e apresentam atitudes e autopercepções mais negativas sobre suas habilidades matemáticas. Dessa forma, tendem a evitar cursos de graduação e carreiras que estão principalmente relacionadas a matemática ou habilidades quantitativas (Ashcraft, 2002).

O estudo de Pelizzoni et al. (2021) ressalta o papel essencial do professor na avaliação das complexidades emocionais do processo de aprendizagem. Assim, sugerem que crianças com dificuldades de matemática podem se beneficiar com a intervenção precoce para ajudá-las a controlar e lidar com a ansiedade relacionada a disciplina. Além disso, a intervenção pode ser executada em paralelo com um treinamento mais específico de matemática, já programas de reabilitação que focam apenas em melhorar as habilidades matemáticas e seus precursores cognitivos podem ser ineficazes se as crianças não aprenderem como lidar com seus estados emocionais negativos ao mesmo tempo

(Passolunghi, De Vita, Pellizzoni, 2020). Segundo Figueira (2019) a AM não foi apontada como um constructo unidimensional sendo necessário considerar outros aspectos na relação AM e desempenho, como por exemplo, o tipo de escala utilizada para mensurar a AM, bem como a diferença nos resultados para AM traço e estado e as atitudes em relação à matemática, além da possível influência de variáveis cognitivas, como memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva.

Considerando a importância de desenvolvimento de pesquisas dentro da temática da AM no contexto escolar, o propósito do presente projeto é o de comparar as dimensões cognitiva e afetiva da AM no baixo desempenho e alto desempenho de crianças em aritmética, além de verificar quais subtipos da AM (traço ou estado) apresentam maior impacto sobre o desempenho. Do ponto de vista educacional, tal temática tem implicações importantes no sentido de fornecer abordagens integrativas com foco no manejo da AM, bem como a possibilidade de implementação de melhores práticas educativas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina na educação básica.

3 QUESTÃO PROBLEMA E HIPÓTESES

A questão de pesquisa proposta é: A ansiedade matemática estado têm maior efeito sobre o desempenho aritmético do que a ansiedade traço?

As hipóteses do estudo são:

- (1) Ansiedade matemática estado tem maior impacto sobre o desempenho de crianças em aritmética do que a ansiedade traço;
- (2) A dimensão cognitiva (subescalas A e B do Questionário de Ansiedade Matemática - QAM) que avalia ansiedade matemática estão mais associadas a um melhor desempenho da matemática;
- (3) A dimensão afetiva (subescalas C e D do Questionário de Ansiedade Matemática - QAM) que avaliam ansiedade matemática estão mais associadas a um baixo desempenho da matemática;

4 OBJETIVOS

O objetivo geral do estudo é verificar o efeito das variáveis ansiedade matemática estado e traço no desempenho de crianças do ensino fundamental I em tarefas de matemática na cidade de Vitória da Conquista - Bahia.

Os **objetivos específicos** são

- (1) Avaliar a interação das variáveis baixo desempenho em aritmética e alto nível de ansiedade matemática;
- (2) Comparar as variações das dimensões cognitiva e afetiva da ansiedade matemática sobre o desempenho de crianças;

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Aprendizagem de matemática

Segundo Geary (2000) as habilidades quantitativas são caracterizadas como um sistema biologicamente primário de conceitos quantitativos básicos que incluem um entendimento implícito de numerosidade, ordem, contagem, e aritmética simples que são encontrados em bebês humanos e em outras espécies (Boysen & Berntson, 1989; Geary, 1995). Esse sistema desenvolve-se gradualmente durante os anos pré-escolares e emergem sem a necessidade de uma educação formal (Gelman, 1990; Gelman & Gallistel, 1978). Entretanto, boa parte das habilidades quantitativas que se espera que as crianças e adolescentes aprendam não são inerentes e são construídas a partir de competências quantitativas primárias. Além disso, a aprendizagem da matemática compreende outros aspectos como manipulação numérica, codificação verbal e aquisição de habilidades de transcodificação. As bases neurocognitivas também demonstram um envolvimento de um circuito fronto-temporal-parietal com a participação da memória de trabalho, processamento semântico-fonológico e processamento visuo-espacial (Butterworth, Varma & Laurillard, 2015).

McCloskey et al. (1985) desenvolveram o modelo cognitivo-neuropsicológico de processamento numérico caracterizado por uma rota semântica única amodal pressupondo que todas as operações numéricas e de cálculo se baseavam no acesso a uma representação central e amodal de quantidade sendo que esta é codificada sob a forma de potências de base 10.

Já o modelo de código triplo formulado por Dehaene (1992) representado na Figura 1 é considerado como um modelo essencial para compreensão da cognição matemática. Ele descreve que o processamento numérico e as operações aritméticas podem ser realizadas com base em três sistemas de representações mentais: (1) uma representação semântica mais primitiva e não simbólica de magnitude (senso numérico), a qual origina duas formas de representação simbólica, (2) as numerais verbais (orais e escritos) e (3) as numerais arábicas (visuais). Dehaene (2001) ainda afirma que a representação não simbólica caracterizada pelo senso numérico é um sistema central que se conecta com as representações numéricas visuais e verbais gerando um alto nível de desenvolvimento matemático.

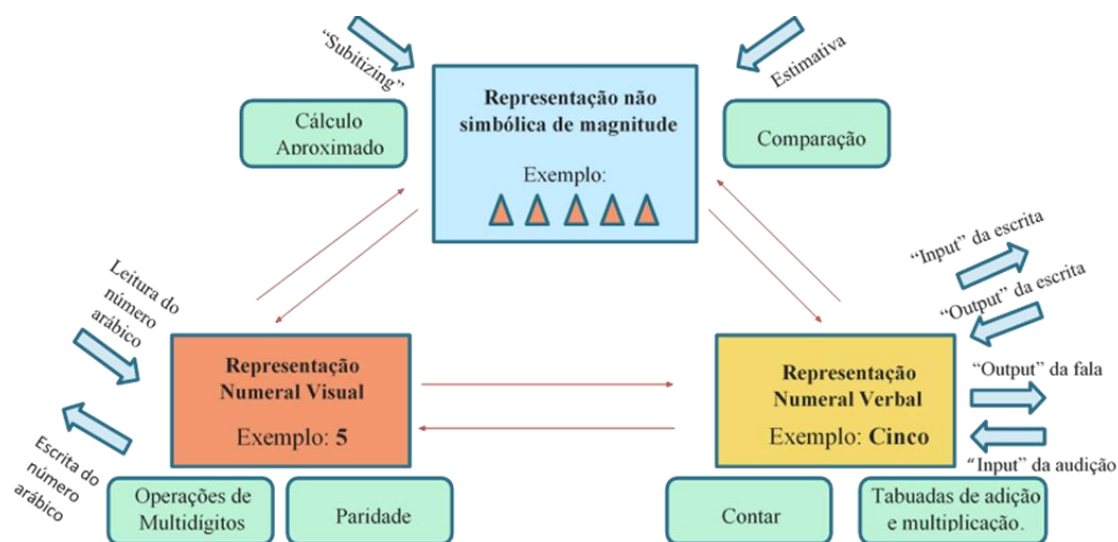


Figura 1 - Modelo do Código Triplo, adaptado de Dehaene (1992)

Cohen & Dehaene (1995) descrevem as bases neurocognitivas envolvidas na cognição matemática incluindo o sistema verbal com a participação de múltiplas áreas como o córtex inferior frontal, o giro angular esquerdo, principalmente as áreas perisilvianas da linguagem. Já a representação não simbólica ou analógica de magnitude e o sistema visual envolvem áreas corticais respectivamente, o sulco intraparietal e o giro fusiforme.

Em relação a transcodificação numérica e o processamento lexical o modelo ADAPT desenvolvido por Barrouillet et al., (2004) descreve que a experiência levaria o indivíduo a expansão do léxico numérico e a melhoria das regras de conversão numérica. Os inputs são codificados em uma sequência fonológica que é por sua vez dividida em unidades menores para serem processadas pelo sistema de produção. O ADAPT pode ser descrito como um modelo de dupla rota com a rota lexical sendo associada a escrita de

números familiares que consiste na codificação fonológica, busca guiada pela memória de trabalho na memória de longo prazo, recuperação lexical, e transcodificação gráfica. Por outro lado, a rota sintática ou algorítmica seria responsável pela escrita de números com vários dígitos desconhecidos, seguindo os passos descritos anteriormente (Barrouillet,2004; Silva,2017).

5.2 Ansiedade Matemática Estado e Traço

Em relação aos subtipos de AM, Spielberger (1972) descreve a AM estado como uma reação de ansiedade temporária e relacionada a situações, estando também associada a um aumento da excitação do sistema nervoso autônomo. Por outro lado, a AM traço refere-se às características individuais estáveis que afetam como os indivíduos se sentem, percebem e avaliam situações específicas (Paechter et al., 2017). A figura 2 descreve esse modelo.

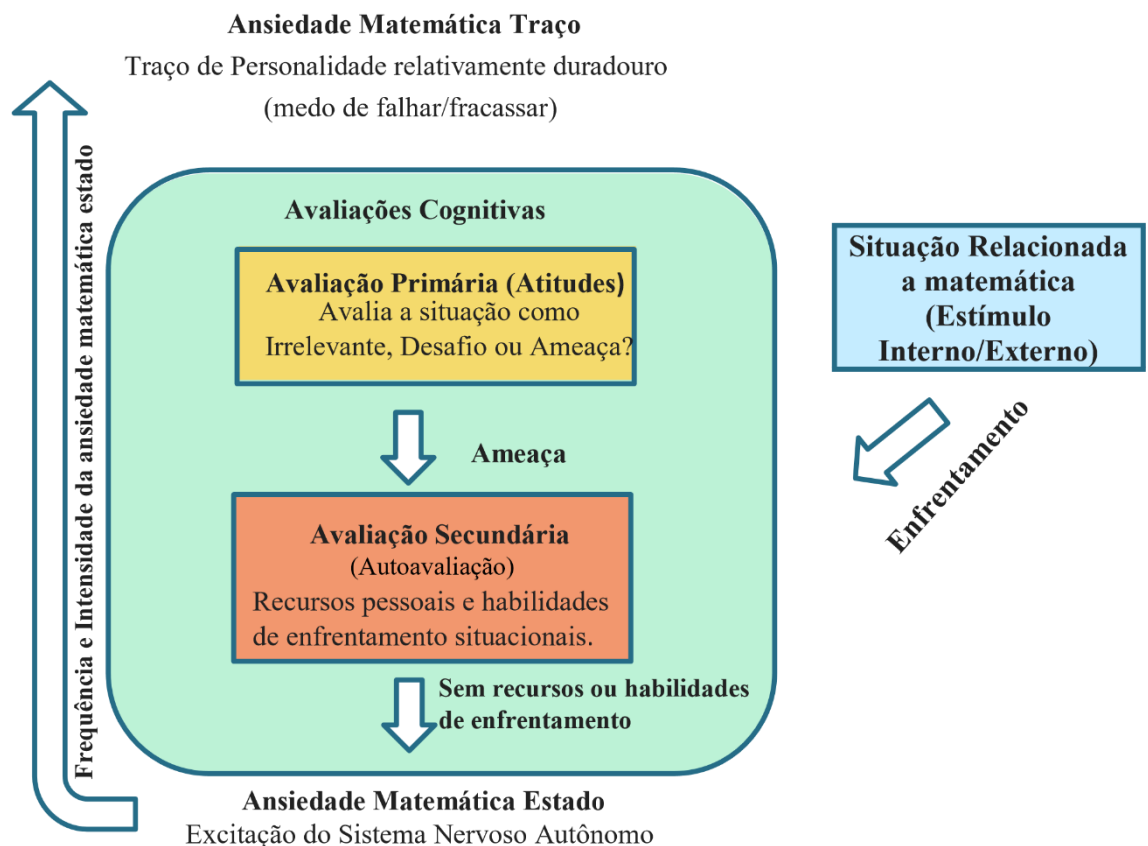


Figura 2 – Modelo da Ansiedade Matemática Estado e Traço (Spielberger,1972).

Orbach et al. (2019) demonstraram uma discrepância entre os efeitos da AM traço (característica) e AM estado (reação) exibindo que a AM estado foi negativamente relacionada às pontuações nos testes de matemática e a AM traço não mostrou conexão

com o desempenho em matemática. No entanto, o padrão de associações entre as dimensões de AM e desempenho em matemática parece ser diferente daquele para ansiedade e desempenho em testes. Assim, enquanto o fator cognitivo de preocupação na ansiedade teste geral é relatado como sendo negativamente correlacionado ao desempenho em testes (Deffenbacher, 1980; Liebert, Morris, 1967; Morris et al., 1981; Tryon, 1980) para medidas de AM segundo Wigfield e Meece (1988) é o fator afetivo que se correlaciona negativamente com o desempenho em matemática. Este fator afetivo também parece se correlacionar mais fortemente do que o fator cognitivo tendo uma direção negativa em relação às percepções e expectativas das crianças sobre suas habilidades e desempenho em matemática. Além disso, descobriu-se que o fator cognitivo da AM se correlaciona positivamente com a importância que as crianças atribuem à matemática, bem como com suas avaliações do esforço despendido na disciplina.

As evidências apresentadas por Pappas et al. (2019) indicam que as habilidades matemáticas são significativamente correlacionadas com atenção sustentada, raciocínio indutivo, AM e memória de trabalho, eles também verificaram em seu estudo que os alunos do segundo e terceiro ano com níveis mais elevados de AM pontuaram mais baixo em tarefas matemáticas, especialmente em divisão, reconhecimento de padrões e estimativa de linha numérica. Já Krinzinger, Kaufmann e Willmes (2009) verificaram a presença de AM em crianças ao longo de um ano e seis meses, sendo que as medidas sobre emoções negativas não tiveram efeito sobre o desempenho em matemática. Alguns estudos sugerem que, entre crianças pequenas, o desempenho não está significativamente relacionado à ansiedade, mas está mais associado ao gosto pela matemática e particularmente ligado à autoavaliação (Cain-Caston, 1993; Krinzinger et al., 2009; Dowker et al., 2012; Haase et al., 2012).

Além disso, diferenças de sexo na AM sugeriram que o estereótipo de gênero desempenha um papel relevante na explicação dessas diferenças na AM, além do autoconceito acadêmico (Bieg et al., 2015). Sobre o impacto da AM em crianças com discalculia do desenvolvimento (DD), Kucian et al. (2018) verificaram que elas apresentavam maior nível de AM quando avaliadas explicitamente por uma entrevista específica de AM tendo obtido também desempenho aritmético inferior em comparação aos grupos controle. Nesse estudo, a AM estava igualmente presente em meninos e meninas, mesmo nos primeiros estágios da escolaridade, e interferiu negativamente no desempenho.

Van Mier et al. (2019) ainda descreveu que apesar de meninos e meninas apresentarem níveis semelhantes de AM e desempenho em seu estudo, as análises de correlação mostraram que apenas em meninas, a AM se correlacionou significativamente com o desempenho em matemática. Assim, os níveis mais elevados de AM moderaram negativamente o desempenho na disciplina sendo este fato mais observado em meninas da 2ª série. Desse modo, a AM traz consequências para a vida toda e uma subsequente evitação de carreiras relacionadas à matemática, por isso é importante prevenir o desenvolvimento de AM em crianças, especialmente em meninas.

5.3 Funções Executivas

Segundo Diamond (2013) as funções executivas (FEs) referem-se a um conjunto de processos mentais básicos que nos permitem pensar antes de agir, resistir aos impulsos e manter o foco. As FEs são habilidades essenciais para a saúde mental e física, sucesso na escola e na vida, e desenvolvimento cognitivo, social e psicológico (Diamond,2013). As três FEs principais são o controle inibitório, a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva. O controle inibitório inclui o autocontrole (inibição comportamental) e o controle de interferências (atenção seletiva e inibição cognitiva), a memória de trabalho responsável pela manipulação mental das informações, e a flexibilidade cognitiva também chamada de flexibilidade mental que está intimamente ligada à criatividade (Lehto et al. 2003; Miyake et al. 2000). As FEs básicas compõem as funções executivas superiores como raciocínio, resolução de problemas e planejamento (Collins & Koechlin 2012; Lunt et al. 2012).

A memória de trabalho e o controle inibitório desempenham uma função ativa no processo de resolução de problemas matemáticos (Dehaene & Cohen, 1997). O córtex pré-frontal é a região principal das funções executivas. As ligações neurais entre o córtex pré-frontal, o córtex motor e sensorial além das estruturas subcorticais do cérebro são responsáveis por controlar, influenciar e regular objetivos e comportamentos (Akyurek,2018).

No estudo de Orbach et al. (2020) foi demonstrado que a capacidade da memória de trabalho e o índice global da FEs não funcionou como moderador na relação entre a AM estado e o desempenho em matemática. Assim, crianças com menores FEs e alta AM estado demonstraram piores escores na tarefa matemática enquanto crianças com maiores FEs e menores AM estado tiveram melhor desempenho. Pode-se identificar um efeito moderador negativo entre o controle inibitório com a AM estado e o desempenho em

matemática. Crianças com maior capacidade de inibição e flexibilidade cognitiva demonstraram uma relação mais negativa. A flexibilidade cognitiva funcionou como variável moderadora em relação a AM estado pós-teste e o desempenho em matemática. Não foram encontrados efeitos de moderação da FEs para a relação entre o AM traço e a desempenho matemático. Além disso, pesquisas sobre as estratégias utilizadas para solução de problemas matemáticos em situações estressoras indicam que a escolha das estratégias das crianças depende do contexto situacional (exemplo: a pressão pelo tempo de execução da tarefa ou a avaliação social) bem como de condições emocionais como a AM, a complexidade da tarefa a ser realizada e a memória de trabalho disponível (Barrouillet & Lepine, 2005; Luwel & Verschaffel, 2003; Tsui & Mazzocco, 2006; Wang & Shah, 2014).

6 FORMATO DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação é apresentada em formato *multipaper* sendo constituída por dois artigos empíricos que investigaram dois modelos bidimensionais da AM o modelo de (Liebert & Morris, 1967) que compreende a AM dividida em afetiva e cognitiva e o modelo da AM traço e estado (Spielberger, 1972). O Artigo I que compõe esta dissertação investigou a influência dos componentes cognitivos e afetivos da AM sobre o desempenho de crianças de 7 a 10 anos, os 171 participantes deste estudo foram selecionados a partir de um banco de dados de uma pesquisa sobre AM desenvolvida pelo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (NEURÔNIA). Os instrumentos utilizados no estudo 1 foram: Teste de Desempenho Escolar (TDE) – Subteste de Aritmética – (Stein, 1994) e Questionário de Ansiedade Matemática - QAM (Thomas & Dowker, 2000; Haase et al., 2012; Wood et al., 2012). Essa seleção utilizou critérios para identificar as crianças que apresentavam alta AM.

No artigo II foi desenvolvido um estudo de natureza quase- experimental tendo como variável independente a presença das tarefas de matemática. O objetivo do estudo foi investigar o tamanho do efeito da AM traço e AM estado no desempenho nas tarefas matemáticas. Os participantes foram 22 crianças que fizeram parte do estudo 1, sendo 12 do grupo experimental e 10 do grupo controle. Os instrumentos utilizados no estudo 2 foram: Teste de Desempenho Escolar- 2ª Edição (TDE-II) – Subteste de Aritmética (Viapiana, Giacomoni, Stein & Fonseca., 2016); Transcodificação Numérica (Barrouillet et al., 2004; De Moura, 2014); Questionário de Ansiedade Matemática Estado (State MAQ) (Spielberger et al., 1971).

A pesquisa foi apresentada as crianças e seus responsáveis que concordaram com os aspectos éticos descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e no Termo de Assentimento Infantil. Os modelos dos termos e demais documentos do comitê de ética encontram-se em anexo ao final da dissertação. As especificidades de cada procedimento estão apresentadas em cada um dos artigos da dissertação.

ARTIGO I**DIFERENÇAS ENTRE OS COMPONENTES COGNITIVOS E AFETIVOS DA ANSIEDADE MATEMÁTICA NO DESEMPENHO EM ARITMÉTICA DE CRIANÇAS DO 1º AO 5º ANO**Ana Karolina Morais Lima¹Patrícia Martins de Freitas²**RESUMO**

A ansiedade matemática (AM) é caracterizada por uma natureza bidimensional, com a dimensão cognitiva referindo-se à preocupação quanto ao desempenho e as consequências do fracasso e a dimensão afetiva marcada pelo nervosismo e a tensão em situações teste. O objetivo deste estudo foi comparar as dimensões cognitiva e afetiva da AM sobre o alto e baixo desempenho aritmético para isso um estudo com delineamento quantitativo foi realizado. Os participantes foram 171 crianças com idades de 7 a 10 anos, $X=8,17$ ($DP = 1,18$) inseridas em escolas públicas e particulares de Vitória da Conquista-BA. Os instrumentos utilizados no estudo foram, o Teste de Desempenho Escolar (TDE) e o Questionário de Ansiedade Matemática (QAM). Os dados foram analisados a partir do pacote estatístico SPSS versão 25. Os resultados indicaram que crianças da 1º, 3º e 5º anos escolares apresentaram maior nível de AM. Também foi observado um maior nível da AM em crianças do 1º e 3º anos com alto desempenho em aritmética, indicando que apenas um alto nível de AM não é o suficiente para afetar negativamente o desempenho da aritmética. Na análise de regressão linear múltipla foi encontrado que o MAC-B, MAC-C e MAC-D foram capazes de prever 13,30% do desempenho em aritmética das crianças do 1º ao 5º ano. Os resultados indicaram um alto nível de AM apresentado por estudantes tanto com baixo como com alto desempenho em matemática. Esses achados mostram que a AM traço, especialmente a dimensão cognitiva pode estar presente em crianças que tem bom desempenho em matemática. Apesar da observação do bom desempenho ainda não é possível afirmar se as crianças sentem desconforto ou sofrem durante a execução das tarefas de matemática.

¹ Graduação em Psicologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA - IMS/CAT)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Doutora em Ciências da Saúde com área de concentração Saúde da Criança e Adolescente pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Palavras-chave: Ansiedade Matemática. Dimensão Afetiva. Dimensão Cognitiva. Crianças. Desempenho em Matemática.

ABSTRACT

Math anxiety is characterized by a two-dimensional nature. The cognitive dimension refers to the concern about performance and the consequences of failure and the affective dimension marked by nervousness, and tension in test situations. The objective of this study was to compare the cognitive and affective dimensions of MA on the high and low arithmetic performance for this a study with a quantitative design was carried out. The participants were 171 children with ages from 7 to 10 years old $M=8.17$ $SD = 1.18$ enrolled in public and private schools in Vitória da Conquista-BA. The instruments used in the study were the School Performance Test (SPT) and the Math Anxiety Questionnaire (QAM). The data were assessed by using the SPSS statistical package version 25. The results indicated that children in grades 1, 3, and 5 had higher levels of MA. It was also observed a greater effect of MA in 1st and 3rd grade children with high performance in arithmetic which indicates that just a high level of MA is not enough to negatively affect performance. Furthermore, multiple linear regression analysis suggested that the Math Anxiety Questionnaire (MAQ) subscales MAC-B, MAC-C and MAC-D were able to predict 13.30 % (adjusted $R^2 = 0.133$) of math performance. The results indicated a high level of MA displayed by students with both low and high performance in mathematics. These findings show that the trait MA, especially the cognitive dimension, may be present in children who perform well in mathematics. Despite the observation of good performance, it is still not possible to say whether children feel discomfort or suffer while performing math tasks.

Keywords: Math Anxiety. Affective Dimension. Cognitive Dimension. Children. Math performance.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da matemática depende de padrões neurocognitivos que podem sofrer a interferência de respostas emocionais, desencadeando um baixo desempenho e possíveis casos de dificuldades de aprendizagem da matemática (Haase, Antunes & Alves, 2012). O estudo do efeito dos padrões emocionais sobre o desempenho em

aritmética tem impulsionado as pesquisas sobre a AM, com diversos estudos incluindo estudos de meta-análise (Barroso et al., 2021; Namkung, Pen & Lin, 2019; Sad, Demir & Özer, 2016) evidenciando o nível de AM como uma variável moderadora que afeta de maneira relevante o desempenho em aritmética dos estudantes.

De acordo com o modelo de Spielberger (1972) a AM é descrita como um estado de tensão que interfere com as habilidades de manipulação numérica bem como a resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica. Devido a esta disposição, o indivíduo percebe uma variedade de situações relacionadas a matemática como potencialmente perigosas (Spielberger, 1972). A AM é caracterizada por uma natureza bidimensional, com a dimensão cognitiva referindo-se à preocupação quanto ao desempenho e às consequências do fracasso e à dimensão afetiva marcada pelo nervosismo e a tensão em situações de exame e respectivas reações fisiológicas (Haase, Antunes & Alves, 2012; Krinzinger, Kaufmann & Willmes, 2009; Liebert & Morris, 1967).

A AM pode provocar a evitação de tarefas que envolvam a matemática, além de produzir pensamentos ruminantes, crenças de baixa autoeficácia e respostas fisiológicas compatíveis com os padrões de ansiedade. Níveis elevados de AM podem interferir nas escolhas futuras optando por profissões menos associadas com as áreas de exatas (Ashcraft, 2002). Assim, pode-se verificar que muitos estudantes demonstram insegurança em relação à matemática escolar. A consequência pode ser um distanciamento da disciplina, podendo ocorrer devido a fatores relacionados à própria metodologia de ensino utilizada pelos professores da matemática o que provavelmente pode contribuir para o aparecimento de um conjunto de reações emocionais negativas como: medo, aversão, fuga, esquiva, conduzindo assim, a AM (Feio et al., 2019).

O estudo de Pappas, Polychroni & Drigas (2019) evidencia que as habilidades matemáticas são significativamente correlacionadas com atenção sustentada, raciocínio indutivo, AM e memória de trabalho, verificaram também que os alunos do segundo e terceiro ano com níveis mais elevados de AM pontuaram mais baixo em tarefas matemáticas, especialmente em divisão, reconhecimento de padrões e estimativa de linha numérica. Nos estudos de Figueira e Freitas (2020) verificou-se que o grupo de indivíduos com alta AM obteve escores mais baixos para as medidas de memória de trabalho e um menor desempenho nas tarefas matemáticas.

Outro conjunto de evidências que tem sido produzido sobre a AM é o efeito que as respostas emocionais negativas têm sobre as funções executivas, especialmente a

memória de trabalho e o controle inibitório sendo observado que as crianças que apresentavam maior controle inibitório e flexibilidade cognitiva pareciam ser mais afetadas pela AM estado. Tal resultado, pode indicar a escolha individual em relação às estratégias de resolução de problemas e a relação entre o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva (Orbach, et al 2020). Já Krinzinger, Kaufmann e Willmes (2009) em seu estudo de caráter longitudinal verificaram a presença de AM em crianças ao longo de um ano e seis meses, sendo que as medidas sobre emoções negativas não tiveram efeito sobre o desempenho em matemática.

As hipóteses acerca da interferência da AM sobre a memória de trabalho e o controle inibitório foram articuladas a partir de dois modelos teóricos construídos com a finalidade de explicar a ação da AM. Sendo eles, a teoria do controle atencional (Eysenck et al.,2007) e a Teoria da Inibição (Hasher e Zacks,1998) que estabelecem o pressuposto de que a ansiedade aumenta a alocação de atenção para estímulos relacionados a ameaças (pensamentos ruminantes) e a tomada de decisão sobre como responder as circunstâncias que provocam ansiedade, significando que a ansiedade normalmente reduz o foco da atenção na tarefa e prejudica a eficiência do componente executivo central da memória de trabalho o que interfere na execução de tarefas cognitivas.

Em relação às diferenças de sexo, Bieg et al.(2015) e Goetz et al.(2013) descrevem que as meninas reportaram altos níveis de AM em comparação com os meninos, isso pode estar conectado ao estereótipo de gênero em relação a matemática que tem um efeito negativo sobre as taxas de ansiedade traço em meninas e também nas atitudes delas em relação à disciplina. Van Mier, Schleepen & Van Den Berg (2019) ainda demonstraram que apesar de meninos e meninas apresentarem níveis semelhantes de AM e desempenho em seu estudo, as análises de correlação mostraram que apenas em meninas, a AM teve correlação negativa e moderada com o desempenho em matemática. Assim, os níveis mais elevados de AM moderam negativamente o desempenho na disciplina, sendo este fato mais observado em meninas da 2ª série. Já a meta-análise de Barroso et al.,(2021) apontou a existência de uma associação similar entre o desempenho aritmético e a AM de indivíduos do sexo feminino e masculino, os autores sugerem ainda que em relação ao ano escolar a AM não segue uma tendência linear ao longo do desenvolvimento, especificamente na correlação entre os alunos da 3ª à 5ª série que foi significativamente mais fraca do que a relação para os alunos em cada uma das outras categorias de séries, com exceção das 1º e 2º séries e dos alunos do ensino médio.

Em outros estudos como o de Haase, Guimarães e Wood (2019) o desempenho em matemática e o desempenho cognitivo também são apontados e investigados tanto como preditores quanto como consequências dos níveis de AM, uma vez que indivíduos com baixo desempenho em matemática podem desenvolver AM e os indivíduos com AM podem apresentar desempenho inferior em tarefas matemáticas em comparação àqueles com baixos níveis de AM. Assim, quando indivíduos com alta AM se deparam com uma tarefa matemática, eles têm a preocupação de ter um bom desempenho, o que sobrecarrega os componentes cognitivos, resultando em baixo desempenho (Beilock, Maloney, 2015).

Considerando a relevância da AM para o desempenho e aprendizagem da matemática, o objetivo deste estudo foi o de comparar o desempenho em aritmética de crianças do 1º ao 5º verificando as variações entre os componentes cognitivos e afetivos da AM mensurados em um mesmo questionário.

MÉTODO

Este estudo possui um delineamento quantitativo, com comparação de grupos tendo como referência o ano escolar. Sendo realizada a comparação entre: crianças com alta AM separadas por ano escolar em grupos com baixo e alto desempenho em aritmética. Para as comparações de grupos foram analisadas de forma dimensional os componentes afetivos e cognitivo da AM.

Participantes

Os participantes foram selecionados a partir de um banco de dados de uma pesquisa sobre AM desenvolvida pelo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (NEURÔNIA) que era composto por 329 crianças³ com inteligência dentro da média e que não apresentavam Transtornos do Desenvolvimento. Os critérios de inclusão para este estudo foram crianças que apresentassem altos níveis de AM no Questionário de Ansiedade Matemática (QAM) e escores acima ou abaixo da média no Teste de Desempenho Escolar (TDE). Após a filtragem dos dados relevantes para este estudo foram selecionadas apenas de 171 crianças com idades entre 7 e 10 anos de ambos sexos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas de

³ Para fins de comparação, os resultados da amostra referente ao estudo de Figueira (2019) sobre o Desempenho Aritmético e a AM estão apresentadas nas tabelas 6 e 7 no ANEXO A.

Vitória da Conquista. A média de idade dos participantes do estudo foi de 8,37 anos (DP=1,18) sendo que 51,5% eram do sexo feminino e 78,4% de escolas públicas.

Instrumentos

Teste de Desempenho Escolar (TDE) – Subteste de Aritmética (Stein,1994): O teste avalia o índice do desempenho em aritmética e é composto por 38 itens com cálculos de operações aritméticas. Utilizou-se nessa pesquisa o TDE (1º edição) pois a versão mais atualizada do teste ainda não tinha sido validada para a população brasileira.

Questionário de Ansiedade Matemática (QAM) (Wood et al.,2012; Haase et al.,2012): O Questionário contém 24 itens e avalia a ansiedade matemática por meio de quatro subescalas sendo elas: (Escala A) - "auto percepção em relação ao desempenho matemático", (Escala B) - "atitudes em matemática", (Escala C) - "infelicidade relacionada a problemas matemáticos" e (Escala D) - "ansiedade relacionada a problemas em matemática".

Procedimentos de Coleta

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Bahia - Instituto Multidisciplinar em Saúde - Campus Anísio Teixeira (CEP/UFBA-IMS/CAT), sob o parecer de número 3.082.420 seguindo-se as normas éticas obrigatórias para pesquisas em seres humanos (Resolução 446/2012 do Conselho Nacional de Saúde - CNS).

As crianças e os responsáveis envolvidos na pesquisa foram esclarecidas quanto aos objetivos e procedimentos do projeto e assinaram o TCLE, estando de acordo com a realização desta e a divulgação de seus resultados, preservando o anonimato dos participantes. A sessão para aplicação dos instrumentos foi realizada com as crianças autorizadas em modelo individual e com duração aproximada de 40 a 60 minutos.

Análise de dados

Os dados foram analisados através do pacote estatístico *Statistical Package of Social Science (SPSS)* versão 25 a partir de (1) análises estatísticas descritivas para a caracterização da amostra com os participantes distribuídos pelo ano escolar. (2) análises descritivas para verificar a média de desempenho e de AM distribuídas pelo ano escolar. (3) Teste *Kruskal-Wallis* e teste de Post-Hoc por pares (*Pairwise*) para verificar se existem

diferenças significativas no desempenho nas medidas analisadas entre os grupos do 1º ao 5º ano. (4) Análise de comparação de grupos Mann-Whitney para verificar o efeito do baixo e alto desempenho aritmético sobre os níveis de AM dos participantes. (5) Análise de regressão linear múltipla (stepwise), demonstrando quais das subescalas da AM foram capazes de prever significativamente o desempenho aritmético em crianças do 1º ao 5º ano escolar.

RESULTADOS

Para que as análises do estudo fossem realizadas, os participantes foram divididos em grupos a partir dos altos escores nas subescalas do Questionário de Ansiedade Matemática (QAM). As subescalas MAC-A e MAC-B caracterizam os componentes mais cognitivos da ansiedade e o MAC-C e MAC-D caracterizam componentes mais afetivos da ansiedade. O perfil sociodemográfico dos participantes com altos níveis de AM distribuídos por ano escolar está descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico dos participantes distribuídos pelo ano escolar

| Grupos | 1º Ano (n = 23) | 2º Ano (n = 48) | 3º Ano (n = 42) | 4º Ano (n = 31) | 5º Ano (n = 27) | Total |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Variáveis | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Sexo | | | | | | |
| Feminino | 9 (39,1%) | 19 (39,6%) | 22 (52,4%) | 18 (58,1%) | 20 (74,1%) | 88 (51,5%) |
| Masculino | 14 (60,9%) | 29 (60,4%) | 20 (47,6) | 13 (41,9%) | 7 (25,9%) | 83 (48,5%) |
| Tipo de Escola | | | | | | |
| Particular | 1 (4,3%) | 9 (18,8%) | 7 (16,7%) | 9 (29%) | 11 (40,7%) | 37 (21,6%) |
| Pública | 22 (95,7%) | 39 (81,3%) | 35 (83,3%) | 22 (71%) | 16 (59,3%) | 134 (78,4%) |
| Total | 23 (13,5%) | 48 (28,1%) | 42 (24,6%) | 31 (18,1%) | 27 (15,8%) | 171 (100%) |

Nota: Idade: Mínima = 7; Máxima = 10; M = 8,37; DP = 1,188; Idade 1º Ano: Mínima = 7; Máxima = 8; M = 7,13; DP = 0,344; Idade 2º Ano: Mínima = 7; Máxima = 9; M = 7,35; DP = 0,526; Idade 3º Ano: Mínima = 7; Máxima = 10; M = 8,57; DP = 0,801; Idade 4º Ano: Mínima = 7; Máxima = 10; M = 9,26; DP = 0,815; Idade 5º Ano: Mínima = 8; Máxima = 10; M = 9,89; DP = 0,424.

O desempenho matemático das dimensões cognitiva e afetiva da AM das crianças do 1º ao 5º ano escolar podem ser encontrados na Tabela 2. O desempenho médio na matemática dos participantes do 1º ano foi de 3,52 (DP = 2,81), com variação dos escores entre 0 e 11 pontos (Mínima = 0; Máxima = 11), no MAC – A, a pontuação média foi de 13,09 (DP = 6,01), variando entre 6 e 30 pontos, no MAC – B (M = 13,61; DP = 5,32), com desempenho mínimo de 6 e máximo de 29 pontos, MAC – C (M = 13,96; DP = 4,79) com variação de escores entre 6 e 26 pontos e no MAC – D (M = 15,87; DP = 4,38) com desempenho entre 6 e 24 pontos.

Tabela 2 – Desempenho aritmético e da AM em alunos do 1º ao 5º ano escolar

| Grupos | 1º Ano | | 2º Ano | | 3º Ano | | 4º Ano | | 5º Ano | |
|----------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | (n = 23) | | (n = 48) | | (n = 42) | | (n = 31) | | (n = 27) | |
| Variáveis | M | Min-Máx | M | Min-Máx | M | Min-Máx | M | Min-Máx | M | Min-Máx |
| | (DP) | | (DP) | | (DP) | | (DP) | | (DP) | |
| TDE – Subteste | 3,52 | 0 - 11 | 4,71 | 0 - 12 | 7,38 | 1 - 16 | 12,42 | 3 – 20 | 15,78 | 7 - 24 |
| Aritmética | (2,81) | | (3,50) | | (4,13) | | (3,99) | | (4,21) | |
| MAC – A | 13,09 | 6 - 30 | 14,15 | 5 - 27 | 14,88 | 7 - 23 | 15,10 | 7 – 25 | 16,59 | 10 - 27 |
| | (6,01) | | (4,85) | | (4,63) | | (4,31) | | (4,00) | |
| MAC – B | 13,61 | 6 - 29 | 15,69 | 6 - 31 | 15,60 | 6 - 25 | 17,00 | 7 – 27 | 18,78 | 10 - 26 |
| | (5,32) | | (6,83) | | (5,59) | | (5,69) | | (5,10) | |
| MAC – C | 13,96 | 6 - 26 | 18,19 | 6 - 28 | 18,98 | 6 - 26 | 20,84 | 12 - 29 | 20,74 | 8 - 26 |
| | (4,79) | | (5,90) | | (5,43) | | (4,90) | | (4,36) | |
| MAC – D | 15,87 | 6 - 24 | 19,79 | 10 - 30 | 20,45 | 7 - 30 | 21,48 | 13 - 30 | 22,63 | 8 - 27 |
| | (4,38) | | (4,84) | | (5,42) | | (4,36) | | (4,04) | |

Nota: TDE = Teste de Desempenho Escolar; Min = Mínima; Máx = Máxima; M = Média; DP = Desvio Padrão.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do teste estatístico de *Kruskal-Wallis*. Foram encontrados efeitos estatisticamente significativos dos anos escolares dos participantes sobre o desempenho aritmético [X^2 (4): 93,19; $p < 0,001$] e sobre as dimensões da AM do MAC – A [X^2 (4): 10,97; $p < 0,05$], MAC – B [X^2 (4): 11,76; $p < 0,05$], MAC – C [X^2 (4): 24,85; $p < 0,001$] e MAC – D [X^2 (4): 27,17; $p < 0,001$].

Em relação ao desempenho aritmético, o teste de Post-Hoc por pares (Pairwise) demonstrou que as diferenças entre os grupos são significativas entre o 1º ano e o 3º ano, com o 4º ano e com o 5º ano ($p < 0,05$), entre o 2º ano, o 4º ano e 5º ano ($p < 0,05$), e entre o 3º ano, o 4º e 5º ano ($p < 0,05$). No MAC–A e MAC–B as diferenças foram significativas somente entre os participantes do 1º e 5º ano escolar, para o MAC–C o 1º ano demonstrou desempenho significativamente diferente em relação aos demais anos escolares ($p < 0,05$) e para o MAC–D os resultados foram semelhantes ao do MAC–C, sendo encontrada diferenças significativas do 1º ano com os demais anos escolares ($p < 0,05$), além de ser verificada diferença para a AM entre os participantes do 2º ano e 5º ano escolar ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Comparação do ano escolar sobre o desempenho aritmético e na AM.

| Variáveis | Medianas | | | | | X ² | p |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------|
| | 1º Ano (n = 23) | 2º Ano (n = 48) | 3º Ano (n = 42) | 4º Ano (n = 31) | 5º Ano (n = 27) | | |
| TDE – Subteste Aritmética | 42,72 | 54,64 | 80,19 | 123,92 | 144,13 | 93,19 | 0,000*** |
| MAC – A | 62,02 | 80,58 | 89,25 | 90,06 | 106,33 | 10,96 | 0,027* |
| MAC – B | 64,59 | 81,01 | 82,48 | 94,31 | 109,06 | 11,76 | 0,019* |
| MAC – C | 44,98 | 80,45 | 89,11 | 104,32 | 104,94 | 24,85 | 0,000*** |
| MAC – D | 44,24 | 80,03 | 90,46 | 96,26 | 113,46 | 27,17 | 0,000*** |

Nota:;TDE = Teste de Desempenho Escolar; * $p < 0,05$; ** $p < 0,005$; *** $p < 0,001$; $g1 = 4$; Post-Hoc Pairwise para TDE – Pontuação Total: 1º Ano/3º Ano = $p < 0,05^*$; 1º Ano/4º Ano = $p < 0,001^{***}$; 1º Ano/5º Ano = $p < 0,001^{***}$; 2º Ano/4º Ano = $p < 0,001^{***}$; 2º Ano/ 5º Ano = $p < 0,001^{***}$; 3º Ano/4º Ano = $p < 0,005^{**}$; 3º Ano/5º Ano = $p < 0,001^{***}$; Post-Hoc Pairwise para MAC – A: 1º Ano/ 5º Ano = $p < 0,05^*$; Post-Hoc Pairwise para MAC – B: 1º Ano/ 5º Ano = $p < 0,05^*$; Post-Hoc Pairwise para MAC – C: 1º Ano/ 2º Ano = $p < 0,05^*$; 1º Ano/3º Ano = $p < 0,05^*$; 1º Ano/ 4º Ano = $p < 0,001^{***}$; 1º Ano/ 5º Ano = $p < 0,001^{***}$; Post-Hoc Pairwise para MAC – D: 1º Ano/2º Ano = $p < 0,05^*$; 1º Ano/3º Ano = $p < 0,005^{**}$; 1º Ano/4º Ano = $p < 0,001^{***}$; 1º Ano/5º Ano = $p < 0,001^{***}$; 2º Ano/5º Ano = $p < 0,05^*$.

O efeito do baixo e alto desempenho aritmético sobre os níveis de AM em estudantes do 1º ao 5º ano foram testados por meio do teste de Mann-Whitney, apresentados na Tabela 4. Nas crianças do 1º ano escolar, foram encontradas diferenças

estatisticamente significativas entre os participantes com baixo desempenho e alto desempenho em matemática na AM dos MAC-A ($U = 19,50$; $p < 0,05$) e MAC-C ($U = 16,50$; $p < 0,05$), com escores mais elevados de AM no MAC - A para o grupo com alto desempenho aritmético (Mediana = 12,53) em comparação ao grupo com baixo desempenho (Mediana = 8,50), para o MAC - C os níveis de AM também foram mais elevados para o grupo com alto desempenho aritmético (Mediana = 12,53) em relação ao grupo com baixo desempenho matemático (Mediana = 7,50).

Dentre os participantes do 3º ano escolar, foram encontradas um efeito significativo do desempenho aritmético sobre a AM no MAC - D ($U = 114,00$; $p < 0,05$), sendo o score dos participantes com alto desempenho (Mediana = 24,7) superior ao dos participantes com baixo desempenho (Mediana = 15,77) para AM. Para os participantes do 2º ano, 4º ano e 5º ano, os resultados não demonstraram efeitos significativos do desempenho aritmético sobre os níveis de AM, não atingindo o valor de significância estabelecido ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Comparação do desempenho aritmético sobre a AM de alunos do 1º ao 5º ano

| Variáveis | 1º Ano | | | | 2º Ano | | | | 3º Ano | | | |
|-----------|----------------|-----------------|--------------|---------|-----------------|-----------------|--------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|--------|
| | Baixo | Alto | Mann-Whitney | p | Baixo | Alto | Mann-Whitney | p | Baixo | Alto | Mann-Whitney | p |
| | TDE (n = 3) | TDE (n = 20) | | | TDE (n = 13) | TDE (n = 35) | | | TDE (n = 13) | TDE (n = 29) | | |
| MAC – A | 8,50 | 12,53 | 19,50 | 0,005** | 28,27 | 23,100 | 178,50 | 0,254 | 26,85 | 19,10 | 119,00 | 0,058 |
| MAC – B | 19,33 | 10,90 | 8,00 | 0,336 | 27,85 | 23,26 | 184,00 | 0,312 | 26,12 | 19,43 | 128,50 | 0,102 |
| MAC – C | 7,50 | 12,68 | 16,50 | 0,044* | 27,58 | 23,36 | 187,50 | 0,352 | 21,81 | 21,36 | 184,50 | 0,913 |
| MAC – D | 10,83 | 12,18 | 26,50 | 0,216 | 23,92 | 24,71 | 220,00 | 0,861 | 15,77 | 24,07 | 114,00 | 0,042* |

| Variáveis | 4º Ano | | | | 5º Ano | | | |
|-----------|----------------|-----------------|--------------|-------|----------------|-----------------|--------------|-------|
| | Baixo | Alto | Mann-Whitney | p | Baixo | Alto | Mann-Whitney | p |
| | TDE (n = 8) | TDE (n = 23) | | | TDE (n = 2) | TDE (n = 25) | | |
| MAC – A | 20,44 | 14,46 | 56,50 | 0,107 | 16,00 | 13,84 | 21,00 | 0,709 |
| MAC – B | 19,19 | 14,89 | 66,50 | 0,249 | 9,00 | 14,40 | 15,00 | 0,353 |
| MAC – C | 15,56 | 16,15 | 88,50 | 0,874 | 20,25 | 13,50 | 12,50 | 0,245 |
| MAC – D | 13,88 | 16,74 | 75,00 | 0,440 | 10,25 | 14,30 | 17,50 | 0,485 |

Nota: TDE = Teste de Desempenho Escolar; *p<0,05; **p<0,005; ***p<0,001.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados da análise de regressão linear múltipla por meio do método stepwise, demonstrando quais das subescalas de AM foram capazes de prever de maneira significativa o desempenho aritmético em crianças do 1º ao 5º ano escolar. Foi verificado que as subescalas do Questionário de Ansiedade Matemática (QAM) MAC-B ($\beta = -0,200$; $\tau = -2,574$; $p < 0,05$), MAC-C ($\beta = 0,205$; $\tau = 2,491$; $p < 0,05$) e MAC-D ($\beta = 0,248$; $\tau = 3,138$; $p < 0,005$) foram capazes de prever 13,30 % (R^2 ajustado = 0,133) do desempenho matemático.

Tabela 5 - Contribuição da AM para o desempenho aritmético em crianças do 1º ao 5º ano escolar

| 1º ao 5º ano | | | | |
|---------------------|---------|-------|---------|---------|
| (N = 171) | | | | |
| Variáveis | β | DP | T | p |
| MAC – A | -0,151 | 0,096 | - 1,883 | 0,061 |
| MAC – B | -0,200 | 0,074 | 2,574 | 0,011* |
| MAC – C | 0,205 | 0,084 | 2,491 | 0,014* |
| MAC – D | 0,248 | 0,089 | 3,138 | 0,002** |

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,005$; DP= Desvio Padrão $R^2 = 0,154$; R^2 ajustado = 0,133;

DISCUSSÃO

A AM tem sido identificada como uma das variáveis que diminui o desempenho aritmético de crianças em idade escolar gerando, por exemplo, a evitação de tarefas que envolvam a disciplina e interferindo na resolução problemas matemáticos (Spielberger,1972; Richardson & Suinn,1972). A natureza bidimensional do construto tem sido testada em diferentes modelos, sendo um deles o que considera as dimensões cognitiva e afetiva da AM (Liebert & Morris,1967). A dimensão cognitiva compreende a preocupação quanto ao desempenho e às consequências do fracasso, enquanto a dimensão afetiva é marcada por sentimentos e sensações associados com a matemática muitas vezes expressos sob a forma de nervosismo, tensão e outras reações fisiológicas da ansiedade (Haase, Antunes & Alves, 2012; Krinzinger, Kaufmann & Willmes, 2009; Liebert & Morris,1967). Neste estudo, o objetivo foi comparar o desempenho em aritmética de crianças do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, verificando as variações entre os componentes cognitivos e afetivos da AM mensurados a partir de um mesmo questionário em crianças que apresentaram escores elevados de AM.

Em relação ao sexo, foi possível observar que ao selecionarmos os participantes com alto nível de AM a amostra apresentou uma predominância para o sexo feminino, sendo que as meninas representaram 51,5 % do público mais afetado pela alta AM e a escola pública representou 78,4% dos participantes da pesquisa. No estudo de Figueira (2019) a amostra foi equilibrada com 49,7% dos participantes do sexo feminino e 70,1% que frequentavam a rede pública de ensino. Essa diferença de sexo pode ser observada em estudos como o de Bieg et al., (2015) em que meninas apresentaram maior nível de AM em comparação a meninos.

Em relação ao ano escolar, crianças do 1º, 3º e 5º ano apresentaram alta AM quando comparadas com os demais grupos. No teste de *Kruskal-Wallis* verificou-se diferenças significativas dos componentes cognitivos autopercepção do desempenho (MAC-A) e atitudes na matemática (MAC-B) principalmente para o 1º e 5º anos escolares. O 1º ano ainda apresentou desempenho significativamente diferente nas categorias infelicidade em relação aos problemas matemáticos (MAC - C) e ansiedade em relação aos problemas em matemática (MAC-D) quando comparado aos demais anos escolares. Este resultado é corroborado por Ramirez et al. (2013), Gunderson et al.(2018), Namkung et al.(2019) e Tomasetto et al. (2021) quando afirmam que é importante investigar a AM, mesmo em crianças, considerando a manifestação da AM desde o início

da escolarização e os possíveis impactos para o desempenho. Também foi indicado que crianças que tem maior capacidade de memória de trabalho podem estar mais suscetíveis aos efeitos da AM e esse fato é preocupante, já que esses são os alunos que tem maior potencial para um alto desempenho em matemática (Orbach,2020).

Na análise de Mann-Whitney, observou-se diferenças significativas de escores do QAM para o 1º ano em relação à autopercepção do desempenho (MAC-A), a infelicidade em relação aos problemas matemáticos (MAC-C) e a ansiedade em relação aos problemas em (MAC-D) para 3º ano nos grupos com alto desempenho matemático. Os resultados indicam que apenas um alto nível de AM não se mostrou suficiente para afetar negativamente o desempenho. Resultados relacionados a esse são encontrados na literatura como o estudo de Krinzinger, Kaufmann & Willmes (2009) que apontou uma forte influência da capacidade de cálculo e da AM na avaliação da matemática mas nenhum efeito da AM na capacidade de cálculo ou vice-versa o que contrasta com os frequentes relatos clínicos do impacto da AM mesmo em crianças mais jovens que apresentam dificuldades de aprendizagem da matemática.

Os resultados obtidos pela análise de regressão linear múltipla sugeriram as subescalas do Questionário de Ansiedade Matemática (QAM) MAC-B, MAC-C e MAC-D foram capazes de prever 13,30 % (R^2 ajustado = 0,133) do desempenho matemático. Pellizzoni et al. (2021) no seu estudo longitudinal com 148 crianças do 3º ano encontraram que a AM apresentou um efeito indireto sobre o desempenho apenas nesse ano. Quando os participantes foram reavaliados no 4º ano obteve-se um efeito direto da AM sobre o desempenho em matemática, sugerindo que a AM tem uma trajetória de desenvolvimento, tornando-se mais forte ao longo do tempo.

Luttenberger, Wimmer & Paechter (2018) apontam a importância de investigar a AM dentro de um modelo multifatorial que inclua variáveis ambientais e pessoais testando a interação entre elas. Apesar da importância de estudos futuros, os achados deste estudo e as evidências da literatura são pontos de partida para pesquisas voltadas para o desenvolvimento de intervenções para a redução da AM. Dessa forma, os estudantes que experimentam altos níveis de AM podem ser beneficiados por práticas pedagógicas que os ajudem a regular emoções negativas promovendo gradualmente atitudes proativas diante de problemas matemáticos (Moura-Silva, Torres Neto & Gonçalves, 2020).

Os achados deste estudo indicaram, que as crianças dos anos iniciais, principalmente as do 1º, 3º e 5º anos, apresentaram os maiores níveis de AM. Foi observado também um alto nível de AM para o grupo de crianças que apresentaram desempenho acima do esperado no subtteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar (TDE), sendo que o 1º ano apresentou alta AM nas categorias autopercepção do desempenho (MAC-A) e infelicidade em relação aos problemas matemáticos (MAC-C), e o 3º ano, na categoria ansiedade em relação aos problemas em (MAC-D). A contribuição do estudo se fundamenta na possibilidade de analisar o efeito da ansiedade a partir da diferenciação das dimensões da AM sobre o desempenho aritmético de crianças. A anterior falta de diferenciação entre estas duas dimensões da ansiedade em outros estudos parece ser uma das razões para conclusões incoerentes na investigação sobre AM em crianças. Ao investigar a dimensão cognitiva e afetiva da AM e o efeito dessas para o desempenho, podemos adotar estratégias de manejo da ansiedade na educação básica por meio de oficinas que auxiliem as crianças a desenvolverem habilidades de regulação emocional para aprenderem a diminuir o impacto das emoções negativas.

Apesar das contribuições, o estudo apresenta limitações que indicam cautela na interpretação e generalização dos resultados. Uma das limitações foi a aplicação de apenas um instrumento para avaliar a AM. Nesse estudo, somente o QAM foi responsável por avaliar os componentes cognitivos e afetivos da AM. Outra limitação foi que o número de participantes dos grupos que apresentavam alta AM e baixo desempenho foi reduzido. Pesquisas futuras devem levar em conta esses aspectos para melhor avaliar os efeitos das dimensões afetivas e cognitivas da AM em relação ao desempenho.

No estudo de Kaskens et al. (2020) o conhecimento matemático dos professores desempenhou um papel importante no desenvolvimento matemático das crianças particularmente no desenvolvimento da solução de problemas. Em relação aos impactos da AM foi evidenciado por Bush (1989) que professores com maiores níveis de AM ministram as aulas de modo mais tradicional incluindo poucas práticas dinâmicas como jogos ou trabalhos em grupo e apresentando resistência em responder as perguntas dos alunos. Aldrup et al. (2020) evidenciaram ainda a importância de considerar a sensibilidade do professor como um recurso potencial para prevenir a AM, já que a melhoria da competência socioemocional dos professores pode impactar positivamente no envolvimento, interesse e autoconceito dos alunos.

Carmo e Simionato (2012) apontam como recomendação a utilização de estratégias motivadoras por pais e professores com a inclusão de brincadeiras e dinâmicas para facilitar a aprendizagem dos assuntos, já que o caráter abstrato da matemática é tido como um dos motivos para o baixo desempenho dos estudantes com dificuldades na disciplina. Desse modo, o foco da investigação deve ser direcionado para a ansiedade sobre situações relacionadas com a matemática (componentes afetivos), porque esta parece estar diretamente ligada a fluência aritmética. É importante também que as emoções negativas relacionadas com a matemática sejam identificadas e abordadas na escola de forma precoce para evitar resultados negativos no desenvolvimento das competências aritméticas (Sorvo et al, 2017).

REFERÊNCIAS

- Aldrup, K., Klusmann, U., & Lüdtke, O. (2020). Reciprocal associations between students' mathematics anxiety and achievement: Can teacher sensitivity make a difference?. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 735.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-18
- Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 4-12.
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134.
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I., & Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in psychology*, 6, 1404.

- Blazer, C. (2011). Strategies for Reducing Math Anxiety. Information Capsule. Volume 1102. *Research Services, Miami-Dade County Public Schools*.
- Bush, W. S. (1989). Mathematics Anxiety in Upper Elementary School Teachers. *School Science and Mathematics*, 89(6), 499-509.
- Carmo, J. D. S., & Simionato, A. M. (2012). Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. *Psicologia em Estudo*, 17, 317-327.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336.
- Figueira, P. (2019) Ansiedade matemática em crianças com baixo desempenho em aritmética: memória de trabalho, controle inibitório, e efeitos da ansiedade matemática de pais e professores. (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ensino-UESB).
- Figueira, P. V. S. T., & Freitas, P. M. D. (2020). Relação entre Ansiedade Matemática, Memória de Trabalho e Controle Inibitório: uma meta-análise. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34, 678-696.
- Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics?. *Psychological science*, 24(10), 2079-2087.
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46.

- Haase, V. G., Costa, A. J., Antunes, A. M., & Alves, I. S. (2012). Heterogeneidade cognitiva nas dificuldades de aprendizagem da matemática: uma revisão bibliográfica. *Revista Psicologia em Pesquisa*, 6(2).
- Haase, V. G., Guimarães, A. P. L., & Wood, G. (2019). Mathematics and emotions: The case of math anxiety. In *International handbook of mathematical learning difficulties* (pp. 469-503). Springer, Cham.
- Iossi, L. (2013). Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students.
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and teacher education*, 94, 103096.
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. *Journal of psychoeducational assessment*, 27(3), 206-225
- Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological reports*, 20(3), 975-978.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 11, 311.
- Montiel, J., & Seabra, A. G. (2012) Teste de Trilhas – Parte A e B. In: Seabra, A. G., Dias, N. M. (Orgs.) Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas. São Paulo: Memnon, 1, 79-85.
- Mota, M. M. P. E. D., Banhato, E. F. C., Silva, K. C. A. D., & Cupertino, A. P. F. B. (2008). Triagem cognitiva: comparações entre o mini-mental e o teste de trilhas. *Estudos de psicologia (Campinas)*, 25, 353-359.

- Moura-Silva, M. G., Torres Neto, J. B., & Gonçalves, T. O. (2020). Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 246-267.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459-496.
- Orbach, L., Herzog, M., & Fritz, A. (2020). State-and trait-math anxiety and their relation to math performance in children: The role of core executive functions. *Cognition*, 200, 104271.
- Pappas, M. A., Polychroni, F., & Drigas, A. S. (2019). Assessment of mathematics difficulties for second and third graders: Cognitive and psychological parameters. *Behavioral Sciences*, 9(7), 76.
- Pellizzoni, S., Cargnelutti, E., Cuder, A., & Passolunghi, M. C. (2021). The interplay between math anxiety and working memory on math performance: A longitudinal study. *Annals of the New York Academy of Sciences*.
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187-202.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551.
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2005). Automatic activation of internal magnitudes: a study of developmental dyscalculia. *Neuropsychology*, 19(5), 641.
- Sad, S. N., Kis, A., Demir, M., & Özer, N. (2016). Meta-analysis of the relationship between mathematics anxiety and mathematics achievement. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction*, 6(3), 371.

Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., ... & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 309-327.

Spielberger, C. D. (Ed.). (1972). *Anxiety: Current trends in theory and research*. Elsevier.

Stein, L. (1994) *Teste de Desempenho Escolar: Manual para Aplicação e Interpretação*. São Paulo: Casa do Psicólogo

Tomasetto, C., Morsanyi, K., Guardabassi, V., & O'Connor, P. A. (2021). Math anxiety interferes with learning novel mathematics contents in early elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 315.

Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Júlio-Costa, A., Micheli, L.R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., ... Haase, V.G. (2012) Math anxiety questionnaire: Similar latent structure in Brazilian and German school children. *Child Development Research*, ID 610192

ANEXO A - Tabelas do estudo “Ansiedade matemática, memória de trabalho e controle inibitório em crianças com baixo desempenho em aritmética” (Figueira,2019).

Tabela 6 - Médias por ano escolar da amostra baiana para o TDE – aritmética

| Ano Escolar | N | M(DP) |
|--------------------|----------|---------------|
| 1º ano | 60 | 4,03 (3,047) |
| 2º ano | 75 | 6,41 (3,803) |
| 3º ano | 84 | 8,83 (4,687) |
| 4º ano | 61 | 13,85 (4,523) |
| 5º ano | 45 | 15,80 (5,294) |
| 6ºano | 4 | 22,00(4,830) |

n = número de alunos de cada ano escolar; M= média; DP = Desvio Padrão; TDE = Teste do Desempenho Escolar

Tabela 7 – Teste T para comparação de Grupos com Desempenho Típico e baixo desempenho na matemática.

| Váriáveis | Desempenho Típico | | Baixo Desempenho | | <i>T</i> | <i>p</i> |
|-----------|-------------------|------|------------------|------|----------|----------|
| | Média | DP | Média | DP | | |
| QAM-A | 12,59 | 3,96 | 13,75 | 4,76 | -1,67 | ,098 |
| QAM-B | 13,32 | 5,40 | 14,13 | 5,66 | -0,97 | ,333 |
| QAM-C | 16,44 | 5,23 | 15,55 | 6,37 | 0,97 | ,332 |
| QAM-D | 17,91 | 5,33 | 17,60 | 4,97 | 0,41 | ,673 |

Nota: QAM = Questionário de Ansiedade Matemática escores A, B, C e D

ARTIGO II

ANSIEDADE MATEMÁTICA TRAÇO E ESTADO: O QUE MUDA NO DESEMPENHO?

Ana Karolina Moraes Lima⁴

Patrícia Martins de Freitas⁵

Resumo: O objetivo do presente estudo foi o de testar o tamanho do efeito da AM traço e AM estado antes e após a execução de tarefas matemáticas. Método: O estudo é quantitativo e quase experimental com correlação e teste da magnitude de efeito em situação de pré e pós-teste. Os participantes da pesquisa foram 22 crianças, sendo 12 no grupo experimental e 10 no grupo controle com idades de 9 a 13 anos do ensino fundamental I de Vitória da Conquista – BA selecionadas a partir do banco de dados da pesquisa em AM realizada anteriormente pelo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (Neurônia). Os instrumentos utilizados no estudo foram o Teste de Desempenho Escolar (TDE) – Subteste de Aritmética, Questionário de Ansiedade Matemática (QAM), Tarefa de Transcodificação Numérica e Questionário de Ansiedade Matemática Estado (State-MAQ). A coleta de dados foi realizada após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para a análise de dados foi realizada a correlação de Spearman por meio do Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 25 e o d de Cohen pelo Excel. Os resultados sugeriram aumento da AM estado pós teste apesar de não ter sido observada diminuição do desempenho da matemática nos participantes do grupo experimental. Foi identificado um tamanho de efeito médio para o MAC-B ($d = -0,56$) e para o State-MAQ (pós-teste) ($d = -0,61^*$) e um tamanho de efeito muito grande para o TDE ($d = -1,28$). Em relação ao grupo experimental foi encontrado um tamanho de efeito médio ($d = -0,69$) entre o State-MAQ pré e pós teste já em relação ao grupo controle o efeito foi pequeno ($d = -0,30$). apesar disso as correlações da AM estado pré e pós teste foram negativas e moderada com o TDE. Já para o grupo controle as correlações negativas e fortes foram encontradas para o MAC-A e MAC-B com a Tarefa de Transcodificação. As reações desencadeadas

⁴ Graduação em Psicologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA - IMS/CAT)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

⁵ Doutora em Ciências da Saúde com área de concentração Saúde da Criança e Adolescente pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

mediante a execução de atividades matemáticas demonstram que as crianças que apresentam níveis mais altos de AM são o mesmo grupo que tem o melhor desempenho na aritmética. A AM estado demonstrou efeito positivo para o desempenho em tarefas de matemática em crianças do fundamental I. Ainda não sabemos se esse efeito se mostra persistente para outras fases do desenvolvimento escolar e para todas as habilidades da matemática, mas os resultados sugerem um efeito de “ataque” a matemática. Sendo que crianças mais preocupadas podem acionar reações favoráveis ao desempenho, se tornando mais atentas e mais ativas; ao contrário dos efeitos de evitação/fuga ou freezing.

Palavras-chave: AM traço. AM estado. Desempenho matemático.

Abstract: The purpose of the present study was to test the effect size between trait and state MA by assessing situational anxiety before and after the execution of mathematical tasks. The study is quantitative and quasi-experimental with correlation and testing of the magnitude of the effect in pre- and post-test situations. The research participants were 22 elementary school children from Vitória da Conquista -BA, 12 comprised the experimental group and 10 the control group with ages ranging from 9 to 13 years. They were selected from the database of the research in AM previously carried out by the Núcleo of Neuropsychological Investigations of Childhood and Adolescence (Neurônia). The instruments used in the study were the School Performance Test (SPT) - Arithmetic Subtest; Math Anxiety Questionnaire (MAQ) Numerical Transcoding Task, and the State Math Anxiety Questionnaire (State-MAQ). Data collection was performed after signing the Informed Consent Form (ICF) in individual sessions. Data analysis was performed using Spearman correlation by means of the Statistical Package of Social Science (SPSS) version 25 and the magnitude of effect performed by Excel. The results suggested an increase in the post-test state MA, although no decrease in mathematics performance was observed in the participants of the experimental group. A medium effect size was identified for MAC-B ($d = -0.56$) and for State-MAQ (post-test) ($d = -0.61^*$) and a very large effect size for SPT ($d = -1.28$). In relation to the experimental group, an average effect size ($d = -0.69$) was found between the State-MAQ pre and post test, whereas in relation to the control group the effect was small ($d = -0.30$). despite this, the correlations of the AM pre and post test status were negative and moderate for the SPT. In the control group, negative and strong correlations were found for MAC-A and MAC-B in relation to the Transcoding Task. The reactions triggered by performing math activities demonstrate that children who have higher levels of MA are on the same group

that has the best performance in arithmetic. State MA had a positive effect on math tasks performance in elementary school children. We do not yet know whether this effect is persistent for other stages of school development and for all mathematics skills, but the results suggest an “attacking” effect towards mathematics. Since more worried children can trigger favorable reactions to performance, becoming more attentive and more active, instead of displaying avoidance/escape or freezing effects.

Keywords: Trait MA. State MA. Math Performance.

INTRODUÇÃO

Definida como um estado de tensão e ansiedade que interfere nas habilidades de manipulação numérica bem como a resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica (Richardson & Suinn,1972), a AM tem sido investigada como um dos fatores que impactam o desenvolvimento das habilidades matemáticas relacionadas com as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) (Daker et al.,2021). O reconhecimento da importância de investigações sobre os efeitos da AM na aprendizagem da matemática é uma consequência de um corpo de evidências que demonstram a ocorrência da AM em diversas etapas da escolarização (Newstead,1998; Sorvo et al.,2017). Kaskens et al. (2020) apontam que as dificuldades matemáticas e experiências de fracasso durante os primeiros anos escolares podem eliciar e aumentar a AM. Como consequência, as crianças podem passar a evitar mais aprendizados no domínio da matemática, adquirindo experiências cada vez mais negativas com relação a disciplina e tornando-se cada vez mais ansiosas.

Assim, a AM é uma variável que somada a outras pode favorecer reprovações, evasão escolar, e escolhas profissionais em áreas que se distanciam da matemática, já que altos níveis de AM levam a uma alta evitação de disciplinas relacionadas a matemática (Hembre,1990; Ma,1999). A AM pode ser desenvolvida como resultado das crenças individuais sobre as falhas em matemática, da transferência de atitudes negativas por parte dos professores, ou devido a fatores cognitivos (Lindskog, Winman & Poom, 2017). Os achados sobre os efeitos da AM sobre os processos cognitivos como atenção e memória também tem ampliado a preocupação sobre a natureza negativa da AM. Os resultados de estudos que investigaram a relação entre AM, memória de trabalho e atenção demonstram recursos cognitivos reduzidos e pior desempenho em tarefas matemáticas (Ashcraft &

Faust,1994), sendo que a AM compromete as habilidades mais básicas de processamento numérico (Lindskog, Winman & Poom,2017; Maloney, Ansari & Fugelsang, 2011).

Outros achados como o de Skagerlund et al. (2019) sugerem ainda que AM pode impedir o desempenho matemático através de três vias: (1) indiretamente através da capacidade da memória de trabalho, apoiando a hipótese de "queda afetiva" do papel da AM no desempenho matemático, (2) indiretamente por meio do processamento numérico básico, corroborando com a noção de mecanismos específicos no domínio numérico e (3) um efeito direto da AM no desempenho em matemática, possivelmente devido ao comportamento evitativo. Com relação a resolução de problemas matemáticos, Ramirez et al. (2016) encontraram que a AM é um preditor negativo para adoção de estratégias de resolução de problemas avançadas e um preditor positivo para o baixo desempenho na resolução de problemas matemáticos. Também foi descrito que tanto a AM quanto as estratégias de resolução de problemas matemáticos são mais fortes em crianças com maior capacidade na memória de trabalho.

Sánchez-Pérez et al. (2021) relataram em seu estudo com 967 crianças do 3º ao 6º anos que a AM global foi uma medida robusta que provou a sua contribuição para todas as medidas de desempenho matemático, com níveis mais elevados de tensão ou apreensão em lidar com a aprendizagem matemática associada a um desempenho matemático mais fraco, medido através das avaliações dos professores ou testes de desempenho padrão. As crianças do estudo que relataram sentir-se mais ansiosas em relação as operações matemáticas tenderam a realizar tarefas e provas de matemática de forma mais lenta e com menor precisão em cálculos aritméticos simples. Já o fator de ansiedade situacional e de desempenho apenas previu as notas das crianças atribuídas pelos professores. As avaliações dos professores são geralmente obtidas no contexto da sala de aula, e altos níveis de ansiedade experimentados por crianças em situações diárias (como por exemplo atividades da aula, pedir ajuda ao professor, resolver um problema no quadro, ou fazer provas) poderiam ter produzido um efeito prejudicial no seu desempenho. Esses fatores estão relacionados as expectativas dos alunos em relação ao próprio desempenho e a formação de autoconceito (Sánchez- Pérez et al.,2021). Ao avaliar a AM mediante a realização de tarefas em situação experimental podemos controlar as dimensões sociais como essas relacionadas as situações que as crianças enfrentam em sala de aula.

A AM possui como um dos modelos a distinção entre AM estado e AM traço. Este modelo proposto por Spilberger (1972) define a AM estado como uma reação de

ansiedade temporária e situacional que está associada a um aumento da excitação do sistema nervoso autônomo. Enquanto a AM traço, como traço de personalidade, implica em uma disposição individual adquirida e relativamente duradoura.

Orbach et al. (2019) evidenciaram uma discrepância entre os efeitos da AM traço e AM estado exibindo que a AM estado foi negativamente relacionada às pontuações nos testes de matemática e a AM traço não mostrou conexão com o desempenho em matemática. Os achados da literatura parecem fazer um coro sobre os efeitos prejudiciais da AM, entretanto esse resultado se repete para todas as situações de avaliação da matemática? Podemos encontrar variações culturais? A análise do modelo bidimensional que considera a AM dividida em cognitiva e afetiva destaca que a dimensão cognitiva inclui pensamentos de preocupação e alguns estudos encontraram que resultados que indicam que a dimensão cognitiva da AM pode ser favorável ao desempenho (Haase, Antunes & Alves, 2012).

Em outra linha, temos estudos como o de Wang et al. (2018) que demonstram a interação entre a AM e motivação com resultados que favorecem o desempenho sugerindo que a AM pode desencadear nos indivíduos respostas de ataque fazendo com que eles sejam mais ativos na resolução de problemas evitando as consequências negativas do baixo desempenho e não o contrário, assim as crianças poderiam apresentar níveis elevados de AM e manter um bom desempenho na matemática. A resposta de fuga ou esquiva não é o único padrão previsto mediante situações nas quais exista uma ameaça presente, a resposta de ataque também pode ser desencadeada com melhor uso dos recursos cognitivos e aumento do desempenho. Considerando a relevância de estudos que examinem as diferenças entre os subtipos de AM, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito da AM traço e AM estado a partir da avaliação da ansiedade situacional antes e após a execução de tarefas matemáticas comparando dois grupos, o experimental (maior AM) e o controle (menor AM).

MÉTODO

A pesquisa é proposta dentro de um delineamento quantitativo quase-experimental com comparação de pré e pós teste.

Participantes

Os participantes foram 22 crianças⁶ com idades entre 9 e 13 anos de ambos sexos do 3º ao 7º ano do Ensino Fundamental I de escolas públicas e privadas de Vitória da Conquista. A média de idade dos participantes do estudo foi de 10,5 anos (DP = 1,10) sendo que 11 crianças eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. As 22 crianças foram separadas entre grupo experimental e grupo controle, considerando o resultado da AM. O grupo experimental foi constituído de 12 crianças com M= 11 anos e Dp = 1,13 anos, enquanto o controle de 10 crianças com M= 9,9 anos e Dp = 0,74 anos.

Instrumentos

(1) *Teste de Desempenho Escolar- 2ª Edição (TDE-II) – Subteste de Aritmética (Viapiana, Giacomoni, Stein & Fonseca.,2016)*. O teste foi concebido e normatizado para avaliar o índice do desempenho em aritmética de estudantes do 1ª a 9ª ano do Ensino Fundamental. Esse instrumento é composto por duas versões sendo a Versão A, para estudantes de 1º a 5º ano e a Versão B, para estudantes de 6º a 9º ano. A Versão A apresenta (37 itens) e a Versão B (43 itens) com problemas que devem ser respondidos de forma oral e itens para cálculo de operações aritméticas por escrito. Nesse estudo, utilizamos somente a versão A do TDE-II já que a versão B incluiria assuntos do 8º e 9º ano que as crianças ainda não tiveram contato.

(2) *Questionário de Ansiedade Matemática (QAM) (Thomas, Dowker,2000, adaptado e validado por Wood et al.,2012; Haase et al.,2012)*: O Questionário contém 24 itens podendo ser respondido individualmente ou em grupo, com duração de 5 a 10 minutos. Os itens podem ser combinados em quatro subescalas sendo elas: (Escala A) - "auto percepção em relação ao desempenho matemático", (Escala B) - "atitudes em matemática", (Escala C) - "infelicidade relacionada a problemas matemáticos" e (Escala D) - "ansiedade relacionada a problemas em matemática ". Os itens são respondidos de acordo com quatro tipos de perguntas: (Escala A) - "Você é bom em..."; (Escala B) - "O quanto você gosta...; (Escala C) - "O quanto você se sente feliz ou infeliz se você tem problemas com." e (Escala D) - "O quanto você fica preocupado se você tem problemas com." (Escala D). Cada pergunta deve ser respondida através de seis categorias diferentes relacionadas à matemática: matemática em geral, cálculos fáceis, cálculos difíceis, cálculos escritos, cálculos mentais, e dever de casa de matemática. Os examinandos são

⁶ Os participantes foram selecionados a partir do banco de dados do estudo 1 por terem apresentado alto nível de AM.

orientados por figuras de apoio para dar suas respostas de acordo com uma escala Likert com 5 pontos (pontuada entre 1-5).

(3) *Transcodificação Numérica (Barrouillet et al.,2004; De Moura,2014)*: As crianças serão orientadas a anotar os algarismos arábicos correspondentes aos números ditados (cento e cinquenta → “150”). A tarefa foi composta por 28 itens com números de 1 a 4 dígitos. O uso de números de três e quatro dígitos destina-se a evitar números com entradas lexicais fortes. Os números de três e quatro dígitos foram agrupados em três categorias de acordo com seu nível de complexidade (números de baixa, moderada e alta complexidade), os quais foram definidos exclusivamente com base no número de regras de transcodificação algorítmica necessárias para transcodificar cada item individual. Esse critério foi baseado no modelo ADAPT, que relaciona a complexidade do item ao número de regras algorítmicas necessárias para transcodificar um número (Barrouillet et al., 2004): quanto mais etapas de transcodificação devam ser realizadas, mais difícil é um item individual.

(4) *Questionário de Ansiedade Matemática Estado (State MAQ) (Spielberger et al., 1971)*: O instrumento contém um questionário de autoavaliação para ansiedade atual (7 itens) e um questionário que avalia a ansiedade estado (7 itens) retrospectivamente. Usando um Escala Likert de 4 pontos (0 a 3) as crianças preenchem o questionário indicando o estado emocional delas antes e após a realização de uma tarefa matemática. Para que fosse adequado a crianças mais jovens, os itens desse questionário são mais simples, curtos e com formulações comumente utilizadas.

Procedimentos de Coleta

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Bahia - Instituto Multidisciplinar em Saúde - Campus Anísio Teixeira (CEP/UFBA-IMS/CAT), sob o parecer de número 5.273.108 seguindo-se as normas éticas obrigatórias para pesquisas em seres humanos (Resolução 446/2012 do Conselho Nacional de Saúde - CNS).

As crianças e os responsáveis envolvidos na pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos do projeto e assinaram o TCLE, estando de acordo com a realização desta e a divulgação de seus resultados, preservando o anonimato dos participantes. A testagem teve duração de uma hora com aplicação dos seguintes instrumentos: Questionário de Ansiedade Matemática (QAM), Questionário de

Ansiedade Matemática Estado (State MAQ) antes e após a realização do TDE- Subteste Aritmética e da Tarefa de Transcodificação Numérica.

Análise de Dados

Os dados foram analisados através do pacote estatístico Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 25 com análise de correlação de Spearman e através do Excel para a magnitude de efeito.

RESULTADOS

As análises descritivas da amostra com apresentação das médias, desvios padrão e intervalos para as medidas de AM e desempenho em tarefas de matemática utilizadas no estudo estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados descritivos referente ao perfil de Ansiedade e desempenho matemático das crianças e adolescentes.

| | Grupo Experimental (N=12) | | | Grupo Controle (N=10) | | | Tamanho de Efeito d |
|----------------------------------|------------------------------|------|-------------|--------------------------|------|-------------|---------------------------|
| | M | DP | Min- Máx | M | DP | Min- Máx | |
| MAC-A | 14,67 | 3,11 | 11-22 | 13,90 | 4,70 | 6-20 | -0,20 |
| MAC-B | 16,75 | 4,60 | 7-22 | 14,30 | 4,14 | 8-20 | -0,56* |
| MAC-C | 19,00 | 5,29 | 10-25 | 18,10 | 5,30 | 7-26 | -0,17 |
| MAC-D | 20,92 | 4,76 | 11-30 | 18,80 | 6,18 | 7-29 | -0,39 |
| State-MAQ (Pré Teste) | 7,83 | 4,86 | 1-16 | 9,60 | 5,19 | 3-16 | 0,35 |
| State-MAQ (Pós-Teste) | 11,33 | 5,23 | 2-21 | 8,00 | 5,60 | 1-16 | -0,64* |
| TDE | 25,33 | 6,87 | 11-33 | 17,90 | 4,73 | 13-25 | -1,28** |
| Transcodificação | 26,33 | 4,09 | 15-28 | 26,00 | 3,16 | 18-28 | -0,09 |

Nota: * $d \geq 0,50$; ** $d \geq 0,8$ QAM/MAC= Questionário de Ansiedade Matemática; State-MAQ = Questionário de Ansiedade Matemática Estado; TDE= Teste de Desempenho Escolar - subteste aritmética.

O perfil de ansiedade encontrado para as crianças e adolescentes foi maior na subescala (MAC-D) que se refere a ansiedade em relação aos problemas em matemática

tanto no grupo experimental quanto no grupo controle. Os participantes do grupo experimental também apresentaram maior nível de AM estado no State-MAQ (Pós-Teste) e maior média no TDE.

O coeficiente d de Cohen foi aplicado para verificar o tamanho de efeito da AM estado nos grupos experimental e controle. Foi identificado a partir do coeficiente d um tamanho de efeito médio para o MAC-B ($d = -0,56$) e para o State-MAQ (pós-teste) ($d = -0,61^*$) e um tamanho de efeito muito grande para o TDE ($d = -1,28$). Em relação ao grupo experimental foi encontrado um tamanho de efeito médio ($d = -0,69$) entre o State-MAQ pré e pós teste já em relação ao grupo controle o efeito foi pequeno e negativo ($d = -0,30$).

As análises da correlação de Spearman estão descritas na Tabela 2. Para o grupo experimental a correlação de Spearman demonstrou que há uma correlação negativa e moderada entre o State-MAQ (pré-teste) e o TDE ($p = -0,43$; $p < 0,01$). Há uma correlação negativa e moderada entre o State-MAQ (pós-teste) e o TDE ($p = -0,59$; $p < 0,05$), e uma correlação negativa e fraca para a Tarefa de transcodificação ($p = -0,21$; $p < 0,01$) e o State-MAQ (pós-teste). Para o grupo controle a correlação de Spearman demonstrou que há uma correlação negativa e forte para o MAC-A ($p = -0,81$; $p < 0,01$) e o MAC-B ($p = -0,84$; $p < 0,01$) em relação a Tarefa de Transcodificação. Também foi observada uma correlação negativa e moderada entre o State-MAQ (pós-teste) e a Tarefa de Transcodificação ($p = -0,72$; $p < 0,05$).

Tabela 2- Correlação de Spearman entre as variáveis ansiedade matemática e desempenho em aritmética para o grupo experimental e controle.

| Grupo Experimental (N=12) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|---|--------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1.MAC-A | 1 | 0,49** | 0,71* | 0,53 | 0,42 | 0,37 | -0,37** | -0,11* |
| 2.MAC-B | | 1 | 0,62* | 0,50 | -0,18* | -0,19 | 0,12* | 0,20** |
| 3.MAC-C | | | 1 | 0,61* | 0,12* | 0,14 | -0,03 | -0,09 |
| 4.MAC-D | | | | 1 | 0,33 | 0,11 | 0,31** | 0,48** |
| 5. State-MAQ (Pré teste) | | | | | 1 | 0,84** | -0,43** | 0,09 |
| 6. State-MAQ (Pós teste) | | | | | | 1 | -0,59* | -0,21** |
| 7. TDE | | | | | | | 1 | 0,65* |
| 8. Transcodificação | | | | | | | | 1 |
| Grupo Controle (N=10) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1.MAC-A | 1 | 0,78** | 0,43 | 0,36 | 0,59 | 0,44 | -0,59 | -0,81** |
| 2.MAC-B | | 1 | 0,15 | 0,39 | 0,73* | 0,60 | -0,61 | -0,84** |
| 3.MAC-C | | | 1 | 0,81** | 0,29 | 0,14 | -0,28 | -0,91 |
| 4.MAC-D | | | | 1 | 0,45 | 0,25 | -0,18 | -0,23 |
| 5. State-MAQ (Pré teste) | | | | | 1 | 0,92** | -0,50 | -0,72* |
| 6. State-MAQ (Pós teste) | | | | | | 1 | -0,60 | -0,67 |
| 7. TDE | | | | | | | 1 | 0,67 |
| 8. Transcodificação | | | | | | | | 1 |

QAM/MAC= Questionário de Ansiedade Matemática; State-MAQ = Questionário de Ansiedade Matemática Estado; TDE= Teste de Desempenho

Escolar - subteste aritmética. Valores significativos: * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$;

DISCUSSÃO

A AM é uma considerada como um problema no contexto educacional e de aprendizagem matemática sendo definida como um estado de tensão e ansiedade que interfere nas habilidades de manipulação numérica bem como a resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica (Richardson & Suinn,1972). Ashcraft (2002) evidenciou ainda que a AM interfere no desempenho matemática com alunos mais ansiosos apresentando atitudes negativas e crenças negativas sobre a própria competência matemática. Por outro lado, Wang et al. (2018) evidenciaram em seu estudo que os alunos com maior nível de AM eram geralmente mais envolvidos na matemática em todos os níveis de ensino. Quando a alta AM era combinada com uma alta motivação, as preocupações com a matemática resultavam em mais investimento de esforços no aprendizado de matemática ao invés de mais evasão.

O objetivo deste estudo foi o de investigar o efeito da AM traço e AM estado a partir da avaliação da ansiedade situacional antes e após a execução de tarefas matemáticas. Hipotetizamos que a AM estado teria um maior impacto sobre o baixo desempenho nas tarefas matemáticas. Foi observado que para o grupo experimental a AM estado (pós teste) aumentou e ao mesmo tempo esse foi o grupo que obteve o melhor desempenho na tarefa de aritmética. Apesar de terem uma autopercepção negativa em relação ao próprio desempenho na execução das tarefas de matemática as crianças mostraram que possivelmente elas recrutam mais estratégias para superar a AM. Assim, os níveis elevados da AM estado do grupo experimental indicam que essas crianças ao interpretarem a situação como ameaça focam em atitudes ativas, com mais esforços para a aprendizagem matemática, o que consequentemente pode diminuir o impacto da AM no desempenho (Wang et al., 2018). Na meta-análise desenvolvida por Li et al.(2021) foi evidenciado o papel das crença de autocompetência em matemática, se um estudante acha que a matemática é importante para sua vida ele terá preocupações com a matemática, mas se ele se perceber com capacidades para aprender a matemática ele não manifesta respostas de evitação.

No estudo de Devine et al. (2018) com a investigação da comorbidade da Discalculia do Desenvolvimento e da AM em 1757 crianças da escola primária e secundária foi reportado que as crianças com discalculia eram duas vezes mais propensas

a ter AM do que as crianças típicas. No estudo, 77% das crianças com alta AM apresentaram desempenho típico ou alto em matemática. Orbach & Fritz (2022) apontaram também que ao contrário do pressuposto de um efeito inibidor geral da AM no desempenho, algumas crianças com alta AM apresentaram um bom desempenho em matemática, enquanto que outros subgrupos de AM apresentaram os déficits esperados.

No grupo experimental a correlação de Spearman demonstrou que há uma correlação negativa e moderada entre o State-MAQ (pré-teste) e State-MAQ (pós-teste) em relação ao TDE, e uma correlação negativa e fraca para a Tarefa de transcodificação e o State-MAQ (pós-teste). Para o grupo controle a correlação de Spearman demonstrou que há uma correlação negativa e forte para o MAC-A e o MAC-B em relação a Tarefa de Transcodificação e uma correlação negativa e moderada entre o State-MAQ (pós-teste) e a Tarefa de transcodificação. As diferenças referentes ao desempenho na matemática são confirmadas em outro estudo de Orbach et al. (2020) no qual a AM estado foi negativamente correlacionada com a pontuação no teste de matemática, enquanto o componente traço da AM não apresentou conexão com o desempenho em matemática. Estes fatores indicam que a AM Traço (ansiedade sobre falhas em matemática) é mais provavelmente influenciada por crenças subjetivas e é discreta quando comparada a reação específica de ansiedade situacional (AM estado) que está relacionada a um efeito de inibição do desempenho das crianças (Orbach et al.,2020).

As contribuições deste estudo são a possibilidade de analisar a relação de dois subtipos da AM (AM traço e AM estado) sobre o desempenho de crianças e adolescentes a partir de dois instrumentos distintos. O State-MAQ foi um instrumento apropriado para mensurar as reações de ansiedade situacional antes e após a aplicação de tarefas matemáticas e foi possível verificar o aumento da AM após a tarefa, o que demonstra que pensar sobre a AM é bem diferente de experienciar a AM durante a situação e portanto a execução da tarefa permite identificar respostas sobre o que se sente em relação a matemática enquanto o QAM é mais apropriado para identificar as crenças e pensamentos sobre a matemática. Ao investigar os subtipos da AM e a relação desses com o desempenho podemos favorecer o melhor aprofundamento sobre o tema e contribuir com intervenções guiadas por estratégias de regulação emocional para redução dos sintomas de AM, além de auxiliar no desenvolvimento de crenças e estratégias de enfrentamento mais funcionais das crianças em relação a matemática, com pais e professores facilitando a aprendizagem da disciplina. Quanto as limitações, a amostra reduzida limitou a realização de análises mais robustas. Estudos futuros devem investigar

a relação entre a AM estado, AM traço e o desempenho sendo capazes de oferecer novos conhecimentos sobre os impactos negativos da AM. É importante considerar a investigação transcultural de tais efeitos testando a possibilidade de efeitos moderadores de diferentes localidades do Brasil e outros países. Pesquisas futuras devem considerar o efeito do desempenho matemático relacionado as variáveis ansiedade diante de situações que envolvam tarefas matemáticas (AM estado) e as crenças persistentes que afetam como os indivíduos se sentem, percebem e avaliam situações específicas (AM traço).

A AM estado mostrou efeito positivo para o desempenho em tarefa de matemática em crianças do fundamental I. Porém, ainda não sabemos se esse efeito se mostra persistente para outras fases do desenvolvimento escolar e para todas as habilidades da matemática, mas os resultados sugerem um efeito de “ataque” a matemática. As crianças mais preocupadas podem acionar reações de favoráveis ao desempenho, se tornando mais atentas e mais ativas; ao contrário dos efeitos de evitação/fuga ou *freezing*.

Apesar de termos ainda muitas questões a serem respondidas é importante destacar que o manejo da AM deve considerar os possíveis efeitos positivos da AM quando associados com a motivação intrínseca (Wang, Shakeshaft, Schofield & Malanchini, 2018). O estudo de Wang et al. (2015) aponta a importância de manter as atividades de matemática em níveis desafiadores garantindo a presença de níveis moderados de AM, motivação e crenças de competência para aumentar a dedicação nas situações de aprendizagem. Os achados atuais mostram a necessidade de identificar a adequação dos níveis de desafio das tarefas e ao mesmo tempo a abordagem dos aspectos afetivos e crenças associadas à matemática (Schukajlow, Rakoczy, & Pekrun, 2017).

Em relação às intervenções para melhorar a AM, deve-se focar em estratégias que permitam que os indivíduos com alta AM façam o enfrentamento das situações matemáticas estressoras (Orbach & Fritz, 2022). A utilização de estratégias de regulação emocional (Garnefski & Kraaij, 2018) ou a própria terapia de exposição (a aprendizagem por extinção) podem ser utilizadas para melhoria das estratégias individuais em relação a matemática (Orbach & Fritz, 2022).

REFERÊNCIAS

- Ashcraft, M. H., & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition & Emotion*, 8(2), 97-125.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-18
- Barrouillet, P., Camos, V., Perruchet, P., & Seron, X. (2004). ADAPT: a developmental, asemantic, and procedural model for transcoding from verbal to arabic numerals. *Psychological review*, 111(2), 368
- Daker, R. J., Gattas, S. U., Sokolowski, H. M., Green, A. E., & Lyons, I. M. (2021). First-year students' math anxiety predicts STEM avoidance and underperformance throughout university, independently of math ability. *npj Science of Learning*, 6(1), 1-13.
- De Moura, R. J. (2014). Transcodificação numérica em crianças e adultos de baixa escolaridade: o papel da memória de trabalho, consciência fonêmica e implicações para a aprendizagem da matemática.
- Devine, A., Hill, F., Carey, E., & Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 431.
- Garnefski, N., & Kraaij, V. (2018). Specificity of relations between adolescents' cognitive emotion regulation strategies and symptoms of depression and anxiety. *Cognition and Emotion*, 32(7), 1401-1408.
- Haase, V. G., Costa, A. J., Antunes, A. M., & Alves, I. S. (2012). Heterogeneidade cognitiva nas dificuldades de aprendizagem da matemática: uma revisão bibliográfica. *Revista Psicologia em Pesquisa*, 6(2).

- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, 21(1), 33-46.
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, 103096.
- Li, Q., Cho, H., Cosso, J., & Maeda, Y. (2021). Relations between students' mathematics anxiety and motivation to learn mathematics: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33(3), 1017-1049.
- Lindskog, M., Winman, A., & Poom, L. (2017). Individual differences in nonverbal number skills predict math anxiety. *Cognition*, 159, 156-162.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 30(5), 520-540.
- Maloney, E. A., Ansari, D., & Fugelsang, J. A. (2011). Rapid communication: The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(1), 10-16.
- Newstead, K. (1998). Aspects of children's mathematics anxiety. *Educational Studies in mathematics*, 36(1), 53-71.
- Orbach, L., Herzog, M., & Fritz, A. (2019). Relation of state-and trait-math anxiety to intelligence, math achievement and learning motivation. *Journal of Numerical Cognition*, 5(3), 371-399.
- Orbach, L., Herzog, M., & Fritz, A. (2020). State-and trait-math anxiety and their relation to math performance in children: The role of core executive functions. *Cognition*, 200, 104271.

- Orbach, L., & Fritz, A. (2022). A latent profile analysis of math anxiety and core beliefs toward mathematics among children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1509(1), 130-144.
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem-solving strategies. *Journal of experimental child psychology*, 141, 83-100.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551.
- Sánchez-Pérez, N., Fuentes, L. J., & González-Salinas, C. (2021). Assessing math anxiety in elementary schoolchildren through a Spanish version of the Scale for Early Mathematics Anxiety (SEMA). *PloS one*, 16(8), e0255777.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM*, 49(3), 307-322.
- Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D., & Träff, U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing. *PloS one*, 14(1), e0211283.
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., ... & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 309-327.
- Spielberger, C. D., Gonzalez-Reigosa, F., Martinez-Urrutia, A., Natalicio, L. F., & Natalicio, D. S. (1971). The state-trait anxiety inventory. *Revista Interamericana de Psicologia/Interamerican Journal of Psychology*, 5(3 & 4).

- Spielberger, C. D. (Ed.). (1972). *Anxiety: Current trends in theory and research*. Elsevier.
- Thomas, G., & Dowker, A. (2000, September). Mathematics anxiety and related factors in young children. In British Psychological Society Developmental Section Conference.
- Viapiana, V. F., Giacomoni, C. H., Stein, L. M., & Fonseca, R. P. (2016). Evidências de Validade do Subteste Aritmética do TDE-II: da psicometria moderna à neuropsicologia cognitiva. *Neuropsicologia Latinoamericana*.
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., ... & Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? The role of math motivation. *Psychological science*, 26(12), 1863-1876.
- Wang, Z., Shakeshaft, N., Schofield, K., & Malanchini, M. (2018). Anxiety is not enough to drive me away: A latent profile analysis on math anxiety and math motivation. *PloS one*, 13(2), e0192072.
- Weschler, D. (2013). *Escala Weschler de Inteligência para crianças:(WISC-IV): manual de instruções para aplicação e avaliação*.
- Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Julio-Costa, A., Micheli, L. R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., ... & Haase, V. G. (2012). Math anxiety questionnaire: similar latent structure in Brazilian and German school children. *Child Development Research*, 2012.

9 CONCLUSÕES GERAIS

A AM é definida como um estado de tensão e ansiedade que interfere nas habilidades de manipulação numérica bem como a resolução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações da vida cotidiana e acadêmica (Richardson & Suinn, 1972). A AM traz impactos em diversos níveis como o emocional, cognitivo e fisiológico com sentimentos de apreensão, nervosismo e preocupação (Papousek et al., 2012; Spielberger, 1985), além de prejudicar o funcionamento da memória de trabalho (Cassady, Johnson, 2002; Eysenck et al., 2007; Macher et al., 2012) e incluir sintomas característicos da ansiedade como o aumento da frequência cardíaca, mãos úmidas, dor de estômago e tontura (Blazer, 2011).

Considerando a importância de desenvolvimento de pesquisas dentro da temática da AM no contexto escolar, os estudos que compõem esse trabalho permitiram investigar a interação das dimensões cognitiva e afetiva da AM no baixo desempenho de crianças em aritmética, além de verificar o efeito dos subtipos da AM (traço ou estado) sobre o desempenho. O primeiro estudo enfocou na bidimensionalidade da AM, com a dimensão cognitiva referindo-se à preocupação quanto ao desempenho e às consequências do fracasso e à dimensão afetiva marcada pelo nervosismo e a tensão em situações de exame e respectivas reações fisiológicas (Haase, Antunes & Alves, 2012; Krinzinger, Kaufmann & Willmes, 2009; Liebert & Morris, 1967). Os resultados desse estudo indicaram um maior nível de AM presentes em estudantes inseridos em escola pública e do sexo feminino. O 1º, 3º e 5º anos escolares foram os grupos que apresentaram os maiores níveis de AM. Especificamente para o 1º e 3º ano foi observado um alto nível de AM em crianças que apresentaram desempenho acima do esperado no TDE. Além disso, o 1º ano foi o grupo que apresentou os maiores escores para as dimensões cognitivas e afetivas da AM apontando que a AM pode ser identificada mesmo em crianças dos anos iniciais.

O estudo 2 enfocou o efeito dos subtipos de AM, sendo a AM estado descrita como uma reação de ansiedade temporária e relacionada a situações, estando também associada a um aumento da excitação do sistema nervoso autônomo. E a AM traço referindo-se às características individuais estáveis que afetam como os indivíduos se sentem, percebem e avaliam situações específicas (Paechter et al., 2017). Os achados do estudo 2 sugeriram que apesar da AM estado não ter diminuído o desempenho da matemática nos participantes do grupo experimental, observamos que as crianças se perceberam mais ansiosas mesmo após realizarem as atividades de matemática, tal fato

pode sugerir que essas crianças apresentam uma autopercepção mais negativa em relação ao próprio desempenho matemático mas que desenvolveram estratégias como se dedicarem mais a aprendizagem matemática. As correlações do estudo ainda demonstraram uma correlação negativa e moderada entre a AM pós teste e o TDE. Para o grupo controle as correlações negativas e fortes foram relacionadas ao MAC-A e MAC-B subescalas do QAM que mensuram AM traço. Em pesquisas futuras deve-se considerar o efeito do desempenho matemático relacionado a bidimensionalidade da AM bem como com os subtipos de AM traço e estado.

Esta pesquisa foi realizada em parceria com a equipe de iniciação científica do Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (Neurônia) contribuindo para a aprendizagem de práticas em pesquisa dos alunos. Do ponto de vista educacional, o aprofundamento da temática trouxe contribuições importantes no sentido de melhor compreender as variáveis associadas a AM e com isso fomentar futuras intervenções com foco no manejo das consequências da AM, bem como a possibilidade de estabelecer práticas educativas menos coercitivas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem da disciplina na educação básica. Os responsáveis pelos participantes da pesquisa tiveram ainda acesso aos relatórios individuais com uma descrição detalhada do perfil cognitivo e de AM das crianças com a indicação de serviços de psicologia que fornecem atendimento gratuito para os casos em que foram identificadas demandas para psicoterapia.

10 REFERÊNCIAS

- Akyurek, G. (2018). Executive functions and neurology in children and adolescents. *Occupational therapy-therapeutic and creative use of activity*, 10.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-18
- Ashcraft, M. H., & Ridley, K. S. (2005). Math anxiety and its cognitive consequences. *Handbook of mathematical cognition*, 315-327.
- Ayuso, N., Fillola, E., Masia, B., Murillo, A. C., Trillo-Lado, R., Baldassarri, S., ... & Villarroya-Gaudó, M. (2020). Gender Gap in STEM: A cross-sectional study of primary school students' self-perception and test anxiety in mathematics. *IEEE Transactions on Education*, 64(1), 40-49.
- Barrouillet, P., Camos, V., Perruchet, P., and Seron, X. (2004). ADAPT: a developmental, asemantic, and procedural model for transcoding from verbal to arabic numerals. *Psychological. Review*. 111, 368–394.
- Barrouillet, P., & Lépine, R. (2005). Working memory and children's use of retrieval to solve addition problems. *Journal of experimental child psychology*, 91(3), 183-204.
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I., & Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in psychology*, 6, 1404.
- Blazer, C. (2011). Strategies for Reducing Math Anxiety. Information Capsule. Volume 1102. Research Services, Miami-Dade County Public Schools.

- Boysen, S. T., & Berntson, G. G. (1989). Numerical competence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, 103(1), 23.
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2015). *Dyscalculia: From brain to education*.
- Cain-Caston, M. (1993). Parent and student attitudes toward mathematics as they relate to third grade mathematics achievement. *Journal of instructional psychology*, 20(2), 96.
- Cassady, J. C., & Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary educational psychology*, 27(2), 270-295.
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS biology*, 10(3), e1001293.
- Cohen, L., & Dhaene, S. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Math. Cognit*, 1, 83-120.
- Costa, A. J. (2018). *Aprendizagem da Matemática e suas dificuldades: mecanismos genético-moleculares e cognitivos subjacentes*.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1-42.
- Dehaene, S., & Cohen L. (1997) Cerebral pathways for calculation: double dissociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. *Cortex*. 33, 219-250.
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & language*, 16(1), 16-36.
- Deffenbacher, J. L. (1980). Worry and emotionality in test anxiety. *Test anxiety: Theory, research, and applications*, 111-128.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.

- Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2012). Attitudes to mathematics in primary school children. *Child Development Research*, 2012.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336.
- Figueira, P. V. S. T., & Freitas, P. M. D. (2020). Relação entre Ansiedade Matemática, Memória de Trabalho e Controle Inibitório: uma meta-análise. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34, 678-696.
- Figueira, P. (2019). Ansiedade matemática em crianças com baixo desempenho em aritmética: memória de trabalho, controle inibitório, e efeitos da ansiedade matemática de pais e professores. (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ensino-UESB).
- Geary, D. C. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition: Implications for mathematical development and instruction. *American psychologist*, 50(1), 24.
- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: The development of numerical abilities. *European child & adolescent psychiatry*, 9(2), S11-S16.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The Childs Understanding of Number*, Harvard University Press. Cambridge, MA.
- Gelman, R. (1990). First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and the animate-inanimate distinction as examples. *Cognitive science*, 14(1), 79-106.
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math

- achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46.
- Haase, V. G., Costa, A. J., Antunes, A. M., & Alves, I. S. (2012). Heterogeneidade cognitiva nas dificuldades de aprendizagem da matemática: uma revisão bibliográfica. *Revista Psicologia em Pesquisa*, 6(2).
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, 21(1), 33-46.
- Iossi, L. (2013). Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students.
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. *Journal of psychoeducational assessment*, 27(3), 206-225.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British journal of developmental psychology*, 21(1), 59-80.
- Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological reports*, 20(3), 975-978.
- Lunt, L., Bramham, J., Morris, R. G., Bullock, P. R., Selway, R. P., Xenitidis, K., & David, A. S. (2012). Prefrontal cortex dysfunction and 'Jumping to Conclusions': Bias or deficit? *Journal of neuropsychology*, 6(1), 65-78.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 11, 311.

- Luwel, K., & Verschaffel, L. (2003). Adapting strategy choices to situational factors: The effect of time pressure on children's numerosity judgement strategies. *Psychologica Belgica*, 43(4), 269-295.
- Macher, D., Paechter, M., Papousek, I., & Ruggeri, K. (2012). Statistics anxiety, trait anxiety, learning behavior, and academic performance. *European journal of psychology of education*, 27(4), 483-498.
- McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and cognition*, 4(2), 171-196.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Morris, L. W., Davis, M. A., & Hutchings, C. H. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: Literature review and a revised worry–emotionality scale. *Journal of Educational psychology*, 73(4), 541.
- Moura-Silva, M. G., Torres Neto, J. B., & Gonçalves, T. O. (2020). Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 246-267.
- Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students with and without Math Learning Difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471-475.

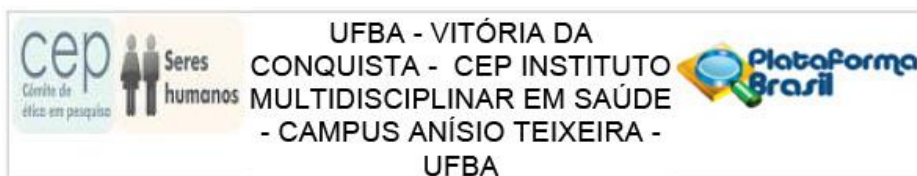
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459-496.
- Orbach, L., Herzog, M., & Fritz, A. (2019). Relation of state-and trait-math anxiety to intelligence, math achievement and learning motivation. *Journal of Numerical Cognition*, 5(3), 371-399.
- Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S., & Papousek, I. (2017). Mathematics anxiety and statistics anxiety. Shared but also unshared components and antagonistic contributions to performance in statistics. *Frontiers in psychology*, 8, 1196.
- Papousek, I., Ruggeri, K., Macher, D., Paechter, M., Heene, M., Weiss, E. M., ... & Freudenthaler, H. H. (2012). Psychometric evaluation and experimental validation of the statistics anxiety rating scale. *Journal of personality assessment*, 94(1), 82-91.
- Pappas, M. A., Polychroni, F., & Drigas, A. S. (2019). Assessment of mathematics difficulties for second and third graders: Cognitive and psychological parameters. *Behavioral Sciences*, 9(7), 76.
- Passolunghi, M. C., De Vita, C., & Pellizzoni, S. (2020). Math anxiety and math achievement: The effects of emotional and math strategy training. *Developmental science*, 23(6), e12964.
- Pellizzoni, S., Cargnelutti, E., Cuder, A., & Passolunghi, M. C. (2021). The interplay between math anxiety and working memory on math performance: A longitudinal study. *Annals of the New York Academy of Sciences*.

- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187-202.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551.
- Silva, J. B. L. (2017). Investigation of linguistic influences on number transcoding in children= Investigação da influência de fatores linguísticos na transcodificação numérica em crianças: Investigação da influência de fatores linguísticos na transcodificação numérica em crianças.
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., ... & Aro, M. (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences*, 69, 173-181.
- Spielberger, C. D. (Ed.). (1972). *Anxiety: Current trends in theory and research*. Elsevier.
- Spielberger, C. (1985). *Cognition and Affect: A State-Trait Perspective. Anxiety and Anxiety Disorders*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Tryon, G. S. (1980). The measurement and treatment of test anxiety. *Review of Educational research*, 50(2), 343-372.
- Tsui, J. M., & Mazzocco, M. M. (2006). Effects of math anxiety and perfectionism on timed versus untimed math testing in mathematically gifted sixth graders. *Roeper review*, 29(2), 132-139.

- Vakili, K. (2017). Comparing the Math Anxiety of Secondary School Female Students in Groups (Science and Mathematical Physics) Public Schools. *International Journal of environmental and science education*, 12(4), 755-761.
- Van Mier, H. I., Schleepen, T. M., & Van den Berg, F. C. (2019). Gender differences regarding the impact of math anxiety on arithmetic performance in second and fourth graders. *Frontiers in psychology*, 2690.
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary educational psychology*, 38(1), 1-10.
- Wang, Z., & Shah, P. (2014). The effect of pressure on high-and low-working-memory students: An elaboration of the choking under pressure hypothesis. *British Journal of Educational Psychology*, 84(2), 226-238.
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of educational Psychology*, 80(2), 210.
- Wu, S., Amin, H., Barth, M., Malcarne, V., & Menon, V. (2012). Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in psychology*, 3, 162.
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological science*, 23(5), 492-501.

11 ANEXOS

Anexo B – Documento de aprovação do Comitê de Ética em pesquisa.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética.

Pesquisador: Patricia Martins de Freitas

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53911221.2.0000.5556

Instituição Proponente: Instituto Multidisciplinar em Saúde-Campus Anísio Teixeira

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

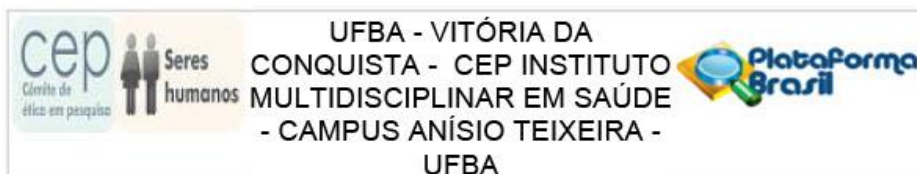
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.273.108

Apresentação do Projeto:

Em análise o projeto intitulado "Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética", sob responsabilidade de Patrícia Martins de Freitas, cujo propósito é "testar a interação das dimensões da ansiedade matemática em alunos de escolas públicas e particulares analisando o efeito dessas nas funções executivas dos alunos, mais especificamente na memória de trabalho e no controle inibitório. Método: O desenho do estudo é quantitativo e transversal com comparação de dois grupos: crianças com baixo desempenho em aritmética, e crianças que não possuem baixo desempenho em aritmética. Os participantes da pesquisa serão 172 crianças com idades de 7 a 10 anos de escolas públicas e privadas da cidade de Vitória da Conquista – BA que foram selecionadas a partir do banco de dados da primeira etapa dessa pesquisa realizada pelo Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência (Neurônia). Os instrumentos utilizados serão: Teste de Desempenho Escolar (TDE) – Subteste de Aritmética, Tarefa de Stroop – versão numérica, Questionário de Ansiedade Matemática (QAM), Teste Cubos de Corsi, Escala Wechsler de Inteligência para Crianças - WISC IV - Subteste Dígitos, Tarefa de Transcodificação Numérica e Questionário de Ansiedade Matemática Estado (State-MAQ). Para a coleta de dados será realizada a apresentação da proposta do projeto para autorização prévia dos responsáveis pelas crianças, seguida pela assinatura do Termo de

Endereço: Rua Homindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58
 Bairro: CANDEIAS CEP: 45.029-094
 UF: BA Município: VITORIA DA CONQUISTA
 Telefone: (77)3429-2720 E-mail: cepims@ufba.br



Continuação do Parecer: 5.273.108

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) elaborado especificamente para fins de pesquisa. A coleta com as crianças acontecerá em uma etapa com tempo médio de 1 hora e será iniciada somente após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. A análise de dados será realizada através do pacote estatístico Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 24, por meio de análises estatísticas descritivas para a caracterização da amostra, Anova para comparar grupos, análise de correlação entre as variáveis e análise de regressão para demonstrar qual variável contribui mais para o desempenho em matemática. Resultados esperados: Espera-se evidenciar a interação entre ansiedade matemática e o desempenho aritmético nas crianças e testar o efeito dessa interação sobre as variáveis cognitivas, memória operacional e controle inibitório. Busca-se analisar fatores que influenciam no baixo desempenho de crianças em matemática, bem como investigar o papel da ansiedade matemática na obtenção de notas baixas nessa disciplina. Para as escolas e professores participantes, é esperado que possam ter acesso a informações sobre a aprendizagem da matemática. Para os pais, espera-se que estes tenham acesso à informações sobre o desempenho de seus filhos em matemática, uma breve avaliação cognitiva e indicação da possível presença de ansiedade matemática."

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário:

O objetivo geral é testar a interação das dimensões da ansiedade matemática das crianças com o desempenho cognitivo da memória operacional e do controle inibitório em alunos com baixo desempenho em aritmética.

Objetivo Secundário:

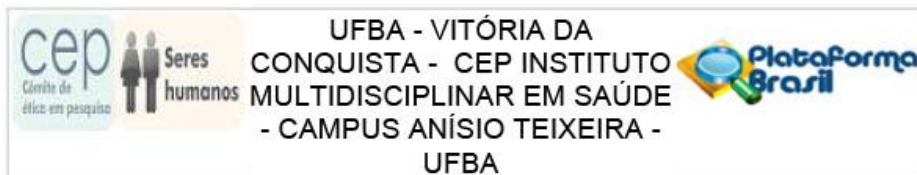
- (1) Avaliar o desempenho de crianças em aritmética;
- (2) Avaliar a memória operacional e o controle inibitório das crianças;
- (3) Testar o efeito da variável ansiedade matemática sobre as variáveis cognitivas mensurada;
- (4) Testar a interação das variáveis ansiedade matemática estado e traço"

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os seguintes riscos são descritos pelas proponentes:

"Dentre os riscos possíveis aos participantes da pesquisa estão, a possibilidade de eles apresentarem desconforto e cansaço ao realizarem as tarefas, testes e questionários demandados por este projeto. Como alternativa para reduzir tais riscos os participantes serão informados que a aplicação dos instrumentos poderá ser interrompida e realizada posteriormente, garantindo

Endereço: Rua Homindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58
 Bairro: CANDEIAS CEP: 45.029-094
 UF: BA Município: VITÓRIA DA CONQUISTA
 Telefone: (77)3428-2720 E-mail: cepims@ufba.br



Continuação do Parecer: 5.273.108

também que eles se desvinculem da pesquisa em qualquer momento caso desejem, sendo isso acordado pelo Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE). O protocolo da pesquisa será aplicado por pesquisadores treinados em local apropriado com horários previamente definidos sendo os testes, tarefas e questionários adequados para crianças dentro da faixa etária definida."

Os benefícios descritos são os seguintes:

"Os benefícios da pesquisa são propostos a partir de relatórios, orientação e grupo interventivo. Aos pais ou responsáveis pelas crianças, serão disponibilizados relatórios de avaliação com registro dos resultados obtidos por elas. Identificando-se a necessidade de intervenção de caráter mais longo, serão indicados aos pais uma lista de serviços públicos que possam atender às demandas encontradas, não sendo garantido por parte dos pesquisadores responsáveis um atendimento particularizado à cada criança. Os serviços que prestam assistência gratuitamente são: CAPSia (Centro de Atenção Psicossocial Infantil e Adolescente), Serviço de Psicologia da UFBA (Universidade Federal da Bahia), Serviço de Psicologia da UESB (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia), Serviço de Psicologia da Faculdade Maurício de Nassau, Serviço de Psicologia da FTC (Faculdade de Tecnologia e Ciências). Além disso, a Universidade Federal da Bahia (UFBA) possui o Projeto de Extensão do Ambulatório de Neuropsicologia do Desenvolvimento vinculado ao grupo de pesquisa Neurônia, o qual propõe atender a comunidade a partir da orientação aos pais e professores em casos de transtornos de aprendizagem e de desenvolvimento. Propõe-se então, a indicação para atendimento estando os participantes sujeitos à lista de espera de cada serviço."

Avalia-se a pesquisa como admissível segundo a resolução 466/2012 do CNS, que afirma em seu item V.1.a que "as pesquisas envolvendo seres humanos serão admissíveis quando: a) o risco se justifique pelo benefício esperado" e em seu item V.2 que "são admissíveis pesquisas cujos benefícios a seus participantes forem exclusivamente indiretos, desde que consideradas as dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual desses".

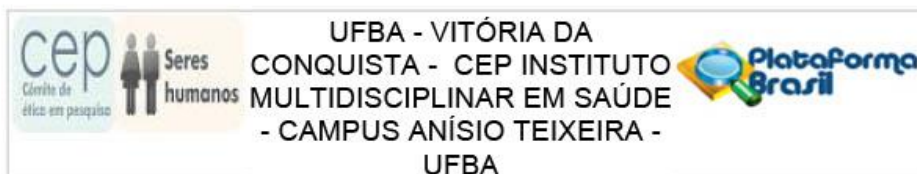
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto encontra-se bem escrito, com objetivos claros e metodologia adequada aos seus atingimentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes termos de apresentação obrigatória: Formulário de informações

Endereço: Rua Homindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58
 Bairro: CANDEIAS CEP: 45.029-094
 UF: BA Município: VITORIA DA CONQUISTA
 Telefone: (77)3428-2720 E-mail: cepims@ufba.br



Continuação do Parecer: 5.273.108

básicas do projeto, Projeto de Pesquisa Completo, Anexo 1 - Folha local, currículo Lattes de todas as participantes, declaração de participação no projeto de todas as pesquisadoras envolvidas, folha de rosto, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para as crianças e Autorização para Coleta de Dados assinada pela coordenadora do Serviço de Psicologia do Instituto Multidisciplinar de Saúde da Universidade Federal da Bahia.

Todos os documentos encontram-se de acordo com as exigências deste CEP e da CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências. Recomenda-se a aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

O parecer do relator foi apreciado na 98ª reunião ordinária no dia 24 de fevereiro de 2022 sendo aprovado por unanimidade de votos.

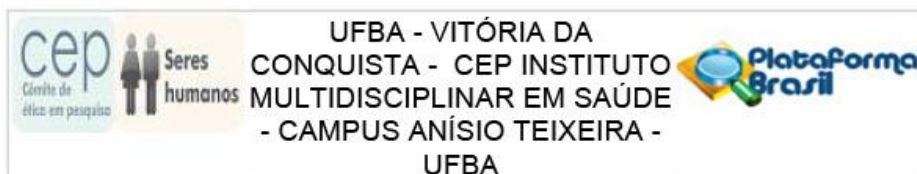
Qualquer alteração ou modificação nesse projeto deverá ser encaminhada para análise deste comitê.

Conforme a Resolução nº 466/12 (Item X, Tópico X.1, Ponto 3b), é necessário submeter, na Plataforma Brasil, relatórios semestrais referentes à execução deste projeto. Para este fim verifique o endereço eletrônico: <http://cep.ims.ufba.br/relat%C3%B3rio>. Caso haja relatórios pendentes, este Comitê se reserva a não apreciar novas submissões do pesquisador responsável até que estes sejam submetidos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|-----------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1867552.pdf | 30/11/2021 12:35:59 | | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_de_rosto.pdf | 30/11/2021 12:08:04 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_Ansiedade_Matematica.pdf | 30/11/2021 12:07:13 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |

Endereço: Rua Homindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58
 Bairro: CANDEIAS CEP: 45.029-094
 UF: BA Município: VITÓRIA DA CONQUISTA
 Telefone: (77)3428-2720 E-mail: cepims@ufba.br



Continuação do Parecer: 5.273.108

| | | | | |
|---|---|------------------------|-----------------------------|--------|
| Outros | Folha_Local.pdf | 29/11/2021 23:04:07 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores | Declaracao_de_participantes.pdf | 29/11/2021 23:03:09 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Tarefa_de_transcodificacao_numerica.pdf | 29/11/2021 23:01:46 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | tale_infantil.pdf | 29/11/2021 22:59:38 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | tcle_pais.pdf | 29/11/2021 22:58:31 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Questionario_de_Ansiedade_Matematica.pdf | 29/11/2021 18:18:43 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Questionario_de_ansiedade_matematica_estado.pdf | 29/11/2021 18:18:24 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Autorizacao_Folha_Local.pdf | 29/11/2021 18:10:56 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Curriculos_Lattes_Ana_Karolina.pdf | 29/11/2021 18:00:30 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |
| Outros | Curriculos_Lattes_Patricia_Freitas.pdf | 29/11/2021 17:59:54 | ANA KAROLINA MORAIS LIMA | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITORIA DA CONQUISTA, 04 de Março de 2022

Assinado por:
Raquel Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Homindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58
Bairro: CANDEIAS CEP: 45.029-094
UF: BA Município: VITORIA DA CONQUISTA
Telefone: (77)3428-2720 E-mail: cepims@ufba.br

Anexo C – Modelos de Termo de Assentimento para criança e de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

Termo de assentimento para criança

Por causa da pandemia vamos tomar alguns cuidados importantes que você já deve conhecer, mas vou te lembrar. Nós teremos um encontro e vou marcar o horário com seus pais para que você não fique esperando.

1. Devemos usar álcool em gel e máscara durante o tempo que você estiver na clínica;
2. As janelas das salas ficarão abertas durante nosso encontro para garantir a ventilação;
3. Adotaremos o distanciamento superior a 2 metros;
4. Para sua segurança é importante você saber que eu, Ana Karolina Morais Lima, já tomei a vacina e fui imunizada contra a COVID-19 em abril de 2021.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **“Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética”**.

Queremos conhecer o que pode estar acontecendo com crianças que sentem medo ou ficam nervosas em atividades de matemática. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 7 a 10 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Pedimos aos seus pais que conversassem com você sobre a sua participação na pesquisa, mas se você quiser conversar com eles de novo antes de aceitar participar, não tem problema algum. A pesquisa será realizada no Serviço de Psicologia da UFBA, e as crianças responderão algumas tarefas de resolução de problemas e memória. Para isso, serão usadas tarefas parecidas com jogos. Você e eu teremos um encontro com duração de 1 hora. Vamos fazer também algumas perguntas sobre como você se sente quando pensa ou estuda sobre matemática. Caso você não concorde, não precisa participar. Você pode desistir a qualquer momento.

Participando você poderá saber mais sobre suas capacidades e dificuldades, e descobrir maneiras de melhorar esse sentimento ruim que acontece quando crianças precisam estudar matemática.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Quando terminarmos você receberá as informações sobre os seus resultados que podem te ajudar a melhorar em atividades do dia-a-dia e escola. Se você tiver alguma dúvida acerca da pesquisa você pode nos procurar pelo telefone (77) 98803-6250, falando com a pesquisadora Ana Karolina.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa
“**Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética**”.

- Entendi as coisas desagradáveis como cansaço e as coisas boas que podem acontecer.
- Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir, sendo que ninguém vai ficar chateado.
- Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais (responsáveis).
- Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Vitória da Conquista, ____ de _____ de _____

Assinatura do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Instituto Multidisciplinar em Saúde
Campus Anísio Teixeira



Título da Pesquisa: “Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética”.

Prezada(o) Mãe, Pai ou Responsável, o seu (sua) filho(a) está sendo convidado(a) para participar de um projeto de pesquisa que tem como objetivo verificar o efeito das variáveis ansiedade matemática estado e traço no desempenho de aritmética em crianças de 7 a 10 anos. Ressaltamos que sua participação e de sua criança são muito importantes para nós. Vocês estão contribuindo para que possamos compreender como a ansiedade matemática interfere na aprendizagem. Essa contribuição gera informações para que possamos melhorar as estratégias utilizadas no ensino-aprendizagem da disciplina de matemática. Todos os protocolos dessa pesquisa são validados e estruturados a fim de que os resultados da pesquisa sejam positivos para os participantes.

Para compreender todos os procedimentos leia as informações abaixo antes de expressar ou não o seu consentimento para participação do seu (sua) filho(a) na pesquisa.

- Primariamente, devido a pandemia causada pelo COVID-19 serão adotadas todas as medidas de biossegurança cabíveis incluindo:
 - Atendimento com horário marcado e intervalos fixos para evitar aglomeração em sala de espera;
 - Uso de álcool em gel e máscara por todos durante a permanência na clínica;
 - Manutenção de janelas abertas durante os atendimentos para garantir a ventilação;
 - Restrição de contato físico e adoção de distanciamento superior a dois metros sempre que possível;
 - Pulverização de álcool líquido 70% no assento do paciente antes de cada atendimento
 - Cancelamento de frequência à clínica em caso do aparecimento de qualquer sintoma suspeito de contaminação por COVID-19.
- Além disso, salienta-se aqui que a mestrande Ana Karolina Morais Lima, corresponsável pelo referido projeto, foi imunizada contra a COVID-19 em abril de 2021.

1. Sua criança será convidada a participar de uma sessão com aproximadamente 1 hora de duração, para aplicação de testes psicológicos medindo o desempenho em matemática e em funções como memória e impulsividade. Além disso, ela responderá a dois questionários sobre situações de ansiedade relativas à matemática.

2. O presente projeto teve aprovação no comitê de ética da Universidade Federal da Bahia – *Campus* Anísio Teixeira e atende a resolução CNS 466/12.
3. Para essa pesquisa serão aplicados tarefas e testes que utilizam lápis e papel os quais foram desenvolvidas para a faixa etária e escolaridade de sua criança. Para que a avaliação aconteça de maneira completa e seus dados façam parte da pesquisa, será necessário que todos os testes e tarefas sejam respondidos. Se a criança apresentar cansaço ou algum desconforto, a tarefa poderá ser interrompida a qualquer momento, e caso vocês queiram, a aplicação pode ser continuada em outra ocasião.
4. Caso não deseje, você e sua criança não serão obrigados a participar. Você ou seu(sua) filho(a) têm toda liberdade para interromper o processo de avaliação quando assim desejarem, sem sofrer nenhuma punição ou prejuízos.
5. A pesquisa está sendo conduzida pelo Instituto Multidisciplinar de Saúde da UFBA, sendo coordenada pela Prof^a Dr^a Patrícia Martins de Freitas, e tendo como corresponsável a psicóloga Ana Karolina Morais Lima (CRP-03/17682). Quaisquer dúvidas ou eventualidades poderão ser esclarecidas por meio do telefone (77) 98803-6250.
6. As avaliações serão conduzidas no Serviço de Psicologia da UFBA localizado na Rua Jonas Hortélio, nº 377, no bairro Recreio. Em todas as etapas o seu(sua) filho(a) serão acompanhados por um assistente de pesquisa. Sua criança só participará da pesquisa mediante sua autorização. No dia da aplicação dos testes também perguntaremos à criança se ela quer participar, e os procedimentos só serão realizados caso a criança concorde assinando o termo de assentimento próprio para crianças.
7. Ofereceremos orientação e esclarecimento de quaisquer dúvidas que vocês tenham sobre como informar ao seu(sua) filho(a) que ele(a) será participante da pesquisa. Asseguramos também, que ainda que vocês já tenham autorizado e seguido as orientações, ele(a) terá o direito de os consultar se tiverem dúvidas para decidir se querem ou não participar da pesquisa.
8. Como a participação é voluntária, não implica em nenhum compromisso financeiro entre você e a equipe pesquisadora.
9. Os possíveis riscos gerados pela pesquisa são mínimos, como o desconforto dos participantes em responder às questões pessoais presentes nos questionários e pela própria condição da testagem psicológica.
10. Benefícios oferecidos: Será oferecido um processo de avaliação cognitiva voltada às crianças que apresentem alto níveis de ansiedade em relação à matemática. Todos os resultados serão entregues na forma de um Relatório de Avaliação, que será gratuito. Neste relatório poderão ser identificados possíveis aspectos que necessitem de intervenção psicológica. O relatório será entregue durante uma sessão com os responsáveis esclarecendo sobre o que os resultados dizem sobre o potencial e as dificuldades de seu filho, e como ajudá-los diante dos resultados.

11. Nessa sessão para entrega do relatório os pais receberão orientações para como motivar as crianças para a aprendizagem da matemática com a finalidade de aumentar as estratégias positivas no suporte escolar oferecido em casa,
12. Caso os testes identifiquem a necessidade de intervenções, será indicada para vocês uma lista de serviços públicos ou gratuitos que podem atender às demandas encontradas. Não será, entretanto, garantido por parte dos pesquisadores responsáveis um atendimento particularizado a cada criança, estando os participantes sujeitos à lista de espera de cada serviço.
13. O material coletado referente aos dados coletados será armazenado no arquivo do Núcleo de Investigações Neuropsicológicas da Infância e Adolescência da UFBA (NEURÔNIA-UFBA), sob a responsabilidade da coordenadora da pesquisa, e após o período de cinco anos o material será destruído.
14. Os resultados da pesquisa serão utilizados em trabalhos científicos, publicados ou apresentados oralmente em congressos, garantindo a privacidade e anonimato dos participantes.
15. Esse termo será entregue para você em duas vias, uma ficará com a equipe da pesquisa e a outra ficará com você.

Em caso de dúvida ou denúncia contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do IMS-UFBA. Rua Hormindo Barros, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias | CEP: 45.029-094

Telefone: (77) 3429-2700 | Vitória da Conquista - BA | Brasil

Atenciosamente,

Coordenadora da Pesquisa: Prof^ª. Dra. Patrícia Martins de Freitas – CRP-BA 03/06651

Professora Adjunta do Instituto Multidisciplinar em Saúde da UFBA

Rua Hormindo Barros número 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias.

E-mail pmfrei@gmail.com

Corresponsável: Ana Karolina Morais Lima – CRP-BA 03/17682

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (UESB)

Telefone: (77) 98803-6250

E-mail: ana.kmlpsi@gmail.com

Eu,....., abaixo assinado, responsável pelo menor....., declaro ter sido informado sobre os procedimentos e propostas do projeto de pesquisa “**Influência da Ansiedade Matemática sobre as funções executivas de crianças com Baixo Desempenho em Aritmética**” e concordo em participar voluntariamente na mesma.

Assinatura responsável

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Anexo D - Questionário de Ansiedade Matemática (Thomas & Dowker, 2000; Haase et al., 2012; Wood et al., 2012)

- QUESTIONÁRIO DE ANSIEDADE MATEMÁTICA (QAM)

| | |
|-----------------|---|
| <i>Material</i> | Prancha de estímulos e Caderno do Aplicador |
|-----------------|---|

- A- O quanto você é bom em...
 B- O quanto você gosta de ...
 C- O quanto você fica feliz ou infeliz se tem problemas com ...
 D- O quanto você fica preocupado se tem dificuldades ou problemas com ...

| <i>Item</i> | Bom / Ruim | Detesta/Não Gosta / Gosta | Feliz / Infeliz | Preocupado / Tranquilo | <i>Totais</i> |
|------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| | A | B | C | D | |
| Matemática Geral | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |
| Cálculos Fáceis | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |
| Cálculos Difíceis | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |
| Cálculos Escritos | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |
| Cálculos Mentais | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |
| Tarefa de casa de Mat. | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | 5 - 4 - 3 - 2 - 1 | |

TOTAL: MAQ A ____ MAQ B ____ MAQ C ____ MAQ D ____

1. Quanto você é bom em matemática geral?



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

2. Quanto você gosta de matemática geral?



(5)



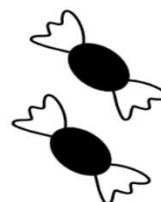
(4)



(3)

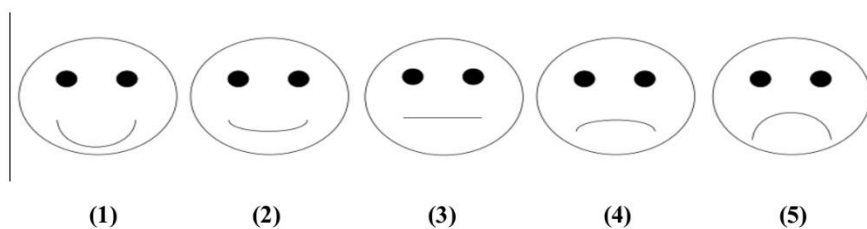


(2)

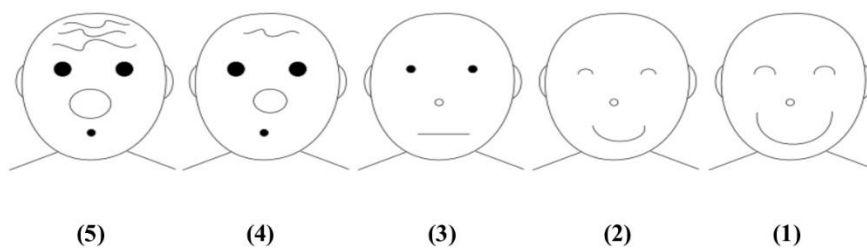


(1)

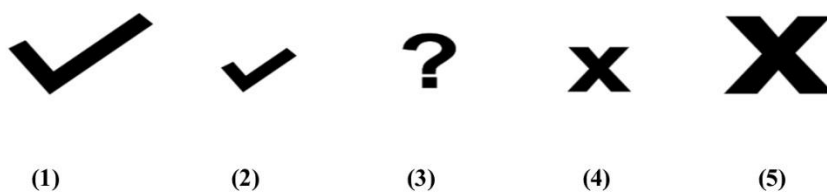
3. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com matemática geral?



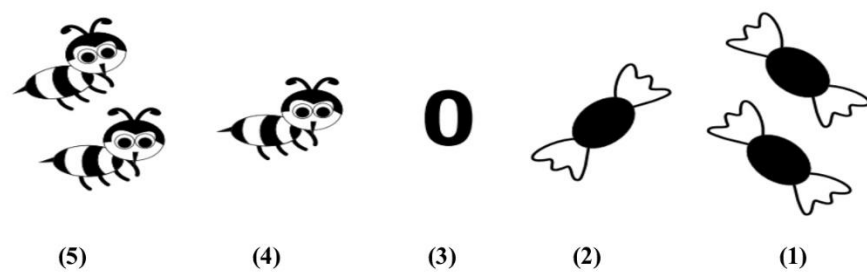
4. Quão preocupado você fica quando tem problemas com matemática geral?



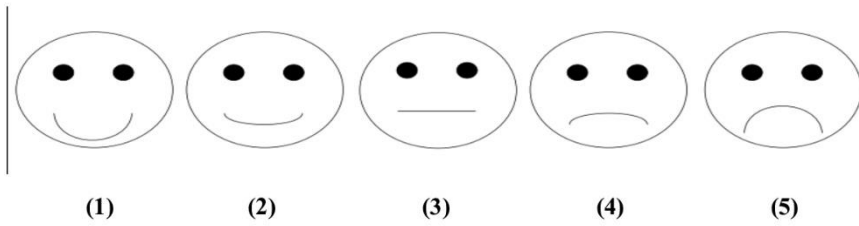
5. Quanto você é bom em cálculos fáceis?



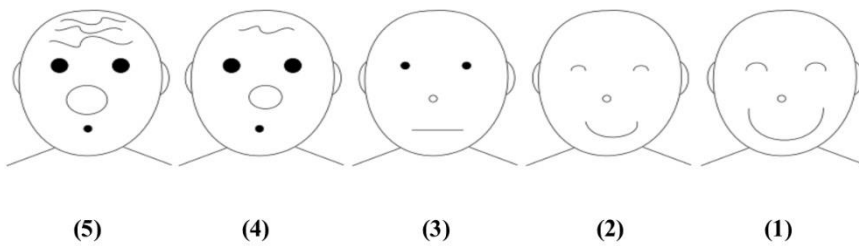
6. Quanto você gosta de cálculos fáceis?



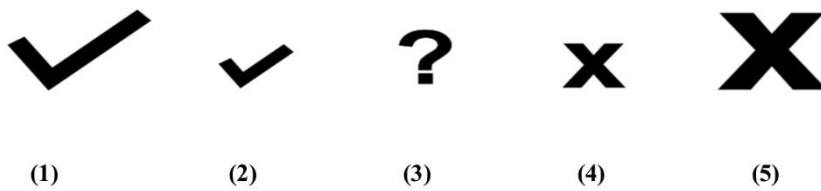
7. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com cálculos fáceis?



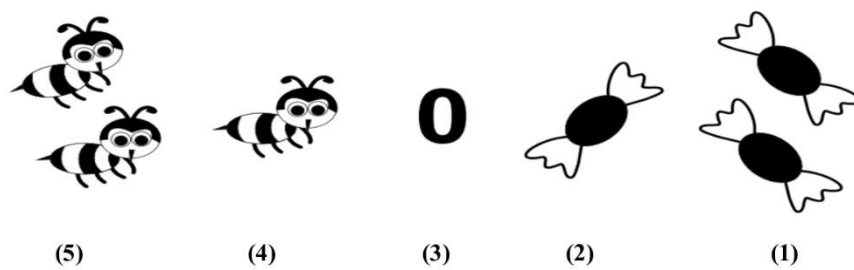
8. Quão preocupado você fica quando tem problemas com cálculos fáceis?



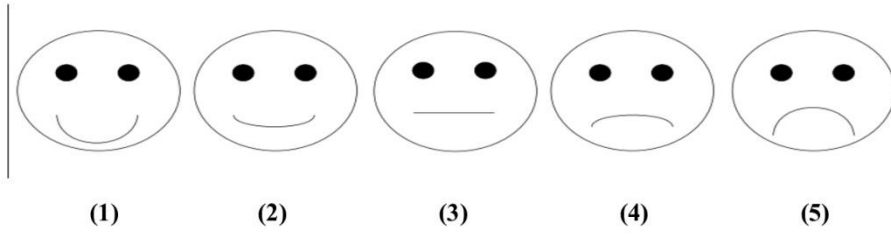
9. Quanto você é bom em cálculos difíceis?



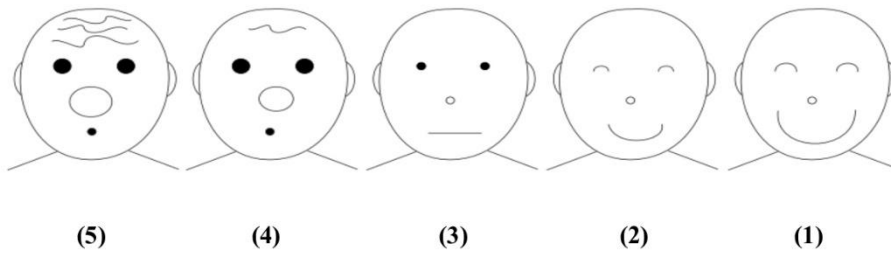
10. Quanto você gosta de cálculos difíceis?



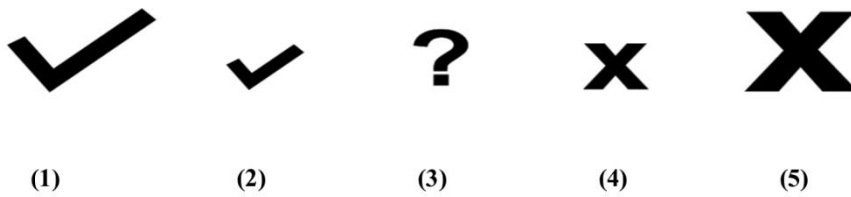
11. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com cálculos difíceis?



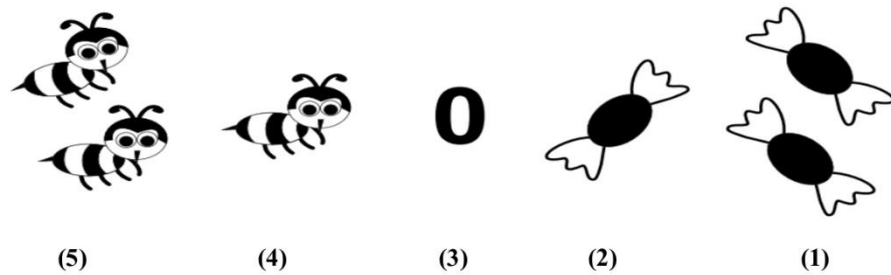
12. Quão preocupado você fica quando tem problemas com cálculos difíceis?



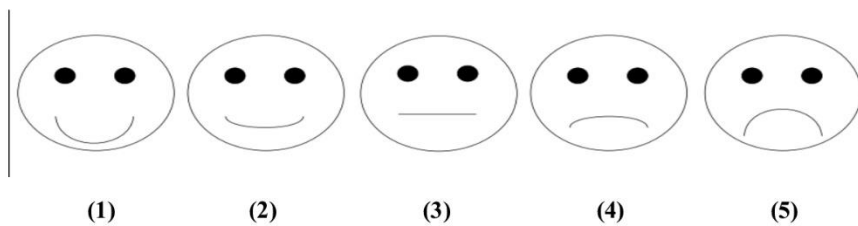
13. Quanto você é bom em cálculos escritos?



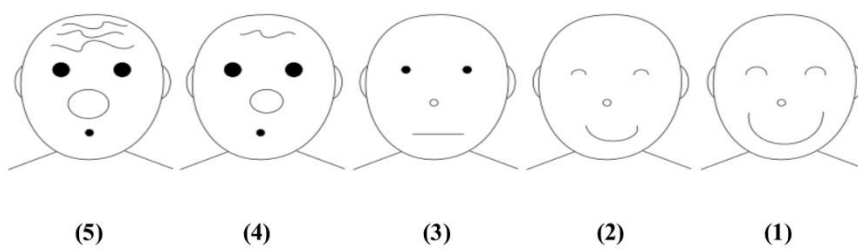
14. Quanto você gosta de cálculos escritos?



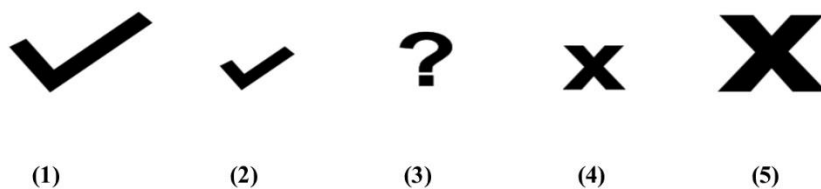
15. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com cálculos escritos?



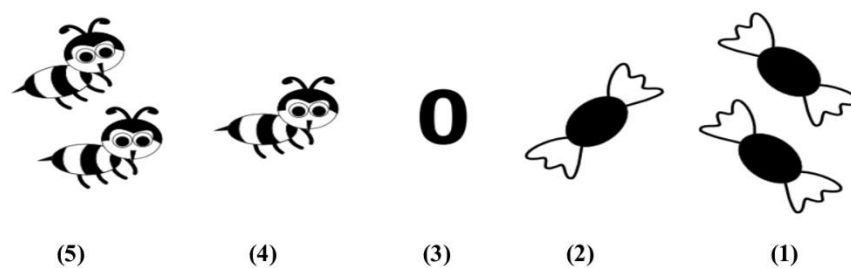
16. Quão preocupado você fica quando tem problemas com cálculos escritos?



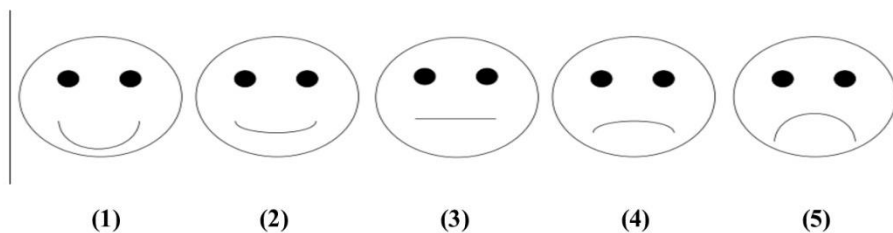
17. Quanto você é bom em cálculos mentais?



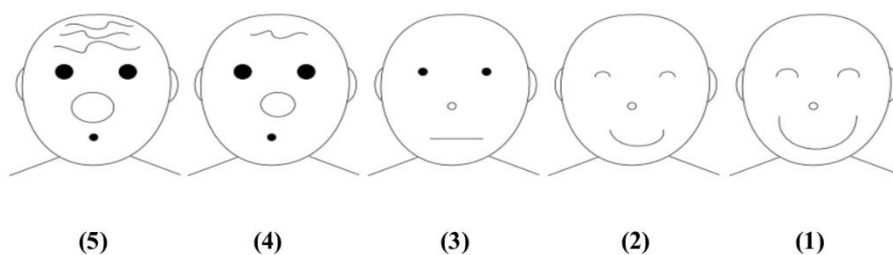
18. Quanto você gosta de cálculos mentais?



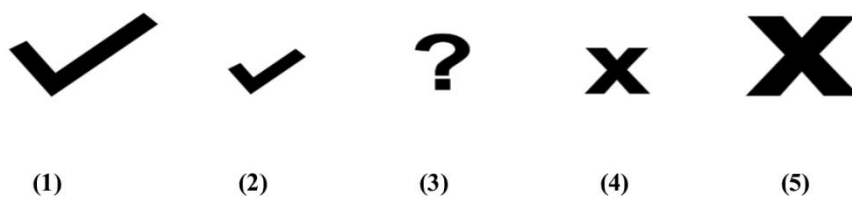
19. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com cálculos mentais?



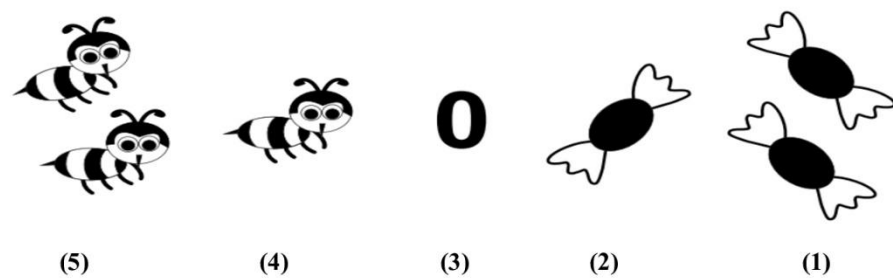
20. Quão preocupado você fica quando tem problemas com cálculos mentais?



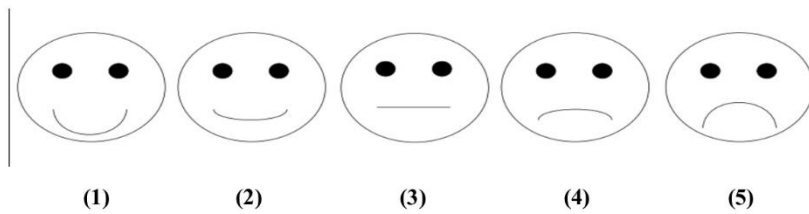
21. Quanto você é bom em “para casa” de matemática?



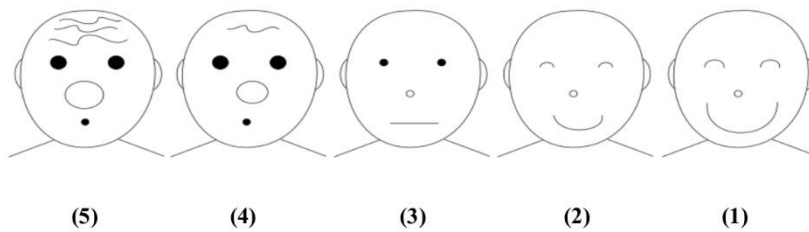
22. Quanto você gosta de “para casa” de matemática?



23. Quão feliz ou infeliz você se sente quando tem problemas com “para casa” de matemática?



24. Quão preocupado você fica quando tem problemas com “para casa” de matemática?



**Anexo E - Questionário de Ansiedade Matemática Estado (STATE-MAQ)
(Spielberger et al.,1983; Orbach et al., 2020) – Tradução dos autores.**

**QUESTIONÁRIO DE ANSIEDADE MATEMÁTICA ESTADO (STATE - MAQ)
- (Spielberger et al.,1983; Orbach et al., 2020)**

(Versão em Português)

Orientação para os participantes: Por favor, indique até que ponto as seguintes afirmações se aplicam a você nesse momento. Só dê as respostas de acordo com seus sentimentos e pensamentos em relação ao teste de matemática que completou ou irá completar.

| Afirmações | Discordo Totalmente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Totalmente |
|---|----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| 1. Eu estava empolgado(a)/animado(a). | | | | | |
| 2. Eu estava nervoso(a). | | | | | |
| 3. Eu estava preocupado(a). | | | | | |
| 4. Eu só conseguia pensar sobre o que poderia dar errado. | | | | | |
| 5. Eu estava agitado (a)/inquieto(a) | | | | | |
| 6. Eu estava impaciente. | | | | | |
| 7. Eu estava com medo. | | | | | |

QUESTIONÁRIO DE ANSIEDADE MATEMÁTICA ESTADO

(STATE - MAQ)

(Versão em Português)

Orientação para os participantes: Por favor, indique até que ponto as seguintes afirmações se aplicam a você nesse momento. Só dê as respostas de acordo com seus sentimentos e pensamentos em relação ao teste de matemática que completou ou irá completar.

| Afirmações | Discordo Totalmente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Totalmente |
|---|--------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------------------|
| 1. Eu estou empolgado(a)/animado(a). | | | | | |
| 2. Eu estou nervoso(a). | | | | | |
| 3. Eu estou preocupado(a). | | | | | |
| 4. Eu só consigo pensar sobre o que poderia dar errado. | | | | | |
| 5. Eu estou agitado(a)/inquieto(a) | | | | | |
| 6. Eu estou impaciente. | | | | | |
| 7. Eu estou com medo. | | | | | |

(FOLHA DO AVALIADOR)

| Item | Número | Complexidade |
|-------------|-------------------|---------------------|
| 1 | Quatro | nula |
| 2 | Sete | nula |
| 3 | Um | nula |
| 4 | Onze | nula |
| 5 | Quarenta | nula |
| 6 | Dezesseis | nula |
| 7 | Trinta | nula |
| 8 | Setenta e três | nula |
| 9 | Treze | nula |
| 10 | Sessenta e oito | nula |
| 11 | Oitenta | nula |
| 12 | Vinte e cinco | nula |
| 13 | Duzentos | baixa |
| 14 | Cento e nove | moderada |
| 15 | Cento e cinquenta | baixa |
| 16 | Cento e um | moderada |
| 17 | 700 | baixa |
| 18 | 643 | alta |
| 19 | 8000 | baixa |
| 20 | 190 | baixa |
| 21 | 1002 | moderada |
| 22 | 951 | alta |

| | | |
|-----------|------|----------|
| 23 | 1015 | moderada |
| 24 | 2609 | alta |
| 25 | 1300 | moderada |
| 26 | 3791 | alta |
| 27 | 1060 | moderada |
| 28 | 4701 | alta |

(FOLHA DE APLICAÇÃO)

| Item | Número |
|-------------|---------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |

| | |
|-----------|--|
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |

| |
|--------------------------|
| Score Bruto (EB): |
|--------------------------|