

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICAS

**MARIA DULCE GONÇALVES DE MATOS**

**RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES: uma revisão sistemática em pesquisas  
acadêmicas (1998-2022)**

**BELÉM-PA  
2024**

**MARIA DULCE GONÇALVES DE MATOS**

**RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES: uma revisão sistemática em pesquisas  
acadêmicas (1998-2022)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática, área de concentração Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves

**Co-orientadora:** Prof. Dr<sup>a</sup> Soraia Valeria de O. C. Lameirão

**BELÉM-PA  
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M425r Matos, Maria Dulce Gonçalves de Matos.  
RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE MATEMÁTICA E A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: uma revisão sistemática em  
pesquisas acadêmicas (1998-2022) : Revisão sistemática / Maria  
Dulce Gonçalves de Matos Matos. — 2024.  
103 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves Gonçalves  
Coorientação: Prof<sup>a</sup>. Dra. Soraia Valeria de O. C. Lameirão  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de  
Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em  
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2024.

1. Ansiedade Matemática. 2. Formação de professores. 3.  
Ensino de Matemática. 4. Professores que ensinam  
matemática. 5. Neurociências e Educação. I. Título.

CDD 370

---

**RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE MATEMÁTICA E A  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: uma revisão sistemática em pesquisas  
acadêmicas (1998-2022)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática, área de concentração Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves  
**Co-orientadora:** Prof. Dr<sup>a</sup> Soraia Valeria de O. C. Lameirão

**Data de Avaliação: 29/02/2024**

**Orientador Presidente:** Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves  
**Coorientadora:** Prof. Dra. Soraia Valeria de O. C. Lameirão

---

**Membro Externo:** Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior (IEMCI - UFPA)

---

**Membro Externo:** Prof. Dr. João dos Santos Carmo (UFSCar)

---

**Membro Interno:** Profa. Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (IEMCI - UFPA)

---

**Membro Interno:** José Messildo Viana Nunes (IEMCI - UFPA)

---

Dedico essa tese aos meus pais Dagoberto e Silvandra pelo amor incondicional, cumplicidade e incentivo para a construção dessa pesquisa. A minha família, irmãos, irmãs, sobrinhos (as), e sobrinhos(as) netos que sempre estiveram ao meu lado com muito carinho e cuidado.

## **Agradecimentos**

A Deus que com sua infinita bondade, sabedoria e compaixão me deu forças para conseguir finalizar essa pesquisa.

Ao meu Orientador Professor Tadeu Oliver Gonçalves, e coorientadora Professora Soraia Lameirão pelas contribuições, paciência e compreensão nos momentos que me senti fragilizada para continuar a escrita da tese.

As minhas irmãs Monica e Cleuma pelo apoio incondicional em todos os momentos no decorrer da construção dessa pesquisa.

Ao professor Arthur Gonçalves Machado Júnior por suas importantes contribuições na construção dessa pesquisa, bem como da atenção dedicada a mim ao passar por situações difíceis na vida pessoal que de certa forma impactavam a finalização dessa tese.

Aos professores: Nelson Antônio Pirola e Natali Valim Oliver Bento Torres, membros da banca na etapa da qualificação, por suas relevantes contribuições.

Ao professor João dos Santos Carmo que, para além das contribuições teóricas compartilhadas, dispôs de tempo para me ouvir e dar conselhos.

Aos professores: José Messildo Viana Nunes e Isabel Cristina Rodrigues de Lucena por aceitarem participar como membros da banca na defesa dessa tese.

A minha amiga Michelle Boaventura por sua lealdade e dedicação durante todos os momentos que precisei de atenção e companhia no processo de construção dessa pesquisa.

A meu amigo Rubens Matheus pela parceria e compartilhamento de experiências formativas.

As minhas amigas Cleide Velasco e Milena Abreu pela generosidade em compartilhar conhecimentos relacionados a elementos necessários para finalização do capítulo metodológico dessa pesquisa.

A todos e todas, amigos e amigas, que de alguma forma torceram pela finalização dessa tese com sucesso. Obrigada pelo cuidado e amor.

## RESUMO

Temos como foco de pesquisa a ansiedade matemática (AM) de professores em formação inicial e /ou continuada. Nesse sentido, formulamos a seguinte questão de pesquisa: Em termos de pesquisas acadêmicas, que fatores potencializam o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática em professores e/ou futuros professores em formação? Buscamos alinhar a referida questão de investigação ao objetivo geral delimitando-o do seguinte modo: Sistematizar fatores que podem desencadear ou aumentar ansiedade matemática de professores e ou futuros professores em formação descritos em pesquisas acadêmicas. Temos como objetivos específicos: i) identificar pesquisas acadêmicas em língua inglesa e/ ou portuguesa que versem sobre ansiedade matemática e formação de professores; ii) investigar sobre a ansiedade matemática na formação de professores; iii) analisar possíveis relações entre a ansiedade matemática e a formação de professores. Desta forma, com base nas ideias de Bauer, Borba e Araújo optamos por desenvolver a pesquisa de natureza qualitativa, numa abordagem bibliográfica, especificamente, uma revisão sistemática na perspectiva de Mendes e Pereira. Adotamos aportes teóricos para dialogarmos sobre a ansiedade matemática, tomamos como principal referência Carmo e seus colaboradores. Para tratarmos de Neurociência e Educação, recorreremos as contribuições de Damásio, Lent, Guerra, entre outros. Ao seguirmos o protocolo da revisão sistemática (questão de pesquisa, objetivos, critérios de inclusão e exclusão, Parâmetros Prisma e a Avaliação da qualidade metodológica de Joanna Briggs) selecionamos 55 (cinquenta e cinco) artigos que abordam a temática em foco dessa investigação. Para a organização dos dados coletados fizemos uso do Software Iramuteq. Em nossa imersão sobre os resultados das pesquisas selecionamos os seguintes fatores: Experiências negativas com a matemática; Crenças de autoeficácia e Atitudes em relação a Matemática; Processos formativos de professores e Estereótipos de Gênero relacionado a matemática, com potencialidade que podem desencadear ou aumentar a ansiedade matemática de professores e ou futuros professores da educação básica em formação. Diante desse quadro, entendemos ser urgente utilizarmos estratégias diversas para que o ciclo formado pelos referidos fatores nos diversos ambientes, em especial no ambiente acadêmico seja interrompido. Nesse sentido, vemos a importância de os programas de formação de professores contemplarem a análise dos fatores potencializadores e/ou responsáveis pelo desencadeamento da ansiedade matemática tanto em estudantes quanto em professores.

**Palavras-chave:** Neurociência e Educação, Ansiedade Matemática, Ensino da Matemática, Formação de professores, Professores que ensinam matemática.

## ABSTRACT

Our research focuses on the mathematical anxiety (MA) of teachers in initial and/or continuing training. In this sense, we formulated the following research question: In terms of academic research, what factors potentiate the triggering or increase of math anxiety in teachers and/or future teachers in training? We sought to align this research question with the general objective by delimiting it as follows: To systematize factors that can trigger or increase mathematical anxiety in teachers and/or future teachers in training described in academic research. Our specific objectives are: i) to identify academic research in English and/or Portuguese that deals with mathematical anxiety and teacher training; ii) to investigate mathematical anxiety in teacher training; iii) to analyze possible relationships between mathematical anxiety and teacher training. Thus, based on the ideas of Bauer, Borba and Araújo, we chose to carry out qualitative research, using a bibliographical approach, specifically a systematic review from the perspective of Mendes and Pereira. We adopted theoretical contributions to talk about math anxiety, taking Carmo and his collaborators as our main reference. To deal with Neuroscience and Education, we used the contributions of Damásio, Lent, Guerra, among others. Following the systematic review protocol (research question, objectives, inclusion and exclusion criteria, Prisma Parameters and Joanna Briggs' Methodological Quality Assessment), we selected 55 (fifty-five) articles that addressed the subject of this investigation. In our immersion in the results of the research, we selected the following factors: negative experiences with mathematics; self-efficacy beliefs and attitudes towards mathematics; teacher training processes and gender stereotypes related to mathematics, with the potential to trigger or increase the mathematical anxiety of teachers and/or future teachers of basic education in training. Given this situation, we believe it is urgent to use different strategies to break the cycle formed by these factors in different environments, especially in the academic environment. In this sense, we see the importance of teacher training programs contemplating the analysis of the factors that potentiate and/or are responsible for triggering math anxiety in both students and teachers.

**Keywords:** Neuroscience and Education, Mathematics Anxiety, Mathematics Teaching, Teacher training, Teachers who teach mathematics.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AM	Ansiedade matemática
AAMs	Pessoas com níveis altos de ansiedade Matemática
AS	Análise de Similitude
AFC	Análise fatorial e correspondência
BAMs	Pessoas com pouca Ansiedade Matemática
BNC- Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DL	Dorsolateral
EAM	Escala de ansiedade matemática
fMRI	Exame de ressonância magnética funcional
IEMCI	Instituto de Educação em Ciências e Matemáticas
IRaMuTeQ	Software Interface de <i>R</i> pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires.
JBI	Joanna Briggs Institute
MARS	Escala de Classificação de ansiedade matemática denominada
NEMCI	Neurociências e Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PPGDOC	Docência em Educação em Ciências e Matemáticas
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PEDro	Escala de qualidade
PRISMA	Fluxograma de seleção de estudos
SEMA	Escala de ansiedade matemática Precoce

SMARS	Escala Short Math Anxiety Rating-Scale
SNPG	Sistema Nacional de Pós-graduação
STs	Segmentos de texto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VM	Córtices pré-frontais Ventromedial

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Artigos selecionados .....	48
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Representação de estruturas do cérebro de adultos e crianças com alta e baixa ansiedade matemática .....	40
Figura 02 – Fluxograma Prisma.....	47
Figura 03 - Informações Gerais (CHD).....	56
Figura 04 - Resultado da Análise de Similitude.....	57

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I – MEMÓRIAS DE DOCÊNCIA, FORMAÇÃO E PESQUISA.....</b>	<b>14</b>
COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS DE FORMADORA .....	14
O RETORNO À PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	19
<b>CAPÍTULO II- CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS.....</b>	<b>26</b>
NEUROCIÊNCIAS E SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO.....	26
COMPREENSÕES ACERCA DA ANSIEDADE MATEMÁTICA .....	30
ESTUDOS REFERENTES ÀS BASES NEURAI DA ANSIEDADE MATEMÁTICA: RESULTADOS E REFLEXÕES .....	36
<b>CAPÍTULO III - DELINEAMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>43</b>
DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	43
<b>CAPÍTULO IV - RESULTADOS e REFLEXÕES .....</b>	<b>59</b>
FATORES QUE DESENCADAIAM OU AUMENTAM A ANSIEDADE MATEMÁTICA EM PROFESSORES E EM FUTUROS PROFESSORES .....	59
<b>Experiências negativas com a matemática .....</b>	<b>59</b>
<b>Crenças de autoeficácia e atitude em relação à matemática .....</b>	<b>62</b>
<b>Processos formativos de professores .....</b>	<b>66</b>
<b>Estereótipos de gênero relacionado à matemática.....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO V - CONCLUSÕES .....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>81</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>86</b>

## APRESENTAÇÃO

No campo da Educação Matemática, percebemos o crescimento de pesquisas acerca da compreensão do desenvolvimento da aprendizagem, e, com especial interesse, em estudantes e professores. Ao direcionarmos nosso olhar para investigações relacionadas aos problemas emocionais, comportamentais e cognitivos como no caso da ansiedade matemática, a percebemos como um dos empecilhos que podem comprometer as aprendizagens em matemática de alunos e professores, quando desafiados a resolverem situações vinculadas à resolução de problemas que envolvem conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, ao observarmos o contexto escolar, notamos que uma parcela significativa de estudantes tem apresentado dificuldades de aprendizagem em decorrência da ansiedade matemática, com implicações não só em suas aprendizagens, mas em sua formação tanto a nível acadêmico quanto pessoal. Muitos dos estudantes que sofreram em sua formação com as implicações da ansiedade matemática formaram-se professores que, muitas vezes, possibilitaram a replicação desse sentimento em seus alunos.

Desse modo, ao nos apoiarmos em pesquisas e nos contextos educacionais podemos afirmar que a ansiedade matemática em professores, em especial os da educação básica que ensinam matemática, é um importante obstáculo a ser superado para garantir o ensino da matemática que favoreça a compreensão dos alunos em relação aos conhecimentos da área.

Sendo assim, entendemos ser urgente investigarmos questões relacionadas à ansiedade matemática em professores, pois percebemos que ainda são escassas pesquisas, e em especial no contexto brasileiro, que abordem temáticas voltadas a ansiedade matemática em professores e ou futuros professores em formação.

Neste sentido, esta pesquisa tem como foco a ansiedade matemática e a Formação de professores. Para tanto, construímos a seguinte questão de pesquisa: **Em termos de pesquisas acadêmicas, que fatores potencializam o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática em professores e /ou futuros professores em formação?** Nosso objetivo geral é: Sistematizar fatores que podem desencadear ou aumentar ansiedade matemática de professores e/ou futuros professores em formação descritos em pesquisas acadêmicas.

Assim, esse texto encontra-se estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos nosso memorial, narrando experiências vivenciadas ao retornar a prática docente na educação básica no Ensino Médio, após o término do curso de mestrado profissional Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), prática de formadora de professores na

educação básica, bem como evidenciamos observações e inquietações que nos instigaram para a escolha do objeto e construção da pesquisa.

No segundo capítulo, apresentamos as contribuições teóricas que fundamentam nossa pesquisa, na qual dialogamos sobre: Neurociências e suas conexões com a Educação; compreensões acerca da ansiedade matemática; e estudos referentes às bases neurais da ansiedade matemática: resultados e reflexões.

Já no terceiro capítulo, está posta a metodologia da pesquisa, com a justificativa da escolha do objeto de estudo, bem como a apresentação da ferramaneta utilizada para o processamento dos dados obtidos e a definição do formato de análise adotado para a essa investigação.

No quarto capítulo, apresentamos os resultados e discussões, e no quinto capítulo, expomos as conclusões.

Isto posto, apresentamos, a seguir, o primeiro capítulo.

## CAPÍTULO I - MEMÓRIAS DE DOCÊNCIA, FORMAÇÃO E PESQUISA

Neste capítulo, dedico-me<sup>1</sup> a narrativa de experiências vivenciadas por mim a partir do retorno para uma instituição pública de ensino, assumindo a função de professora de matemática no Ensino Médio, após o término do curso de mestrado profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), bem como explicito práticas de formadora de professores da Educação Básica no município de Uruará localizado na região Sudoeste do Pará. Coloco também, em evidência, observações e inquietações que me instigaram a realizar essa investigação, entrelaçando a minha vida pessoal, profissional e acadêmica.

### COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS DE FORMADORA

Destaco que, em função de já ter construído um memorial na minha dissertação<sup>2</sup> (MATOS, 2017), no qual apresentei reflexões sobre as experiências que influenciaram minha escolha pela profissão docente, sobre aspectos que considero relevantes em minha prática profissional, na formação inicial e continuada, considero nesse momento que devo apresentar outras/novas reflexões acerca de episódios que fazem parte de minha vida. Desse modo, escolhi narrar sobre experiências recentes da minha história de vida pessoal, profissional, de formação acadêmica e docente, de modo a relacionar com as minhas inquietudes de pesquisa.

Atuo como professora de Matemática há mais de 22 anos na rede pública estadual de ensino e trabalhei como formadora em projetos de extensão oferecidos pela Universidade Federal do Pará, em parceria com prefeituras municipais de diversos municípios do interior do Pará. Percebo-me hoje como uma profissional em educação que sempre esteve inquieta para melhorar não só a formação de professores, mas em especial, a aprendizagem dos alunos e a forma como eu ensinava/ensino matemática. A ideia de que poderia melhorar a forma de ensinar sempre esteve presente em minha trajetória profissional e esse ideário fez com que eu buscasse cursos de formação.

Um desses cursos foi o Mestrado, em um programa de mestrado profissional com ênfase em educação matemática: o Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), no Instituto de Educação em Ciências e Matemáticas (IEMCI), da

---

<sup>1</sup> Nesse capítulo optei por escrever na primeira pessoa do singular por compreender que as experiências aqui relatadas referem -se prioritariamente a minha história de vida e formação.

<sup>2</sup> Disponível ao leitor no endereço, [www.ppgdoc.propesp.ufpa.br](http://www.ppgdoc.propesp.ufpa.br)

Universidade Federal do Pará (UFPA). Assim, fui à busca de desenvolvimento profissional para aprimorar as atividades de professora de Matemática e formadora de professores.

Conclui o curso de Mestrado no ano de 2017 e, quando retornei ao município de Uruará para reiniciar as minhas atividades profissionais como professora de Matemática no Ensino Médio, fui convidada, em 2018, pela Secretária Municipal de Educação a participar, como formadora de cursos de formação para professores, atuando com docentes que ensinam Matemática no Ensino Fundamental.

No mesmo ano, voltei a atuar como professora de Matemática com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública Estadual. Aceitei o referido convite, pois entendi, naquele momento, que desenvolver atividades como formadora poderia possibilitar, tanto para mim quanto para os professores, formação continuada com a intencionalidade de desenvolvimento profissional buscando a melhoria da educação.

Iniciei a formação desenvolvendo oficinas para professores que ensinam matemática, com a temática ‘práticas investigativas para o ensino de geometria’, abordada na minha pesquisa de mestrado. A primeira oficina foi ministrada em uma escola pública, perfazendo uma carga horária de 08 (oito) horas, tendo como público-alvo 45 professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao rememorar essa vivência percebo, agora, que essa foi uma das experiências formadoras na minha trajetória profissional, como anunciada por Josso (2010, p. 48), pois possibilitou “uma articulação conscientemente elaborada entre atividade, sensibilidade, afetividade e ideação. Articulação que se objetiva numa representação e numa competência”. Pude colocar em prática as várias teorias com as quais tive contato durante o mestrado e reconfigurar a forma como percebia e organizava um curso de formação de professores, dessa vez eu busquei mais o diálogo do que a prescrição, comportei-me e senti parceira dos professores e não somente formadora, mas muito mais como um sujeito envolvido em um ambiente de formação no qual ensinava e aprendia (Freire, 1996).

Percebi o quanto é necessário à formação permanente dos professores em uma perspectiva e com pressupostos que coadunam como a ideia de formação anunciada por Imbernón (2009, p.103), quando alertou sobre necessidade da formação para uma educação de qualidade que ajude “a estabelecer vínculos afetivos entre o professorado, a saber: trabalhar com as emoções, motivar-se, reconhecer as emoções dos outros professores e professoras, já que ajudará a conhecer as próprias emoções e permitirá situar-se na perspectiva do outro”.

Imbuída de princípios que fizeram partir do meu percurso de formação no curso de mestrado, busquei além dos debates acerca da necessidade de rever/modificar os habituais/processos

formativos, refletir junto com os professores sobre nossas aprendizagens e práticas docentes na perspectiva apontada por Fiorentini e Crecci (2013, p.13) ao afirmarem que “os professores aprendem e se desenvolvem profissionalmente mediante participação em diferentes práticas, processos e contextos, intencionais ou não, que promovem a formação ou a melhoria da prática docente”. Dessa forma, vislumbrei uma formação diferenciada que contribuísse para a mudança no sentido de melhorar o ensino e favorecer a aprendizagem dos professores que participavam da formação e estavam sob minha orientação.

Ainda partilhando das ideias de Imbernón (2016, p.107), percebi que se faz necessário a “construção de estruturas mais flexíveis e descentralizadas, ainda mais próximas às instituições educativas e, claro, estabelecer redes entre instituições educativas para propiciar o intercâmbio da formação dentro das escolas”. O referido autor advoga que “se deve promover a instauração de uma carreira docente, com uma formação e um desenvolvimento profissional ao longo de toda a vida profissional, e um verdadeiro processo de avaliação da formação nas escolas” (Imbernón, 2016, p.100).

Sendo assim, entendo que formação não se pode dar ou receber, mas sim construir-se em um movimento dialético no qual formandos e formadores desenvolvem o trabalho em colaboração. Nesse sentido, Rissetti, Fernandes e Miné (2015, p.63) indicavam “que o professor, deve apoiar-se nas experiências vividas dentro de grupos colaborativos para estudar e aprimorar-se, visando a uma melhoria significativa na qualidade do ensino e aprendizagem dos seus alunos”. Ideia também compartilhada por Fiorentini e Carvalho (2015, p.23) ao pontuarem “que aprendizagem docente acontece com mais frequência e intensidade no processo de trabalho docente ou em encontros de planejamento e análise de práticas de ensinar e aprender, com outros professores”.

Partindo desses pressupostos, pensei, organizei e desenvolvi o curso de formação em partilha com os professores que ensinam matemática no município de Uruará, com uma perspectiva que antes da minha participação no curso de mestrado não conseguia vislumbrar, já que, para mim, até então, a formação era dever do formador que iria dar a formação para os professores. Entendi que poderia colocar em prática as metodologias que me apropriei durante a formação pós-graduada, mestrado, que favoreceu novas perspectivas para o ensino da matemática.

Nos diálogos durante as disciplinas e nos fóruns de estudos, estive presente o entendimento de que o compartilhamento de conhecimentos de forma colaborativa é uma das alternativas para melhorar o processo de ensino/aprendizagem/avaliação não só em matemática, mas também nas outras áreas de conhecimentos. Ambiente que intencionei construir com os

professores, pois meu pensamento se alinha ao anúncio de Imbernón (2009, p.64) ao enfatizar “que compartilhar dúvidas, contradições, problemas, sucessos e fracassos são elementos importantes na formação de pessoas e de seu desenvolvimento pessoal e profissional”, assim podem tornar-se capazes de impulsionar o desenvolvimento do pensamento científico, essenciais para auxiliar na construção de uma sociedade baseada nos princípios da equidade em consonância com a formação cidadã.

Nessa perspectiva, iniciei a oficina contextualizando o objeto de estudo, no caso a Geometria, apresentando aportes teóricos para fundamentar a importância do seu ensino desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Em seguida apresentei a metodologia das *Práticas Investigativas* na perspectiva de Ponte, Brocado, Oliveira (2015), relacionando sempre que possível à prática desenvolvida com os alunos do 5º ano dos anos iniciais na escola em que a minha pesquisa de mestrado foi desenvolvida, pois contava com a participação do professor sujeito da pesquisa.

Os professores participantes da oficina, após terem feito leituras acerca do ensino da Geometria, das práticas investigativas e dialogarmos, foram convidados/desafiados a desenvolverem as tarefas apresentadas em minha dissertação. Durante todo o processo acompanhei o desenvolvimento das tarefas, observei as construções, os diálogos entre os participantes e intervinha quando necessário para dirimir dúvidas, pois penso, assim como Matos (2018), que em um processo formativo se faz necessário o diálogo entre aqueles que estão em formação e o formador.

Alinhado a esse pensamento, Freire (1996, p.113) ainda alertava que somente “quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele, mesmo que, em certas condições, precise de falar a ele”. Essa abertura ao diálogo e a colaboração ocorreu durante todas as etapas de formação e conduziu as ações desenvolvidas, já que durante a formação emergiram questionamentos por parte dos professores em relação à construção das representações dos conteúdos de referência escolhidos para a formação.

Ao finalizarem as tarefas, os professores apresentaram as respostas e as construções feitas de cada tarefa proposta. Em meio aos diálogos empreendidos pelos professores nos momentos de interação, percebi que não era comum a abordagem dos conteúdos de Geometria nas práticas de alguns dos docentes, e quando o abordavam era de maneira superficial, pois a teoria não era explorada, em função do pouco domínio do conhecimento específico apresentado pelos professores.

Diante desse contexto, entendo, assim como apontado nas pesquisas de Lorenzato (2010 e 2015) e Passos e Nacarato (2018) que as dificuldades apresentadas pelos professores que ensinam matemática, não só em relação à Geometria, mas em outros objetos de conhecimento da matemática, dizem respeito a

lacunas existentes em sua formação inicial, e isso compromete o processo de ensino/aprendizagem da matemática.

Outro fato observado em meio às interações foi em relação ao livro didático, que se apresentou como instrumento predominante para o desenvolvimento das práticas dos docentes participantes, que selecionavam os conteúdos que compreendiam e sentiam-se mais seguros para ensinar, caso contrário apresentavam receio em abordar. A esse respeito, Lorenzato (1995, p.03) apontava para exagerada importância dada ao livro didático, ao argumentar sobre como o professor ao não conhecer a Geometria “também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la”.

Entendo que a esquivia de alguns dos professores em desenvolver práticas com determinados conteúdos de Geometria, bem como a forma como se comportavam nos momentos de minha aproximação nos grupos para sanar dúvidas, fez-me perceber reações fisiológicas e emocionais - postura tensa, expressão facial cansada, queixas de dores, mãos suadas, voz trêmula, entre outras - quando desafiados a emitir respostas relacionadas às habilidades referentes ao objeto de conhecimento abordado. Carmo e Simionato (2012) asseveraram que essas reações fisiológicas fazem parte do quadro de quem apresenta indícios de ter adquirido ansiedade matemática (AM).

Os referidos autores destacam ainda “outro aspecto que tem recebido pouca atenção em nosso país é a possibilidade de muitos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental também apresentarem ansiedade em relação à matemática” (p.320). Nesse sentido, as reações percebidas podem comprometer as aprendizagens dos professores, bem como suas práticas docentes ao desenvolverem o ensino da matemática. Diante de tal problemática, entendo que se faz necessário uma atenção especial dos formadores de professores e dos responsáveis pelos cursos de formação ofertados aos futuros docentes no que tange a discussão referente à ansiedade, em especial a ansiedade matemática.

Quanto à prática formativa, em foco, apresentou os resultados esperados, visto que os professores demonstraram compreender a metodologia apresentada, bem como suas possibilidades para favorecer o processo de ensino/aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Outro fator relevante do processo de formação e que merece destaque tem relação com a ambiência, pois oportunizou que os professores refletissem sobre suas próprias práticas de ensinar/aprender Geometria, superar obstáculos e mitos construídos na rotina escolar em relação ao ensino da Geometria.

Percebo que esse momento formativo permitiu colocar em prática as experiências, os saberes e os conhecimentos vivenciados nas disciplinas e nas relações estabelecidas no curso de mestrado com meus pares – professores em formação pós-graduada – e com os professores formadores do PPGDOC.

Em consonância, pude também compartilhar afeto e aprendizagens com os professores participantes da oficina, ou seja, conseguimos criar um ambiente de formação cuja tônica era a colaboração em busca de desenvolvimento profissional seguindo o caminho apontado por Imbernón (2009, p.78), quando advogou que uma “formação deve passar da ideia de “outros” ou “eles” para a ideia de “nós””. Essa experiência provocou inquietudes que me impulsionaram em busca de outros conhecimentos e novo campo de investigação.

A seguir, anúncio outra dimensão da minha trajetória de formação, a prática docente ao desenvolver o ensino da Matemática para alunos do Ensino Médio.

## O RETORNO À PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Em outubro do ano de 2018, retornei às atividades docentes com a disciplina de Matemática para alunos da 1ª série do Ensino Médio, na mesma escola pública em que trabalhava antes de ir cursar o mestrado. Percebi mudanças na estrutura física da escola, estava reformada, salas de aulas com sistema de ar-condicionado, carteiras novas, equipamentos e materiais pedagógicos, laboratório de informática equipado e um laboratório multidisciplinar.

Fiquei feliz ao perceber a melhoria da estrutura física da escola, pois era um sonho dos participantes da comunidade escolar a reforma da escola que se encontrava em péssimo estado de conservação. Compartilho da ideia de que é necessário um ambiente confortável e adequado tanto para os funcionários (diretores, técnicos pedagógicos, professores, pessoal de apoio) desenvolverem suas rotinas escolares diárias, quanto para os alunos realizarem suas atividades no ambiente escolar.

Nessa ótica, Freire (1996, p.66) salientou que o professor deve desenvolver sua prática docente, ou seja, dar aulas, mas para isso “precisa de condições favoráveis, higiênicas, espaciais, estéticas, sem as quais se move menos eficazmente no espaço pedagógico. Às vezes, as condições são de tal maneira perversas que nem se move”. No passado, como ativista sindical, lutei por essa bandeira de que precisamos de um ambiente confortável e favorável a aprendizagem e isso incluiu espaço físico adequado.

As instalações estavam em um nível que podemos considerar boas para uma escola pública. Porém, o meu olhar quanto ao comportamento dos jovens alunos havia sofrido alguma alteração que no momento eu não consegui definir. Observei em cada turma que me apresentava

para lecionar, nos turnos matutino e vespertino, na maioria adolescentes entre 13 e 16 anos, os olhares curiosos dos alunos por estarem diante da nova professora de Matemática, no início do terceiro bimestre.

Alguns alunos, ao apresentarem-se, eram desinibidos e logo perguntavam meu nome, onde eu morava, como seriam as avaliações, se iria ser em forma de trabalhos, se teria prova, quantos pontos valeria, se teria listas de exercícios com mais de 150 questões para responderem, se caso chegassem atrasados depois do primeiro horário poderiam entrar e assistir as aulas, se eu já era professora de Matemática há muitos anos e ecoavam outras perguntas de cunho pessoal.

Fiquei curiosa com todas as perguntas e como sempre procedo em meus primeiros contatos com os alunos iniciei conversa com eles sobre todos os aspectos do desenvolvimento da disciplina durante o ano letivo. Porém, uma fala chamou a minha atenção: a pergunta das 150 questões, e quando retornei ao aluno o questionamento do motivo de ele estabelecer 150 questões, respondeu que o professor anterior a mim encaminhava 150 questões para eles responderem, e que depois de um tempo devolvia a atividade em que constava certo ou errado em cada questão e atribuía pontos para quem entregou a lista de exercícios.

Penso que a estratégia utilizada pelo professor era uma forma para avaliar a aprendizagem dos alunos a partir da compreensão de que aprender significa reter o saber transmitido, ou seja, o aluno precisava ser capaz de reproduzir nos exercícios tais como foram ensinados pelo professor através dos exemplos e assim obter uma nota (educação bancária ensino e aprendizagem por repetição).

Além desses contextos relativos ao ensino e aprendizagens dos alunos, compreendo que a avaliação precisa ser entendida como um processo pedagógico que sirva para as aprendizagens e não adotada apenas como um instrumento para medir e ou quantificar o que o aluno acertou ou errou ao resolver uma determinada tarefa. Nesta direção, Fernandes (2012, p. 87) afirmava que “a avaliação, em geral, não se reduz a uma medida, sendo uma prática social sofisticada que exige participação e interação social”, para assim melhorar as aprendizagens dos alunos, bem como contribuir para a formação acadêmica e pessoal.

Dessa forma, para mim, as perguntas dos alunos não eram novidade, vivenciei esse contexto antes, porém algo me tocou de forma diferente. Notei que uma parcela significativa dos alunos não se manifestava, mas demonstrava medo ao falar comigo. Essa situação de esquiva por parte dos alunos nas primeiras interações sempre me incomodou. Entendo que precisamos estabelecer uma relação de confiança e diálogo com os alunos, e o medo em relação à avaliação, aos professores, e em especial ao professor de Matemática precisa ser superado e avaliado como elemento que influencia nas aprendizagens.

Vejo a interação entre aluno e professor como requisito fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem/avaliação não só em Matemática, mas em qualquer disciplina, para que isso ocorra, Freire (1996, p.86) argumentava que “o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve”. O referido autor afirmava ainda “que o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma ‘cantiga de ninar’”. (p.86).

Assim, ao iniciar as aulas, no intuito de perceber como estavam as aprendizagens dos alunos em relação aos conteúdos de Matemática para o nível de ensino em que se encontravam, desenvolvi junto aos discentes algumas atividades envolvendo conteúdos já abordados em sala de aula pelo professor que ministrava a disciplina antes de eu assumir as turmas, e fiz alguns questionamentos para compreender a relação que os alunos tinham com a Matemática, qual o sentimento que nutriam com relação a esse eixo de conhecimento ).

Deixei os alunos à vontade para escolher se as atividades seriam realizadas em grupos ou individualmente. As turmas foram unânimes em organizarem-se em grupos para elaborar as respostas. Entendi a escolha dos alunos em desenvolver as tarefas em grupo como uma estratégia mais confortável para o enfrentamento das situações propostas, pois comungo das ideias de Cândido (2001, p.27), quando pontuou que esse movimento se caracteriza pela “proposição, investigação e exploração de diferentes ideias por parte dos alunos, bem como pela interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações”.

Desse modo, as tarefas propostas foram na forma de exercícios e problemas na perspectiva anunciada por Ponte, Brocado e Oliveira (2015), na qual os alunos assumem o protagonismo de suas aprendizagens, e, dessa forma, investigam, discutem, demonstram e validam suas ideias acerca dos objetos de conhecimentos abordados em sala de aula.

Os resultados mostraram que, apesar de já terem estudado os conteúdos matemáticos, parte apresentou dificuldades em responder as atividades corretamente, e parte apresentou ter aversão à disciplina de Matemática. O sentimento aversivo em relação à Matemática é apontado em resultados de pesquisa da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico OCDE (2018, p.89), onde consta a afirmativa de que “é seguro dizer que, para a maioria dos

estudantes nos países do PISA<sup>3</sup>, a Matemática não é a matéria favorita deles. Apenas 38% dos estudantes relataram que estudam Matemática porque gostam”.

Em função desse contexto, organizei o planejamento utilizando estratégias metodológicas que possibilitassem aos alunos participarem de suas aprendizagens, que fossem corresponsáveis do processo, entre elas: a história da Matemática, as práticas investigativas e as sequências didáticas. Antes de iniciar os conteúdos previstos para o terceiro bimestre fiz uma revisão dos conteúdos já abordados, tendo em vista que esses se apresentam como conhecimentos prévios necessários para a compreensão dos objetos de conhecimentos propostos, postura/prática que encontra eco nos apontamentos de Chica (2001, p.156) quando nos alertava que “é natural que muitos alunos usem o repertório de problemas conhecidos como apoio para realizar a tarefa proposta”.

Notei que a estratégia utilizada mobilizou os alunos a participarem das aulas com mais frequência, alguns se manifestavam dizendo que a forma como a Matemática estava sendo ensinada era diferente da que estavam acostumados, brincavam ao dizer que estavam livres das listas de exercícios de Matemática com mais de 150 questões que antes tinham que resolver, e que parecia um castigo.

Assim, busquei desenvolver práticas de ensino e de avaliação na perspectiva formativa, planejando tarefas capazes de promover a aprendizagem e fornecendo *feedback* que orientassem os estudantes para a aprendizagem (Fernandes, 2012; Black e Wiliam, 2009). Porém, apesar de perceber avanços em relação à participação nas aulas e desenvolvimento nas aprendizagens dos alunos no que tange aos conteúdos matemáticos abordados em sala aula, isso não ocorreu com todos os alunos, alguns ainda demonstravam dificuldades em compreender os objetos de conhecimentos oriundos da matemáticos.

Entendo que os fatores sociais, econômicos e culturais contribuíram para que isso ocorresse, e que “não é possível à escola, se, na verdade, engajada na formação de educandos educadores, alhear-se das condições sociais culturais, econômicas de seus alunos, de suas famílias” (Freire, 1996, p.63). Além desses fatores, foi possível notar fatores emocionais apresentados por alguns alunos, que se configuraram em: temor, nervoso, sudorese, inquietação, esquiva e falha de memória. Elementos que impactaram em suas aprendizagens, principalmente quando eram desafiados a solucionar problemas matemáticos e argumentarem para validarem suas respostas.

---

<sup>3</sup> Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

Esses alunos, assim como os professores participantes da experiência formativa relatada acima, apresentaram sintomas característicos da ansiedade matemática descritos na pesquisa de Mendes (2016), como sendo reações fisiológicas, cognitivas e comportamentais apresentadas por pessoas quando expostas ou desafiadas a enfrentarem situações relacionadas à Matemática.

Diante desse contexto, a partir de minhas vivências e experiências como professora formadora de professores de Matemática e pesquisadora, posso afirmar que a utilização de novas estratégias metodológicas para o ensino da Matemática faz diferença e promovem o envolvimento e indícios de aprendizagens, porém não são suficientes para possibilitar as aprendizagens de todos os alunos.

Diante desse quadro, entendi ser necessário buscar aprofundamento teórico sobre as emoções, com a intenção de ampliar as possibilidades de oferecer ambientes formativos e recursos que possam diminuir a carga emocional negativa em relação à Matemática no intuito de fomentar desenvolvimento de práticas para o ensino e aprendizagem da matemática que favoreçam as aprendizagens dos estudantes no que tange a essa área de conhecimento.

Nesta perspectiva, ainda em 2018, fui aprovada para o curso de doutorado em Educação, Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Pará. Ao iniciar o curso comecei a participar de dois grupos de pesquisas, um deles discute estudos voltados para a formação de professores, o outro toma como foco pesquisas que tratam da neurociência e educação.

No grupo de Neurociências e Educação (NEMCI), tive acesso a literaturas que abordavam a neurociência e a necessidade de articulação com os conhecimentos referentes à área de educação, em especial com a Educação Matemática, como possibilidade para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e de professores que ensinam Matemática.

No decorrer das atividades no referido grupo, realizamos leituras sobre o funcionamento dos órgãos que aprendem (Lent, 2019), ou seja, o corpo e o cérebro, sobre as emoções e como essas influenciam nas aprendizagens. Tive acesso a pesquisas<sup>4</sup>, a artigos, a teses e a dissertações que abordam a questão da ansiedade matemática em alunos do Ensino fundamental e do Ensino Médio, com a aplicação de escalas para mensurar o nível de ansiedade dos estudantes.

Durante esse movimento de busca por aprofundamento teórico, pude perceber, a partir da literatura referente às áreas da Psicologia, das Neurociências e da Educação Matemática, que os professores podem também apresentar ansiedade matemática, e, em particular, os professores dos anos iniciais do Ensino fundamental, contexto destacado nos estudos de Beilock *et al.* (2010,

---

<sup>4</sup> A exemplo: Carmo (2011); Carmo e Simionato (2012); Mendes e Carmo (2011); Mendes (2016); Dowker, Sarker e Looi (2016) e Moura -Silva (2019), entre outras.

p.02), ao situarem “que os resultados indicam que as ansiedades dos professores do ensino fundamental podem ter consequências no desempenho em Matemática de seus alunos”.

Nesse fervilhar de ideias, emergiram questionamentos a respeito da formação de professores, dos cursos de licenciatura em Pedagogia e de licenciatura em Matemática, nos quais a literatura da área mostra que, de modo geral, existem lacunas em ambos os cursos, como enfatiza Barbosa (2021) ao pontuar que de um lado no curso de licenciatura em Matemática existe carência de aspectos referentes a metodologias para o ensino de Matemática e do outro o curso de licenciatura em Pedagogia, em relação a pouca ênfase no conhecimento específico da Matemática, saberes/conhecimentos essenciais ao exercício da prática docente, o que, a meu ver, sem o aprofundamento necessário pode originar vários obstáculos, inclusive obstáculos emocionais, em especial a ansiedade matemática, que podem interferir na aprendizagem da Matemática.

Percebo que estamos longe de encontrarmos um equilíbrio para diminuir essas lacunas, apesar de várias tentativas de ajustes tanto na matriz curricular do Curso de Licenciatura em Pedagogia, quanto na matriz curricular do Curso de Licenciatura em Matemática, e no que preceitua a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), aprovada pelo Conselho Nacional de Educação em 20 de dezembro de 2019, no que se refere à organização curricular dos cursos superiores para a formação docente, no artigo Art. 7º, nos incisos<sup>5</sup> II e VII, e esses são percalços que podem influenciar pesquisas que procuram investigar tal região de inquérito.

Desse modo, interessei-me em investigar a existência de pesquisas brasileiras que discutam a temática ansiedade matemática e formação de professores. Ao realizar essa revisão bibliográfica não encontrei pesquisas que tivessem como foco a referida temática, nesse processo de busca identifiquei pesquisas relacionadas à ansiedade matemática em estudantes de todos os níveis de ensino, exceto estudantes em formação para professores e ou professores que atuam na educação básica.

Essa constatação inquietou-me, pois pesquisadores cujos trabalhos salientam a existência de ansiedade matemática em estudantes, inclusive com a validação de escala brasileira para medir

---

II - Reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática, a qual precisa ir muito além do momento de estágio obrigatório, devendo estar presente, desde o início do curso, tanto nos conteúdos educacionais e pedagógicos quanto nos específicos da área do conhecimento a ser ministrado (BRASIL,2019, p.4).

VII - Integração entre a teoria e a prática, tanto no que se refere aos conhecimentos pedagógicos e didáticos, quanto aos conhecimentos específicos da área do conhecimento ou do componente curricular a ser ministrado. (Idem, p.4).

os graus de ansiedade matemática, apontam alguns fatores que podem contribuir para desencadear ansiedade matemática nos estudantes, sendo um deles a formação inadequada dos professores, um exemplo é a pesquisa de Carmo e Simionato (2012, p.321), que apresentou, entre os resultados, a necessidade de um olhar mais cuidadoso para a formação de professores, tendo em vista que “metodologias de ensino inadequadas, formação básica e continuada insuficiente dos professores e fatores culturais e familiares concorrem para gerar o quadro chamado de ansiedade Matemática”.

Assim, decidir ampliar o olhar sobre essa temática, passando da revisão bibliográfica a nível nacional para uma pesquisa bibliográfica a nível internacional, especificamente, uma revisão sistemática, caracterizando-se como minha pesquisa doutoral. Nesse contexto, elaborei a seguinte questão de pesquisa: **Em termos de pesquisas acadêmicas, que fatores potencializam o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática em professores e /ou futuros professores em formação?**

Sendo assim, no próximo capítulo, apresento aportes teóricos que auxiliam nossa compreensão acerca do fenômeno estudado.

## **CAPÍTULO II - CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS ACERCA DA NEUROCIÊNCIAS E DA ANSIEDADE MATEMÁTICA**

Neste capítulo, apresentaremos<sup>6</sup> as contribuições teóricas que fundamentam nossa pesquisa. As temáticas são: Neurociências e suas conexões com a Educação; compreensões acerca da ansiedade matemática e Estudos referentes às bases neurais da ansiedade matemática: resultados e reflexões.

### **NEUROCIÊNCIAS E SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO**

Diversos pesquisadores, psicólogos, neurocientistas e educadores matemáticos, como Damásio (2000; 2011), Guerra (2011), Gazzaniga *et al* (2009), Ferreira (2020), Oliveira (2020) entre outros, argumentam sobre a necessidade da articulação dos conhecimentos da neurociência com a educação, como uma forma de possibilitar aos profissionais da educação, em especial os professores que ensinam Matemática, uma melhor compreensão do funcionamento cerebral, e, assim, construir estratégias para favorecer o processo de ensino/ aprendizagem da matemática nas práticas dos professores em sala de aula.

Nesta ótica, Oliveira (2014, p.14) assevera que “a neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa”. Essa consideração em relação à neurociência e a educação como áreas que podem e devem buscar conexões para a melhoria dos processos educativos se configura como um terreno fértil para o desenvolvimento de novas pesquisas. Nesse sentido, Grossi, Lopes e Couto (2014) apontam que, no Brasil, os debates acerca da neurociência e sua conexão com a educação têm se intensificado e que a produção de conhecimento com foco nessa temática emergiu no final dos anos de 1990, sendo fortalecida no ano de 2006 com um significativo crescimento nos anos seguintes.

Proposição também manifestada pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE, 2003), ao evidenciar que nas décadas seguintes seria possível desvelar as complexidades do cérebro para tentarmos compreender situações relacionadas à natureza da memória e da inteligência, com ênfase no processo de como o aprendizado ocorre e dessa forma pensarmos e desenvolvermos novas práticas a partir de fundamentos teóricos consolidados no que tange a aprendizagem.

---

<sup>6</sup> A partir desse capítulo escrevemos esse texto na primeira pessoa do plural, por compreendermos que para sua construção contamos com as contribuições de diversos autores.

Nesta direção, pesquisas como a de Lent publicada em 2019, intitulada, O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação, entre outras, tem demonstrado alguns avanços da neurociência e sua relação com a psicologia cognitiva, com estudos que visam compreender melhor o processo natural do desenvolvimento cognitivo, emocional e social do ser humano. Nesse sentido, o referido autor apresenta a seguinte afirmativa:

Cada vez mais a Neurociência consegue desvendar a conectividade cerebral e a dinâmica da interação funcional entre o cérebro e o ambiente, bem como os caminhos do desenvolvimento do sistema nervoso e os mecanismos da neuroplasticidade<sup>7</sup>, que tornam o cérebro capaz de moldar-se, adaptar-se e modular o seu desenvolvimento de acordo com estímulos externos. Essas descobertas repercutem e interagem com a Psicologia Cognitiva, revelando como as pessoas se relacionam no ambiente familiar, social e, obviamente, escolar (Lent, 2019, p.06)

Assim, a neurociência fornece subsídios para a compreensão do funcionamento do cérebro, que em nosso entendimento pode ser uma importante ferramenta para favorecer o ensino/aprendizagem da Matemática, já que se pudermos compreender melhor como os alunos pensam e reagem em relação aos problemas que envolvem conhecimentos da Matemática possivelmente poderemos interferir de forma mais significativa para o desenvolvimento e consolidação de suas aprendizagens.

Nesse sentido, entendemos ser necessários investimentos na formação inicial dos professores, em especial dos que ensinam Matemática para apropriação de conhecimentos relacionados à neurociência, pois apesar de percebermos avanços, com pesquisas voltadas para a compreensão da relação mente e cérebro, e do comportamento das pessoas a partir da dinâmica cerebral e do meio em que vivem, ainda não encontramos investigações que apontem resultados substanciais nas práticas dos professores no sentido de fazer uso de conhecimentos das neurociências para construir e mobilizar estratégias pedagógicas para favorecer o ensino e aprendizagem da Matemática. Essa problemática pode ter origem em função da falta de oferta de disciplinas relacionadas à neurociência em cursos de formação para professores.

A problemática apontada é situada nos estudos de Grossi, Lopes e Couto (2014, p.38), ao realizarem uma investigação abordando a temática neurociência na formação de professores e observarem matrizes curriculares de instituições de ensino em todas as regiões brasileiras que ofertam programas para formação docente, obtiveram entre os resultados que, “nenhuma possui

---

7 “A neuroplasticidade, assim, pode ser definida como a propriedade que todos os sistemas neurais têm, de modificar-se dinamicamente na interação com o ambiente”. (LENT, 2019, p.15). Guerra (2011, p.5) define neuroplasticidade como “a propriedade de “fazer e desfazer” conexões entre neurônios. Ela possibilita a reorganização da estrutura do SN e do cérebro e constitui a base biológica da aprendizagem e do esquecimento”.

disciplina relacionada com a neurociência, o que permite concluir que o estudo da neurociência na educação ainda não é uma realidade nos cursos de pedagogia nem nos cursos de formação”.

Em outra investigação organizada por Fiorentini, Passos, Lima (2016), na qual apresentam um mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática - período 2001-2012 - não encontramos pesquisas que tratam da temática que relacionasse ansiedade matemática e neurociência na formação de professores que ensinam matemática, ressaltamos que nem mesmo a neurociência ou a ansiedade matemática fazem parte do escopo das pesquisas selecionadas.

Do mesmo modo, em nossa experiência profissional e no curso de formação inicial de licenciatura em Matemática não tivemos a oportunidade de participar de ambientes formativos que possibilitassem contato com a referida temática, fato que só ocorreu no curso de doutorado quando fomos instigados a desenvolver nossa pesquisa ao participarmos do grupo de pesquisa Neurociência Aplicada a Educação Matemática e Científica (NEMCI) a convite dos orientadores. Nesse ambiente de diálogos e reflexões acerca da neurociência e educação emergiram inquietações sobre a importância da compreensão das bases neurais para o ensino e aprendizagem da Matemática, pois como alertava Damásio (2000), a neurociência tem dedicado o grosso de seus esforços à compreensão dessa temática.

Assim, a neurociência já vem traçando meios para a compreensão dos aspectos das atividades cerebrais, e nós professores e formadores de professores de Matemática e que ensinam matemática podemos nos valer desses saberes para ajudar os alunos a superar os medos e ansios em relação a essa disciplina que, de modo geral, é considerada como de difícil compreensão. Nesse sentido, Carvalho (2010) advertiu para:

A necessidade de aproximar os achados na área da neurociência da educação sustenta a premissa de que instituições responsáveis pela formação de professores precisam examinar e discutir os componentes curriculares das licenciaturas, revendo a estrutura desses cursos, a fim de que os alunos, futuros profissionais da educação, possam buscar otimizar sua ação pedagógica. Em primeiro lugar, pelo reconhecimento de que os componentes curriculares advindos das áreas de psicologia e didática dos cursos de formação de docentes podem abordar conhecimentos neurocientíficos, pois, em geral, contemplam em seus programas questões como memória, emoção, desenvolvimento do sistema nervoso, dificuldades de aprendizagem e comportamento humano. Com isso, é possível defender a verificação não só da inserção desses temas, mas também de como eles são explorados como conteúdos programáticos das áreas de psicologia e didática nos currículos atuais. Uma análise cuidadosa dos quadros curriculares dos cursos de formação de professores provavelmente poderá revelar a necessidade de renovação de alguns dos componentes curriculares, para a sua adaptação às descobertas no campo da neurociência (Carvalho, 2010, p.11).

Diante o exposto, é possível afirmarmos, assim como Guerra (2011, p.4), que a “inclusão dos fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem na formação inicial do

educador proporcionará nova e diferente perspectiva da educação e de suas estratégias pedagógicas”. Seguindo essa linha de raciocínio Cosenza e Guerra (2011) argumentaram que:

Ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor sua prática diária, com reflexos no desempenho e na evolução dos alunos. Podem interferir de maneira mais efetiva nos processos do ensinar e aprender, sabendo que esse conhecimento precisa ser criticamente avaliado antes de ser aplicado de forma eficiente no cotidiano escolar. Os conhecimentos agregados pelas neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (Cosenza; Guerra, 2011, p. 145).

Nesta ótica, os professores ao se apropriarem dos conhecimentos da neurociência podem implementar novos modos de ensinar/aprender/ avaliar, contudo Lent (2019, p.9) alerta que “as descobertas da neurociência não resolvem todos os problemas da educação. Devem, no entanto, ser considerados como bases explicativas sobre as quais se organizam outros níveis mais globais, que envolvem as relações interpessoais e as relações sociais”.

Diante do exposto, ficam evidentes que a neurociência e a educação são áreas que podem e devem ser articuladas a favor do desenvolvimento da atividade docente, pois os professores poderão compreender melhor as emoções e comportamentos apresentados pelos alunos em sala de aula, e, principalmente, evitar estratégias que não favorecem a aprendizagem. Tratando desse aspecto, Damásio (2000, p.75) assevera que as emoções podem interferir nas aprendizagens, “pois todas as emoções usam o corpo como teatro (meio, interno, sistema visceral e musculoesquelético), mas as emoções também afetam o modo de operação de inúmeros circuitos cerebrais”.

Sendo assim, entendemos que professores de matemática e os que ensinam matemática, bem como os cursos responsáveis pela formação desses profissionais da educação, necessitam relacionar os construtos dessas áreas de conhecimento, pois se as emoções interferem na aprendizagem é urgente que possamos compreender em que termos nossas práticas estão interferindo, provocando emoções negativas em relação à matemática e potencializando o desencadeamento da ansiedade matemática nos alunos.

A seguir apresentamos reflexões sobre a ansiedade matemática, um dos intervenientes do processo de aprendizagem que pode desencadear emoções negativas frequentemente apresentadas pelos alunos em sala de aula, situando a sua relação com a Matemática.

## COMPREENSÕES ACERCA DA ANSIEDADE MATEMÁTICA

A ansiedade matemática tem sido alvo de investigações há um tempo consideravelmente curto em termos de pesquisas científicas. Situação que pode ser percebida no estudo de Dowker, Sarker e Looi (2016), no qual apresentam um panorama de pesquisas nos últimos 60 (sessenta) anos que tratam sobre a ansiedade matemática em diferentes enfoques, quais sejam: a definição de ansiedade matemática; a diferença da ansiedade matemática em relação a outras formas de ansiedade; a relação com as atitudes em relação à Matemática e a ansiedade matemática; ansiedade matemática e as possíveis implicações no desempenho em Matemática; os instrumentos com os quais a ansiedade matemática pode ser medida, por questionários ou por medidas fisiológicas, bem como ansiedade matemática e a possibilidade da existência de fatores, sendo estes: genética, idade, social e cultural.

Quanto à origem da definição de ansiedade matemática, nos escritos dos referidos autores consta que a discussão veio à tona a partir do estudo realizado por Dreger e Aiken (1957) ao introduzirem o conceito de "ansiedade numérica". Pellicioni, Núñez-Peña e Colomé (2016) apontaram que Gough (1954), em um de seus estudos acerca do insucesso de alguns de seus alunos no curso de Matemática, usou o termo *mathemafobia* para se referir a ansiedade matemática.

No estudo de Ganley *et al.* (2019) foi descrito que ansiedade matemática tem várias definições no universo acadêmico, contudo a definição mais destacada é a de que ansiedade matemática é um desconforto ou nervosismo que pessoas sentem ao pensarem ou tentarem realizar alguma tarefa que necessite fazer uso da matemática. Essa definição encontra eco no estudo de Richardson e Suinn, (1972, p.551), ao se reportarem a ansiedade matemática “como sentimento de tensão e ansiedade que interfere na manipulação de números e na solução de situações acadêmicas e cotidianas”. Nesse sentido, Kucian *et al.* (2018, p.1) afirmaram que a ansiedade matemática atende exatamente “todos os critérios de uma fobia específica como sentimentos de tensão, estresse, frustração e ansiedade ao manipular números ou resolver problemas matemáticos durante a vida diária ou em situações escolares”.

Diante do contexto apresentado, é possível percebermos que existe uma variedade de definições acerca da ansiedade matemática, e que todas as descritas até o momento evidenciam que a ansiedade matemática é um elemento complicador que interfere na solução de problemas que envolvem conhecimentos matemáticos.

Desse modo, optamos por utilizar nessa investigação a definição de ansiedade matemática construída por Carmo e seus colaboradores, que caracterizam esse fenômeno como um conjunto específico de reações fisiológicas desagradáveis, bem como respostas cognitivas e

comportamentais a estímulos matemáticos simples ou complexos, bem como em contextos que exigem o uso de habilidades matemáticas. (Carmo; Gris; Palombarini, 2019, p. 406)

Nesse sentido, Carmo e Simionato (2012, p.5), abordaram a ansiedade matemática como sendo um fenômeno multideterminado, que se caracteriza “como padrões de fuga e esquiva diante de situações que envolvem a Matemática, acompanhados por reações fisiológicas desagradáveis e reações cognitivas autodepreciativas (regras e auto regras<sup>8</sup>)” (Carmo; Simionato, 2012, p.5).

Segundo os referidos autores, esse fenômeno é mais comum de ser percebido na rotina escolar, onde os alunos são frequentemente desafiados a enfrentarem situações e resoluções de problemas que envolvem conhecimentos matemáticos. Essas afirmações são reforçadas por Carmo (2011) e Mendes (2016), quando advogaram que a ansiedade matemática se apresenta em termos mais graves e severos, pois provoca reações fisiológicas, cognitivas e comportamentais. Na mesma linha de pensamento, Carmo e Simionato (2012) descreveram o quadro de ansiedade matemática nos termos seguintes:

Estados de ansiedade envolvem reações fisiológicas relatadas como desagradáveis, postura tensa; expressão facial cansada; movimentos sem direção; dores de cabeça; distúrbios estomacais; mãos pegajosas; etc.; porém não se limitam a eventos fisiológicos, nem são estes as causas do estado ansioso: há também a presença de componentes comportamentais e cognitivos, como relatos de sensações desagradáveis em ocasiões caracterizadas pela impossibilidade de fuga, antecipação da punição e separação do apoio (familiares/amigos próximos). A frequência e a intensidade desses componentes, em contextos específicos, são parâmetros fundamentais na caracterização da ansiedade (Carmo; Simionato, 2012, p. 02).

Os referidos autores alertaram que esse conjunto de reações gerais observado na ansiedade crônica é descrito por indivíduos quando estão, especificamente, diante de situações que exigem a manipulação e aplicação de conhecimentos Matemáticos. Ao refletirmos sobre os argumentos dos autores e em nossa atuação na prática docente, no ensino de Matemática na Educação Básica, temos observado que alguns dos nossos alunos, quando desafiados a resolverem problemas que envolvam conteúdo da Matemática, o quadro de ansiedade se apresenta das formas descritas pelos autores.

Esse comportamento dos alunos é discutido no estudo de Mendes (2016, p.10) no qual a autora alerta “que não somente no Brasil, mas também há evidências de que em torno de 50% dos estadunidenses já apresentam reações semelhantes à ansiedade matemática”. A referida autora salienta a existência de estudos em nível nacional e internacional que apontam para

---

<sup>8</sup> Segundo Carmo e Simionato (2012, p.6), regras e autorregras que se caracterizam, tipicamente, por serem autoatribuições negativas, o que está diretamente relacionado à autoestima e autoavaliação em relação ao seu desempenho em matemática.

ansiedade matemática como um implicador no desempenho de alunos em relação à disciplina de matemática.

Problemática, também, relatada no estudo Dowker, Sarker e Looi (2016), quando relataram que um número expressivo de crianças e adultos apresentam ansiedade Matemática e que isso pode causar implicações, na aprendizagem e no desempenho nessa disciplina, pois a ansiedade matemática provoca reações na Memória de trabalho<sup>9</sup>, ou seja, interrompe o fluxo natural da Memória no decorrer do desenvolvimento de tarefas Matemáticas. Neste sentido, Kucian *et al* (2018), declararam que:

Há prova conclusiva de que a Ansiedade Matemática interfere no desempenho matemático, especialmente com tarefas que expandem memória de trabalho. A teoria mais proeminente explica esta relação, sugerindo que a preocupação intrusiva pensamentos expressivos na ansiedade matemática consomem atenção recursos de memória de trabalho, que são, portanto, menos disponível para a cognição numérica atual (Kucian et al, 2018, p. 01).

Além da preocupação intrusiva e pensamentos expressivos, frequentemente apresentados em pessoas com ansiedade matemática, Kucian *et al* (2018) afirmaram que sucessivos baixos níveis de desempenho com a matemática podem provocar o surgimento de ansiedade matemática e a atitude de evitar objetos de conhecimento da matemática. Outro fato destacado em relação à ansiedade matemática e desempenho foi descrito por Dowker, Sarker e Looi (2016), ao afirmarem que pessoas com elevado níveis de ansiedade matemática são mais propensas a evitarem envolvimento em situações que necessitem lidar com a matemática para busca de soluções.

Diante desse contexto, pesquisas como da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018, p.89) destacaram “que a ansiedade matemática é prejudicial, já que ela frequentemente impede os alunos de demonstrarem suas habilidades reais na Matemática”. Outra questão que consideramos ser relevante apresentado na referida pesquisa, é que os sentimentos e atitudes de estudantes em relação à Matemática, destacados por Brito (1996), influenciam em seus desempenhos nas aulas de Matemática, bem como a falta de confiança, ou o baixo nível de autoeficácia em suas próprias habilidades Matemáticas podem interferir nas escolhas acadêmicas dos estudantes, na vida pessoal, profissional e social. (Bandura, 1997; Bobarro; Brito, 2010; Ciríaco; Pírola, 2018)

---

<sup>9</sup> A memória de trabalho, também chamada memória operacional, é definida como a capacidade de armazenar e manipular informações à curto prazo, sendo sua função armazenar essas informações enquanto são processadas. (Figueira; Freitas, 2020, p.4).

Nas pesquisas de Kucian *et al* (2018), Pellicioni, Núñez-Peña e Colomé (2016), Dowker, Sarker e Looi (2016) e Carmo e Simionato (2012) são apresentadas considerações acerca dos efeitos da ansiedade matemática nos estudantes que indicam interferência em suas aprendizagens e desempenho na disciplina de Matemática, bem como apontam que ainda não é possível mensurar as possíveis causas da ansiedade matemática.

No entanto, os referidos autores também indicam a existência de possíveis fatores que podem influenciar no desenvolvimento de ansiedade matemática, sendo estes: genéticos, ambientais, culturais e de gênero. Em se tratando do fator “genético é improvável que existam fatores genéticos específicos para a ansiedade Matemática” (Dowker; Sarker; Looi, 2016, p.04).

Nesta direção, Kucian *et al* (2018) pontuaram que efeitos não genéticos foram determinados quando pais ou professores com ansiedade matemática desenvolvem com os alunos, atividades que envolvem os conhecimentos de Matemática. Alunos que são frequentemente auxiliados pelos pais que tem ansiedade matemática tendem a ter menor rendimento na disciplina e a apresentarem ansiedade Matemática.

Desse modo, a história individual de pais e ou professores ao terem contato com a matemática de forma negativa pode influenciar diretamente na maneira como alunos percebem e lidam com a matemática, pois quando professores tem experiências negativas com a matemática, provavelmente sentem dificuldade de desenvolver estratégias de ensino que possibilitem as aprendizagens dos seus alunos.

Da mesma forma, pais com histórico de não aprendizagem relacionados a objetos de conhecimento da matemática, ou que tenham passado por momentos de constrangimentos no decorrer de aulas de matemática, seja por parte professores ou colegas de turmas, dificilmente conseguem auxiliar seus filhos em tarefas escolares que abordem resoluções de problemas envolvendo a matemática, bem como organizar um ambiente favorável as aprendizagens em casa.

Em se tratando do fator gênero, Carmo e Simionato (2012) destacaram os estudos de Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine (2010) e Peker (2009), ao situarem que professoras com ansiedade matemática podem influenciar alunas a aceitarem como verdadeiras informações equivocadas no que se refere a meninos serem melhores que meninas quando se trata de matemática.

O fator gênero, também, faz parte dos estudos de Dowker, Sarker e Looi (2016), nos quais constam que a ameaça de estereótipo é uma possível justificativa para que mulheres tenham maior probabilidade de adquirirem ansiedade matemática do que homens, pois isso, em geral,

acontece em função de que mulheres são vítimas do estereótipo de que homens são melhores na disciplina de matemática do que as mulheres.

Sobre a questão cultural, Carmo e Simionato (2012), declararam que na nossa cultura ocidental por vezes é amplamente difundida a ideia de que matemática é algo difícil de ser compreendido, e, por conta disso, poucas pessoas têm competência para aprender, já que requer muito esforço e dedicação. A partir da nossa experiência profissional percebemos que algumas das informações, citadas pelos referidos autores, são disseminadas, também, no ambiente escolar, tanto por alunos, bem como por professores, principalmente no que se refere ao desafio de aprender Matemática como sendo algo difícil. Essa realidade de expressar a matemática como saber para poucos também se apresenta nos cursos de formação de professores matemática (Barbosa, 2021).

Nesse sentido, Carmo e Simionato (2012), assim como Fiorentini e Lorenzato (2006), Gonçalves (2000), Nacarato e Passos (2003), dentre outros pesquisadores, argumentaram ser preciso investir na formação inicial e continuada dos professores, e, em particular, na formação dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esses autores situaram em suas pesquisas que os docentes desse nível de ensino apresentavam indícios de que a formação que tiveram pouco auxiliou em suas práticas futuras em sala de aula para o ensino dos objetos de conhecimento da Matemática, elementos que tem comprometido as aprendizagens dos alunos nessa área de conhecimento.

No que tange aos instrumentos utilizados em pesquisas para mensurar a ansiedade matemática em estudantes, as autoras Pellicioni, Núñez-Peña e Colomé (2016) relataram que, passados quinze anos, o primeiro instrumento formal para mensurar ansiedade matemática foi construído por Richardson e Suinn (1972), uma escala de ansiedade matemática denominada MARS, ou seja uma Escala Internacional composta de 98 (noventa e oito) itens, na qual os entrevistados usando uma escala do tipo Likert de 5 (cinco) pontos, respondem a questões do quão ansiosos se sentem ao enfrentarem problemas que envolvem a Matemática em situações formais e informais no cotidiano. A partir da referida Escala foram adequadas e construídas outras Escalas<sup>10</sup> para classificação dos níveis de ansiedade matemática.

Em relação a instrumentos para medição de graus da ansiedade matemática oriundos de pesquisas no Brasil, Mendes (2016) esclareceu que em função da ausência de instrumentos construídos levando em consideração o contexto escolar e em espaços não escolares dos estudantes brasileiros, foi proposto por Carmo (2008) a Escala de ansiedade matemática (EAM).

---

10 Algumas escalas estão descritas no artigo de Pellicioni, Peña e Colomé (2016), intitulado; Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases

Assim, Mendes (2016) descreveu o processo de construção da Escala EAM e seus desdobramentos nos seguintes termos:

Para a construção da EAM, primeiramente foi aplicada a técnica Brainstorming - tempestade de Ideias - em estudantes do ensino fundamental de escolas da rede pública e privada de ensino das cidades de Belém e Castanhal, no Pará. A técnica consiste em distribuir uma folha de papel contendo a palavra escrita —matemática; e em seguida, solicitar que cada estudante escreva as reações imediatas diante daquela palavra escrita. Após os relatos coletados, Carmo e Figueiredo (2005) também coletaram dos mesmos alunos relatos verbais sobre como a matemática pode provocar aversão. Esses relatos envolveram situações do cotidiano da matemática dentro e fora da sala de aula. Baseados nas escalas 22 internacionais de ansiedade à matemática e nos relatos dos alunos brasileiros, Carmo e Figueiredo (2005) propuseram a primeira versão da EAM, que continha 45 situações. No entanto, o instrumento sofreu redução de situações por opção dos autores e passou a ter apenas 24 e manteve seis graus de ansiedade a serem apontados: nenhuma, baixa, moderada, muita, alta e extrema. A primeira versão reduzida da EAM foi aplicada por Carmo *et al* (2008) em estudantes do Ensino Fundamental (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries) das redes públicas e privadas de Belém e de Castanhal (Estado do Pará), num total de 477 alunos de ambos os sexos, sendo 158 de escola pública e 477 de escola privada. Os resultados indicaram que os graus predominantes de ansiedade à matemática recaíam em —ansiedade moderada || e —muita ansiedade || , sendo estes graus ligeiramente mais frequentes na escola pública quando comparada à escola privada. Os autores, por meio dos resultados obtidos, ainda verificaram maior índice de —muita ansiedade || quando comparadas as séries, que a 6<sup>a</sup> série apresentava o maior índice de —muita ansiedade || independente da rede de ensino. No entanto, o grau —muita ansiedade || foi bastante confundido com o —alta ansiedade || e, portanto, foi retirado. Desta forma, a escala sofreu uma nova alteração e passou a ter apenas cinco graus de ansiedade: nenhuma, baixa, moderada, alta e extrema, embora sem roteiro padronizado de aplicação. Além dessa alteração, a linguagem da escala também foi adaptada à região Sudeste, uma vez que alguns termos da língua materna são diferentes entre diversas regiões do país, por exemplo, —quadro || é utilizado na região Norte, mas na região Sudeste utiliza-se com maior frequência o termo —lousa. Após a adaptação da EAM (anexo), Mendes (2012) conduziu o primeiro estudo na região Sudeste, em uma cidade do interior do Estado de São Paulo, aplicando a EAM com 24 itens já com roteiro padronizado de aplicação a fim de manter a fidedignidade dos dados coletados. A escala foi aplicada a 1.106 estudantes do ensino fundamental e 23 médio (Mendes, 2016, p. 21-22).

As escalas MARS e EAM foram utilizadas em estudos correlacionais, e como já mencionamos anteriormente nesse texto, não identificamos nas pesquisas que tivemos acesso, relatos acerca das causas da ansiedade matemática, no entanto percebemos a existência de pesquisas que tratam das bases neurais da ansiedade matemática, ou seja, identificam partes do cérebro que sofrem alterações quando pessoas apresentam um quadro de Ansiedade Matemática.

Sendo assim, a seguir apresentamos estudos que abordam questões relacionadas às bases neurais da ansiedade matemática.

ESTUDOS REFERENTES ÀS BASES NEURAIS DA ANSIEDADE MATEMÁTICA:  
RESULTADOS E REFLEXÕES

Para dialogarmos sobre as bases neurais da ansiedade matemática, selecionamos 4 (quatro) pesquisas: a primeira apresenta um estudo realizado tendo como sujeitos crianças de 7 (sete) a 9 (nove) anos de idade, submetidas a um exame de ressonância magnética funcional (fMRI); a segunda trata-se de um estudo que teve a participação de pessoas com níveis altos de ansiedade matemática (AAMs), e pessoas com pouca ansiedade matemática (BAMs), submetidas a exames de ressonância para análise da atividade neural .

Já a terceira pesquisa, foi uma revisão da literatura com a descrição de estudos iniciais com foco nos impactos da ansiedade matemática na cognição numérica, bem como estudos que exploraram os correlatos eletrofisiológicos e bases cerebrais na perspectiva da neurociência cognitiva. Finalizamos apresentando a quarta pesquisa, uma revisão sistemática de estudos que investigaram os correlatos neurais da ansiedade matemática na última década. Isto posto, a seguir apresentamos os estudos, principais resultados e reflexões.

A pesquisa de Young, Wu e Menon (2012) apresenta como título “A base de neurodesenvolvimento da Ansiedade Matemática”. Os autores, recorreram aos estudos de Ashcraft e Ridley (2005); Suinn, Taylor, e Edwards (1988) e Wigfield e Meece (1988) para conceituarem a ansiedade matemática como sendo uma adaptação, uma resposta emocional negativa que se caracteriza pela *evitação*, sentimentos de estresse e ansiedade em situações que envolvem raciocínio matemático que podem dificultar a conclusão bem sucedida de tarefas que envolvam manipulação de informação numérica, bem como na resolução de problema em todas as faixas etárias.

Um dos problemas destacados na pesquisa é que existe uma extensa literatura que trata de questões relacionadas à ansiedade matemática em adultos e adolescentes e que, embora os primeiros anos do ensino fundamental seja um período importante para a aquisição de competências e habilidades básicas da Matemática, ainda são escassos estudos que investigam a ansiedade matemática em crianças pequenas.

Nesta perspectiva, buscando compreender como a ansiedade matemática se manifesta em crianças, Young, Wu e Menon (2012) desenvolveram a referida pesquisa, analisaram dados de imagem cerebral funcional em 46 crianças de 7 a 9 anos de idade, utilizando a escala SEMA, e afirmaram que identificaram pela primeira vez os correlatos neurais da ansiedade matemática em crianças na referida faixa etária, associada com hiperatividade e anormal conectividade efetiva da amígdala.

Assim, os referidos autores, explicitaram em seu estudo, que a ansiedade matemática está diretamente associada com atividades anormais na amígdala direita. O que contribui para interações funcionais aberrantes durante a resolução de problemas matemáticos. Apontaram que

a ansiedade matemática em crianças de 07 a 09 anos de idade está associada com diferenças significativas na ativação de áreas cerebrais que se caracterizam como meio de processamento de informação cognitiva e que as diferenças comportamentais e cerebrais surgem da ansiedade matemática e não da ansiedade geral.

Desse modo, ao concluírem a pesquisa, os autores indicaram que os achados encontrados oferecem possibilidades de novos olhares acerca dos mecanismos neurobiológicos, bases de desenvolvimento e tratamento da ansiedade matemática em crianças pequenas, permitindo criar estratégias de prevenção e tratamento relacionadas à ansiedade matemática.

O estudo de Lyons e Beilock (2012) teve como objetivo avaliar como uma medida de experiência subjetiva com a Matemática, no caso a ansiedade matemática, está relacionada com atividade cerebral antecipatória. Os participantes selecionados foram quatorze sujeitos com altos níveis de ansiedade matemática (AAMs), e quatorze com pouca ansiedade matemática (BAMs), identificados em uma sessão de pré-seleção separada usando a escala *Short Math Anxiety Rating-Scale* (SMARS). A atividade neural dos participantes quando submetidos à experiência proposta foi medida usando fMRI.

Sendo assim, Lyons e Beilock (2012) buscaram responder se o fato de pensar sobre a Matemática pode provocar uma resposta neural em pessoas AAMs. Nesse sentido, os referidos autores apresentaram algumas indagações, no que tange ao que está por trás dos reais sentimentos de pavor relacionados à ansiedade matemática, se os sentimentos dos AAMs sobre ansiedade matemática são simplesmente psicológicos ou se sua ansiedade é baseada na simulação de uma sensação visceral concreta - como dor - sobre a qual tem todo o direito de se sentir ansioso.

Segundo Lyons e Beilock (2012), responder esses questionamentos é importante para determinar como reverter à tendência dos AAMs de evitar situações relacionadas à Matemática, pois para aqueles com altos níveis de ansiedade matemática a mera perspectiva de fazer Matemática é angustiante. Alguns indivíduos com níveis mais elevados de ansiedade matemática chegam a relatarem sentimentos de tensão, apreensão e medo.

Ao desenvolverem a experiência, Lyons e Beilock (2012), afirmaram que durante a antecipação de uma tarefa Matemática iminente foi perceptível um alto grau de seletividade para atividade nos córtices insulares posteriores bilaterais, o que sugere que maiores classificações subjetivas de em AAMs estão relacionadas a uma maior atividade em regiões associadas à experiência de dor visceral.

Em relação ao resultado do estudo, Lyons e Beilock (2012), esclareceram que se configurou como sendo a primeira evidência neural que indicou a natureza da experiência subjetiva de ansiedade matemática. Destacaram que as suas descobertas encontram eco nos

estudos de Kross *et al* (2011), quando demonstraram que indivíduos extremamente preocupados com Matemática simplesmente antecipam fazer uma lição aprendida, uma atividade adquirida culturalmente (Matemática), regiões envolvidas na sensação de dor também está ativa.

Desse modo, os referidos autores pontuaram que não é a própria Matemática que machuca, mas que apenas a antecipação da Matemática é dolorosa. Assim, a ansiedade antecipatória sobre a Matemática é baseada na simulação de ameaça visceral e até mesmo dor. Ainda segundo Lyons e Beilock (2012, p.06), os resultados apresentados também forneceram “um mecanismo neural potencial para explicar o fato de pessoas AAMs tenderem a evitar situações Matemáticas e relacionadas à Matemática, o que por sua vez, pode afastar esses sujeitos de assistirem aulas de Matemática” ou se negarem a seguirem planos de carreira que estejam de alguma forma relacionados à Matemática.

Na pesquisa de Pellicioni, Peña e Colomé (2016), abordaram a temática “Ansiedade Matemática: uma revisão de suas consequências cognitivas”, correlatos psicofisiológicos e bases cerebrais. Na revisão, foram selecionados estudos relacionados aos impactos da ansiedade matemática na cognição numérica e as publicações mais recentes sobre ansiedade matemática, os correlatos eletrofisiológicos e bases cerebrais na perspectiva da neurociência cognitiva.

Os estudos descreveram os fatores e mecanismos que desempenham um papel nas origens e/ou manutenção da ansiedade matemática, examinando em detalhes as principais implicações e efeitos negativos da ansiedade matemática no desempenho em Matemática, quais sejam: competição em recursos da memória de trabalho, déficit em uma representação numérica de baixo nível, e inibição / déficit de controle atencional.

Ao analisarem os estudos selecionados, Pellicioni, Peña e Colomé (2016) teceram algumas considerações, tais como: processos presentes em outros tipos de ansiedade podem ser estendidos à ansiedade matemática; a aplicação de métodos neurocientíficos em pessoas com ansiedade matemática apresentam resultados que indicam hiperatividade de áreas emocionais do cérebro na região da amígdala ou a insula, atividade reduzida no controle de áreas cerebrais, e um déficit de controle de atenção. Desse modo, denotando que ansiedade matemática envolve as mesmas áreas cerebrais e circuitos de processamento emocional implicado em outros tipos de ansiedade, apesar de ser um construto separado da ansiedade traço.

Além dessas descobertas, as referidas autoras afirmaram que, apesar dos grandes avanços das pesquisas recentes sobre ansiedade matemática, vários aspectos ainda exigem mais pesquisas, como: a relação entre diferentes fatores associados à origem e manutenção da ansiedade matemática; os impactos negativos desses fatores, e seus efeitos negativos quando combinados com outros fatores.

Peliicioni, Peña e Colomé (2016), a luz da literatura selecionada, refletiram que sendo a ansiedade matemática desencadeada por situações envolvendo números e tarefas de Matemática, seria interessante investigar os diferentes tipos de estímulos/situações que podem causar reação ansiosa em relação à Matemática e, mais especificamente, na sua origem ou desenvolvimento. Para as referidas autoras também é necessário novos estudos para esclarecer “a natureza do viés de atenção AM, determinando se pessoas com altos níveis de ansiedade matemática (AAM) mostram engajamento, dificuldades de desengajamento ou prevenção de informações relacionadas à Matemática”. (Peliicioni; Peña; Colomé, 2016, p.18)

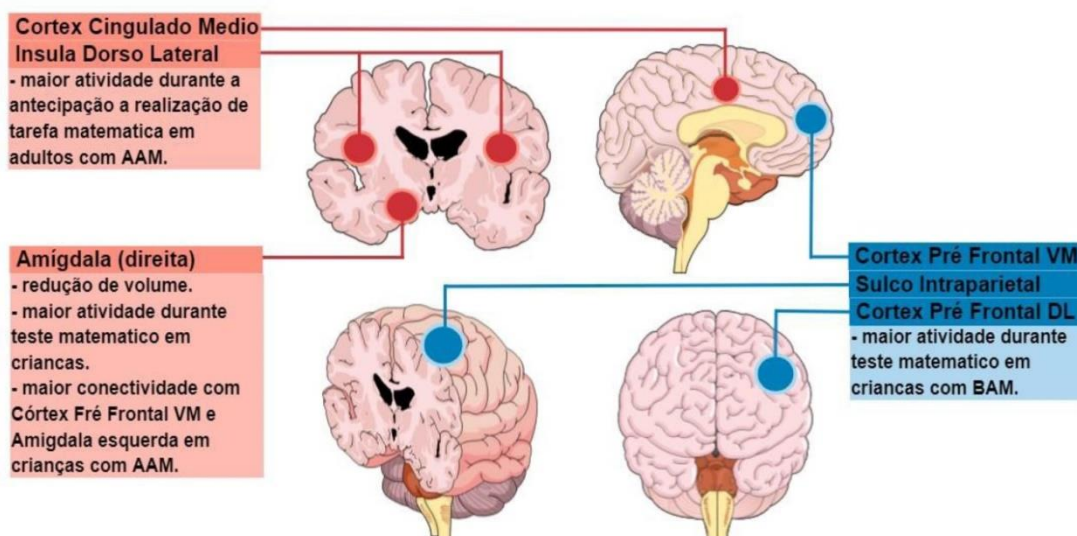
Diante desse contexto, as autoras alertaram para a necessidade de busca e construção de estratégias que possibilitem a regulação emocional em indivíduos com AAM, levando em consideração os aspectos ambientais, cognitivos e de personalidade. Salientaram para a existência de um significativo campo de conhecimento a ser pesquisado relacionado à ansiedade matemática, estratégias de controle, prevenção e tratamento, para assim aumentar o nível de desempenho e competências em Matemática.

Para tanto, as autoras advogam ser necessária a mobilização de esforços, ou seja, pesquisas e programas de intervenção que possam ajudar indivíduos normalmente qualificados a não evitarem o enfrentamento de situações/problemas relacionados à Matemática em função da ansiedade matemática. Um investimento, segundo elas, valioso em termos pessoais e socioeconômicos.

No estudo de Moura-Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020), caracterizado pelos autores como sendo uma revisão sistemática, cujo título é “Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem”, as bases de dados eletrônicas consultadas para investigar os correlatos neurais da ansiedade matemática (AM), foram *PubMed* e ERIC, no período compreendido de 2008 a 2018. Na revisão foram identificados a partir de critérios de inclusão, 14 artigos, tomando como norte 11 itens da escala de qualidade PEDro, conduzida pelo fluxograma de seleção de estudos PRISMA.

Os referidos autores, com base nas obras de Lyons e Beilock (2012a), Lyons e Beilock, (2012b) e Young *et al* (2012), entre outros, detectaram evidências de que, pelo menos duas redes estão relacionadas à “emotividade” da ansiedade matemática no cérebro, quais sejam: a rede de dor, abrangendo a ínsula e a rede de medo, envolvendo a amígdala. Evidências que segundo eles, explicam a natureza subjetiva da ansiedade matemática. Sendo assim, Moura -Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020), apresentaram a seguinte representação.

Figura 01 – Representação de estruturas do cérebro de adultos e crianças com alta e baixa ansiedade matemática.



Fonte: Construção de Moura -Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020), adaptado de Lyons e Beilock (2012); Young *et al.* (2012) e Kucian *et al.* (2018).

Em relação à figura 01, Moura -Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020) apresentaram uma representação de estruturas do cérebro de adultos e crianças com alta e baixa ansiedade matemática ao serem desafiados para o enfrentamento de situações que envolveram a realização e solução de tarefas matemáticas. Em suas análises, descreveram que as áreas destacadas em vermelho representam alterações, ou seja, um aumento da atividade em estruturas cerebrais quando pessoas com alta ansiedade matemática (AAM) estão prestes a realizar ou realizando tarefas matemáticas. As áreas cerebrais mais ativadas em crianças com baixa ansiedade matemática (BAM) estão em azul.

Os referidos autores chamaram a atenção para o fato de que a AAM ativa mais regiões que fazem parte das redes neurais de medo e dor, em vermelho na figura 01, e que o adequado seria a ativação de regiões articuladas com “o processamento matemático (proximidades do Sulco Interparietal), de resolução de problemas e controle executivo como o Córtices pré-frontais Ventromedial (VM) e Dorsolateral (DL) (azul)” (Moura-Silva, Bento-Torres; Gonçalves, 2020, p.7).

Diante desse contexto, os autores ponderaram que se a AM causa uma reação corporal visceral aversiva nas pessoas, os resultados contribuem para evidenciar que a partir do mecanismo neural é possível esclarecer motivos que conduzam pessoas com alta AM terem certa inclinação a se esquivarem de situações que envolvam a Matemática, tanto em contexto escolar como não escolar.

Outros resultados apresentados pelos autores ao lerem os escritos de Suarez-Pellicioni (2013<sup>a</sup>) e Núnes-Peña e Suárez-Pellicioni (2015) são que pessoas portadoras de AM são propensas a autogerar erros em tarefas numéricas e que os erros são vistos como negativo nas aulas de Matemática. Fator que pode contribuir para o desenvolvimento e manutenção da ansiedade.

Em face desses resultados, Moura-Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020) salientaram que as pesquisas sinalizaram para a necessidade do desenvolvimento de intervenções educativas que redimensionem de maneira positiva o erro em tarefas Matemáticas, como possibilidade de trazer resultados positivos para o processo de ensinar e aprender Matemática, e, dessa forma, quebrar o ciclo da ansiedade matemática, que tem contribuído para o mau desempenho em Matemática e conseqüentemente o aumento da ansiedade matemática nas pessoas.

Os referidos autores pontuaram, também, com base nos achados de Klados (2017), evidências de que os efeitos com AM estão associados a menor ativação cortical durante estágios iniciais do processamento de estímulos numéricos no contexto de tarefas cognitivas, independente da complexidade da tarefa e que, anteriormente a isso, a AM prejudica a desativação da RMP (Rede de Modo Padrão) durante tarefas matemáticas, indicando uma redução na eficiência de processamento.

Assim, Moura-Silva, Bento-Torres e Gonçalves (2020), levando em consideração as reflexões e resultados apresentados nos estudos já citados, que fazem parte do rol dos 14 artigos selecionados e lidos na íntegra, apresentaram algumas considerações que destacamos a seguir: o desenvolvimento de práticas pedagógicas que considerem a característica reativa dos alunos com AM e que promovam, de modo gradual, uma atitude proativa perante problemas matemáticos, podem beneficiar esses indivíduos a médio e longo prazo; e também que alguns indivíduos ansiosos à Matemática podem se valer de recursos de controle cognitivo para regular respostas emocionais negativas associadas às situações Matemáticas, mesmo em se tratando de tarefas Matemáticas com um maior grau de complexidade.

Outras evidências, apontadas pelos referidos autores, são que os indivíduos com alta AAM e indivíduos com baixa AM podem tratar os problemas matemáticos de formas diferenciadas e “de um modo geral, estudantes que experimentam altos níveis de AM podem se beneficiar de práticas de sala de aula que ajudem os alunos a regular suas emoções negativas e a desenvolver fluência na recuperação de fatos aritméticos simples” (Moura-Silva; Bento-Torres; Gonçalves, 2020, p.17).

Diante do exposto, a nosso ver, os achados dos estudos citados anteriormente, podem influenciar positivamente no desenvolvimento de ações do professor que ensina matemática, bem

como contribuir na identificação de alunos que apresentem um quadro de ansiedade matemática, para possibilitar intervenções pedagógicas mais eficazes.

Desse modo, entendemos que se os professores tiverem possibilidade de compreender que, por vezes, comportamentos apresentados por alguns alunos em sala de aula quando devem participar de aulas de Matemática, como a preocupação excessiva, a aversão e até a recusa em estudar Matemática, pode não se caracterizar por falta de interesse, mas que esses são alguns elementos que podem desencadear a ansiedade matemática e tem a ver com atividades cerebrais relacionadas às emoções negativas, resultantes de experiências vivenciadas ao longo da vida quando em contato com a Matemática.

Diante desse cenário, temos a compreensão de que para nós, professores, podermos ter a dimensão do quanto e como a ansiedade matemática interfere na aprendizagem dos alunos, se faz necessário experienciar ambientes de formação que possibilitem o desenvolvimento de saberes relacionados ao funcionamento do cérebro quando as pessoas estão em situação de ensino/ aprendizagem/ avaliação relacionados a conhecimentos matemáticos.

Nesta perspectiva, no próximo capítulo descreveremos a metodologia adotada para o desenvolvimento da investigação em direção à percepção do que emerge das pesquisas acadêmicas selecionadas sobre ansiedade matemática e a Formação de professores, em busca de possíveis fatores que podem desencadear ou aumentar a ansiedade matemática de professores em formação inicial e ou continuada.

### CAPÍTULO III - DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo, discorremos sobre a metodologia adotada na construção da pesquisa, justificamos a escolha do objeto de estudo, bem como apresentamos a ferramaneta utilizada para o processamento dos dados obtidos e definimos o formato de análise dessa investigação.

#### DEFINIÇÃO DA PESQUISA

Em nossa prática docente no ensino da Matemática na educação básica, notamos que uma parcela de alunos apresentava/apresenta características comportamentais que indicavam/indicam terem adquirido ansiedade matemática. Ao realizarmos leituras, a exemplos, Richardson Suinn (1972) e Carmo (2011), acerca da referida temática, compreendemos que a ansiedade matemática é situada como um problema que envolve emoções negativas em relação à Matemática e que pode trazer implicações para as aprendizagens de alunos comprometendo o desempenho não só na vida acadêmica, mas na vida pessoal e social.

No movimento reflexivo acerca da temática em foco, passamos a nos questionar se a ansiedade matemática pode também de alguma forma causar implicações no desenvolvimento do processo de aprendizagem e de ensino no que tange a objetos de conhecimento da matemática por parte de professores e/ou futuros professores em formação inicial.

Nesse sentido, ao realizarmos uma revisão da literatura em busca de dissertações e teses na Plataforma Sucupira, base de referência do Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG), a nível nacional, não encontramos pesquisas relacionadas à ansiedade matemática e Formação de Professores. No que se refere a artigos, tivemos acesso à pesquisa de França e Dorneles (2021), que após realizar uma revisão de literatura em busca de pesquisas brasileiras sobre a ansiedade matemática em pedagogos atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental e de estudantes do curso de pedagogia, indicaram, entre os resultados, ser necessário mais pesquisas com esta população, já que a literatura brasileira tem se dedicado a estudar a ansiedade matemática predominantemente em crianças e jovens.

Nesta perspectiva, optamos por ampliarmos os olhares em busca de pesquisas internacionais que versassem sobre a ansiedade matemática e a Formação de professores, dedicando maior atenção para a existência de possíveis fatores que podem ser implicadores para o desenvolvimento desse fenômeno em professores em formação inicial e/ou continuada.

Desse modo, construímos a seguinte questão de pesquisa: ***Em termos de pesquisas acadêmicas, que fatores potencializam o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática em professores e /ou futuros professores em formação?***

Alinhada a questão de pesquisa definimos como objetivo geral: Sistematizar fatores que podem desencadear ou aumentar ansiedade matemática de professores e ou futuros professores em formação descritos em pesquisas acadêmicas.

E como objetivos específicos:

- 1) Identificar pesquisas acadêmicas em língua inglesa e/ou portuguesa que versem sobre ansiedade matemática e formação de professores;
- 2) Investigar sobre a ansiedade matemática na formação de professores;
- 3) Analisar possíveis relações entre a ansiedade matemática e a formação de professores.

Em consonância com a questão de pesquisa e objetivos traçados, a hipótese de trabalho que sustenta nossa tese é que existem fatores que podem desencadear ou aumentar a ansiedade matemática em professores e/ou futuros professores em formação, que quando mapeados poderão contribuir no sentido de fomentar reflexões acerca da relevância da temática em foco, bem como na construção de projetos de formação docente que integrem o pensamento sobre a Ansiedade matemática tanto na formação do professor quanto nos processos de ensino e aprendizagem de professores e alunos.

Nessa perspectiva, nossa pesquisa se configura com uma investigação qualitativa, numa abordagem bibliográfica, especificamente trata-se de uma revisão sistemática, pois temos a percepção de que “os textos do mesmo modo que as falas se referem aos pensamentos, sentimentos, memórias, planos e discussões das pessoas, e algumas vezes nos dizem mais do que seus autores imaginam” (Bauer, 2015, p.189).

Nesta direção, Mendes e Pereira (2020, p.209) advogam que esse tipo de revisão “consiste em sistematizar aspectos de interesse contidos na literatura tomada como referência, de modo a seguir uma organização e um processo de seleção que evidencie o que foi feito para, posteriormente, ter possibilidade de apontar rumos de investigação”.

Os referidos autores, ao realizarem uma investigação com o intuito de identificar trabalhos que apontassem etapas para o desenvolvimento de revisões sistemáticas que contemplassem pesquisas direcionadas para área de Ensino e Educação Matemática, obtiveram resultados que indicaram a não existência de guias de revisões sistemáticas voltadas para as referidas áreas, e a partir dessa constatação construíram a proposta de um guia para esse fim, organizado em cinco etapas, quais sejam: 1ª) Objetivo e Pergunta; 2ª) Busca dos trabalhos; 3ª) Processo de seleção das Pesquisas; 4ª) Análise das produções e a 5ª) Apresentação da revisão sistemática.

Ao termos acesso a investigação de Mendes e Pereira (2020), observamos que eles organizaram a revisão sistemática em etapas que se assemelhavam a construção que estávamos

realizando e, assim, percebemos ser complementar e adequada para nossa pesquisa, por se tratar de um estudo na área da Educação Matemática. Sendo assim, apresentamos o movimento realizado por nós em consonância com guia mencionado acima, o qual adotamos e adaptamos de acordo com os nossos interesses de pesquisa. Iniciamos descrevendo os passos seguidos referente à segunda etapa, ou seja, o processo de busca dos trabalhos, pois pontuamos anteriormente os elementos referentes à primeira etapa, sendo estes: o nosso objetivo e pergunta de pesquisa.

Assim, fizemos a busca nas bases que ofereciam o resumo e/ou textos completos de artigos, quais sejam: *Wiley Online Library*; *CrossRef Search*; *Taylor&Francis Online*; *SCIELO.ORG*; *WorldCat*; *Educational Resources Information Center ERIC*; *JSTOR Arts & Sciences I Collection (Humanities)*; *Academic Search premier-asp(ebSCO)*; *Applied social sciences index and abstracts - assia (ProQuest)* -*Social Services Abstracts (ProQuest)* e *Web of Science*.

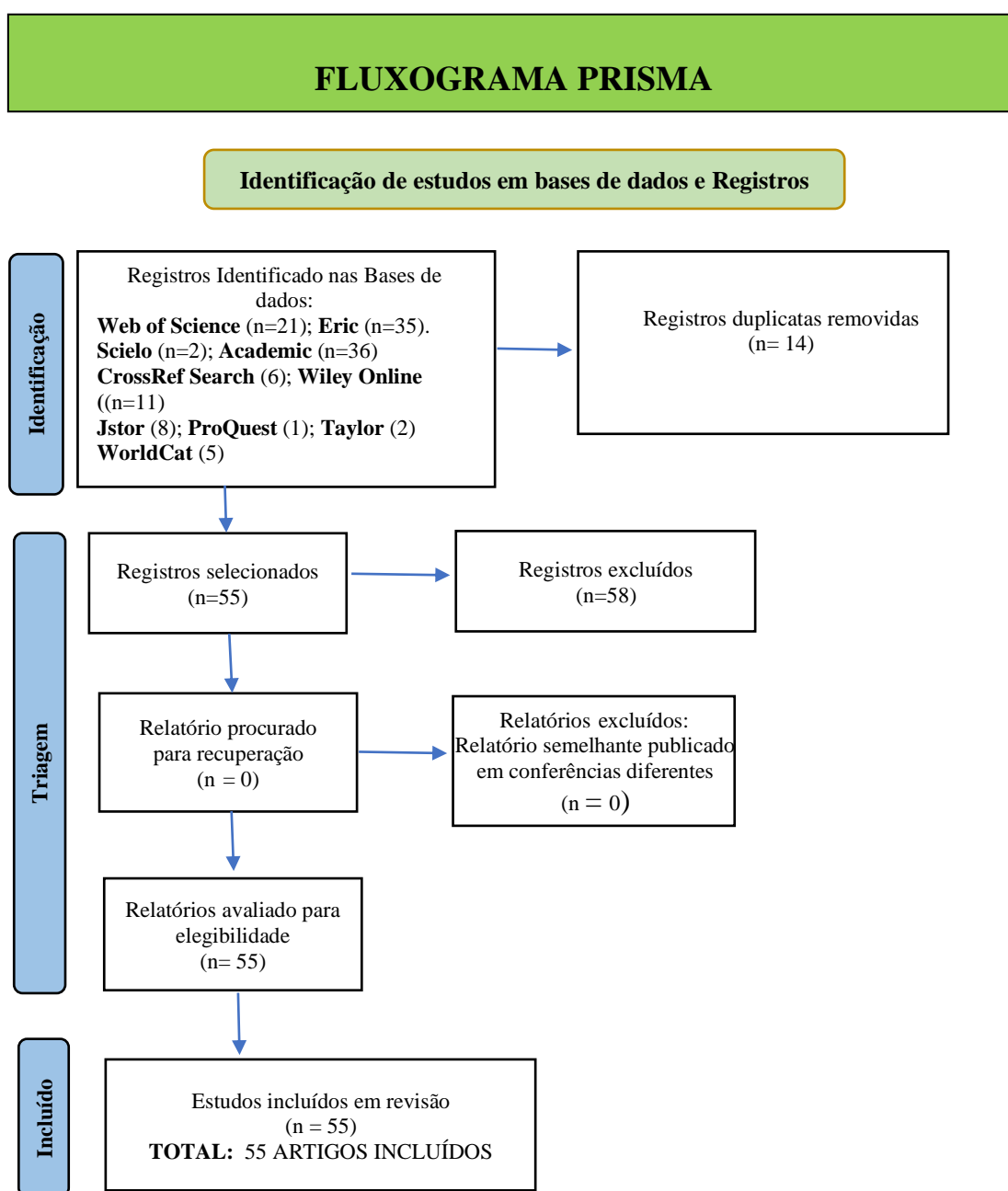
Para tanto, delimitamos os seguintes descritores: (“mathematics\* anxiety” OR “math anxiety”) AND (“Teacher training” OR “mathematics methods course”) AND (“pre-service course” OR “pre-service teachers’ education”) AND (“in-service teachers education” OR “initial formation”). (Ansiedade em matemática ou ansiedade em matemática) e (treinamento de professores ou curso de métodos de matemática) e (curso pré-serviço ou formação de professores pré-serviço) e (formação de professores em serviço ou formação inicial) (tradução nossa).

Esse processo foi realizado pela pesquisadora, autora desse texto, e por uma pesquisadora colaboradora, o período delimitado para a busca foi de janeiro de 1998 a junho de 2022. Estabelecemos os critérios de inclusão nos seguintes termos: a) artigos com textos completos; b) artigos cujo escopo tratava-se de ansiedade matemática e Formação de professores em que os sujeitos das pesquisas fossem futuros professores e ou professores na docência na educação básica; c) artigos disponibilizados de forma gratuita na Plataforma CAPES em língua inglesa e/ou portuguesa. Já os critérios de exclusão se configuraram como sendo: c) artigos que só apresentavam resumos; d) artigos que apresentavam discussões relacionadas à ansiedade matemática e Formação de professores para o nível ensino superior; e) artigos em outros idiomas.

Definidos ambos os critérios, passamos a desenvolver o processo de seleção das pesquisas, que se configura como a terceira etapa. A seleção se deu de forma manual, fizemos o *download*, seguido de uma triagem observando os títulos dos artigos em busca de palavras que remetesse a ansiedade matemática e formação de professores. Quando percebíamos que o título nos remetia à temática, mas não de forma explícita, passávamos a leitura do resumo dos artigos que suscitavam dúvidas em relação ao seu conteúdo. Em seguida, fizemos a leitura do texto completo de forma independente.

Na quarta etapa que é análise das produções, fizemos a releitura dos textos completos, após esse movimento dialogamos sobre a relevância das pesquisas para comporem o corpus da investigação, dentro dos critérios estabelecidos e para relatarmos a obtenção dos resultados nessa etapa da pesquisa, ou seja, o número de artigos incluídos, adotamos como referência a declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), em sua versão 2020. Assim, organizamos de forma sistemática os movimentos realizados, apresentados na **Figura 02** a seguir, dentro de parâmetros no que se refere aos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA).

Figura 02 – Fluxograma Prisma



Fonte: construção da pesquisadora adaptado do PRISMA (2020)

Sendo assim, selecionamos 55(cinquenta e cinco) artigos, expostos no quadro 01 a seguir, contendo as seguintes informações: título; nome dos autores, ano de publicação e as bases acessadas.

Quadro 01 – Artigos selecionados

Bases	Autor / Ano	Pesquisa
<i>Web of Science</i>	Szczygieł (2020)	<i>When does math anxiety in parents and teachers predict math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year</i>
	Richland, et al. (2020)	<i>Teacher and Students' Mathematics Anxiety and Achievement in a Low-Income National Context</i>
	González e Sierra (2020)	<i>The history of a teacher's relief of his mathematics anxiety: the case of Diego</i>
	Visscher e White (2019)	<i>Measuring Engagement Anxiety in Mathematics</i>
	Faradiba, et al. (2019)	<i>LOOKING WITHOUT SEEING: THE ROLE OF METACOGNITIVE BLINDNESS OF STUDENT WITH HIGH MATH ANXIETY</i>
	Ganley, et al. (2019)	<i>The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers</i>
	Gresham (2018)	<i>Preservice to Inservice: Does Mathematics Anxiety Change with Teaching Experience?</i>
	Stoehr (2017)	<i>Mathematics Anxiety: One Size Does Not Fit All</i>
	Novak e Tassell (2017)	<i>Studying preservice teacher math anxiety and mathematics performance in geometry, word, and non-word problem solving</i>
	Uysal e Dede (2016)	<i>Mathematics Anxiety and Beliefs of Turkish Pre-service Elementary Teachers</i>

	<p>Martinez; Martinez e Mizala (2015)</p> <p>Hoffman (2010)</p> <p>Isiksal, et al. (2009)</p> <p>ÇATLIOÖLU et al. (2009)</p>	<p><i>Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student's gender</i></p> <p><i>“I think I can, but I'm afraid to try”: The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency.</i></p> <p><i>Mathematics anxiety and mathematical self-concept: Considerations in preparing elementary-school teachers.</i></p> <p><i>The level of mathematics anxiety among pre-service elementary school teacher</i></p>
<p><i>Academic Search premier-asp(ebSCO)</i></p>	<p>Fetterly (2020)</p> <p>Tassell, et al. (2020)</p> <p>McCoy (2019)</p> <p>Olson e Stoehr (2019)</p> <p>Gonzalez-DeHassý, et al. (2017)</p> <p>Gautreau; Bryea e Luncefordb (2016)</p>	<p><i>Fostering Mathematical Creativity While Impacting Beliefs and Anxiety in Mathematics</i></p> <p><i>A study of factors impacting elementary mathematics preservice teachers: Improving mindfulness, anxiety, self-efficacy, and mindset</i></p> <p><i>Using Mindfulness to Reduce Math Anxiety in Preservice Elementary School Teachers</i></p> <p><i>From numbers to narratives: Preservice teachers experiences with mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety.</i></p> <p><i>Pre-service elementary teachers' achievement goals and their relationship to math anxiety</i></p> <p><i>Mathematics-related anxiety and attitudes: examining the impact among Latina preservice teachers.</i></p>

	<p>Ertekin; Dilmac e Yazici (2009)</p> <p>Gresham (2007)</p> <p>Gresham (2007)</p> <p>Swas; Daane e Giesen (2006)</p> <p>Vinson (2001)</p> <p>Trujillo e Hadfield (1999)</p>	<p><i>THE RELATIONSHIP BETWEEN MATHEMATICS ANXIETY AND LEARNING STYLES OF PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS</i></p> <p><i>A Study of Mathematics Anxiety in Pre-Service Teachers</i></p> <p><i>An Invitation into the Investigation of the Relationship between Mathematics Anxiety and Learning Styles in Elementary Preservice Teachers</i></p> <p><i>Mathematics Anxiety and Mathematics Teacher Efficacy: What is the Relationship in Elementary Preservice Teachers?</i></p> <p><i>A Comparison of Preservice Teachers' Mathematics Anxiety Before and After a Methods Class Emphasizing Manipulatives</i></p> <p><i>Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers</i></p>
<p>Wiley online library</p>	<p>Schaeffer, et al. (2021)</p> <p>Hughes et .al (2019)</p>	<p><i>Elementary school teachers' math anxiety and students' math learning: A large-scale replication</i></p> <p><i>Elementary teachers' mathematical beliefs and mathematics anxiety: How do they shape instructional practices?</i></p>

	<p>Murat Bursal e Lynda Paznokas (2006).</p> <p>Sloan; Daane e Giesen (2002)</p>	<p><i>Mathematics Anxiety and Preservice Elementary Teachers' Confidence to Teach Mathematics and Science</i></p> <p><i>Mathematics Anxiety and Learning Styles: What Is the Relationship in Elementary Preservice Teachers?</i></p>
<i>CrossRef Search</i>	<p>Pantaleon, Juniati e Lukito (2018)</p> <p>Ramirez <i>et al</i> (2018)</p> <p>Stoehr (2015)</p> <p>Boyd, <i>et al.</i> (2014)</p> <p>Harper e Daane (1998)</p>	<p><i>The proving skill profile of prospective math teacher with high math ability and high math anxiety</i></p> <p><i>Teacher Math Anxiety Relates to Adolescent Students' Math Achievemen</i></p> <p><i>Building the wall brick by brick: one prospective teacher's experiences with mathematics anxiety.</i></p> <p><i>Feeling Good about Teaching Mathematics: Addressing Anxiety amongst Pre-Service Teachers</i></p> <p><i>Causes and Reduction of Math Anxiety in Preservice Elementary Teachers.</i></p>
<i>Educational Resources Information Center ERIC</i>	<p>Çiftç e Karadağ (2021)</p> <p>Butun (2021)</p> <p>Onde; Montague e Hunt (2021)</p> <p>Sanders, <i>et al.</i> (2019)</p>	<p><i>MULTI-GROUP ANALYSIS OF THE EFFECTS OF COPING WITH MATHEMATICS ON MATH ANXIETY AND ACHIEVEMENT</i></p> <p><i>Preservice Science and Mathematics Teachers' Mathematics Anxiety and Beliefs about the Nature of Mathematics</i></p> <p><i>AN EXPLORATION OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS' MATHS ANXIETY USING INTERPRETATIVE PHENOMENOLOGICAL ANALYSIS</i></p> <p><i>Maths Anxious Pre-Service Teachers' Perspectives of "Doing" Mathematics in a Whiteboard Room</i></p>

	<p>Sandt e O'Brien (2017)</p> <p>Dove e Dove (2017)</p> <p>Özdemir e Şeker (2017)</p> <p>Haciomeroglu (2014)</p> <p>Haciomeroglu (2013)</p> <p>Brown; Westenskow e Moyer-Packenham (2011)</p> <p>Johnson e VanderSandt (2011)</p> <p>Gresham (2010)</p> <p>Rayner; Pitsolantis e Osana (2009)</p>	<p><i>Impact of Instructor Teaching Style and Content Course on Mathematics Anxiety of Preservice Teachers</i></p> <p><i>Flipping Preservice Elementary Teachers' Mathematics Anxieties</i></p> <p><i>Prospective Primary Teachers' Mathematics Anxiety-Apprehension and Its Causes</i></p> <p><i>Elementary Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety</i></p> <p><i>Mathematics Anxiety and Mathematical Beliefs: What Is the Relationship in Elementary Pre-Service Teachers?</i></p> <p><i>ELEMENTARY PRE-SERVICE TEACHERS: CAN THEY EXPERIENCE MATHEMATICS TEACHING ANXIETY WITHOUT HAVING MATHEMATICS ANXIETY?</i></p> <p><i>"Math makes me sweat" The Impact of Pre-Service Courses on Mathematics Anxiety</i></p> <p><i>A Study Exploring Exceptional Education Pre-service Teachers' Mathematics Anxiety</i></p> <p><i>Mathematics Anxiety in Preservice Teachers: Its Relationship to their conceptual and Procedural Knowledge of Fractions</i></p>
<i>JSTOR Arts &amp; Sciences I Collection (Humanities)</i>	<p>Beilock, et al. (2010)</p> <p>Mehmet Bekdemir (2010)</p>	<p><i>Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement.</i></p> <p><i>The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students</i></p>
<i>Applied social sciences index and abstracts -</i>	Sue, Wilson (2018)	<i>Understanding Maths Anxiety in pre-service teachers through a quality-of-life framework</i>

<i>assia (ProQuest) -Social Services Abstracts (ProQuest)</i>		
<i>Taylor &amp; Francis Online</i>	Gary L. Reglin (2014).  Tina Rye Sloan (2010).	<i>The Effects of Individualized and Cooperative Computer Assisted Instruction on Mathematics Achievement and Mathematics Anxiety for Prospective Teachers</i>  <i>A Quantitative and Qualitative Study of Math Anxiety Among Preservice Teachers</i>
<i>SCIELO.ORG</i>	Çathioğlu. Gürbüz e Birgin (2014).	<i>Do Pre-service Elementary School Teachers Still Have Mathematics Anxiety? Some Factors and correlates</i>
<i>WorldCat</i>	Sue Wilson (2012).	<i>Investigating Pre-service Teachers' Mathematics Anxiety Using the Revised Mathematics Anxiety Scale (RMARS).</i>

Fonte: Construção da pesquisadora

Após a seleção dos artigos, realizamos a avaliação metodológica recomendada para pesquisa qualitativa pelo Joanna Briggs Institute<sup>11</sup> (JBI), que destaca o objetivo dessa avaliação como sendo para “avaliar a qualidade metodológica de um estudo e determinar até que ponto um estudo abordou a possibilidade de viés em seu desenho, condução e análise” (JBI, 2017, p.2). Nesse sentido, os 55 (cinquenta e cinco) artigos que compõem o *corpus* dessa pesquisa, ao serem analisados a partir de itens da lista de verificação de avaliação crítica JBI apresentaram no mínimo 70% (setenta por cento) de respostas SIM, ou seja, a nosso ver demonstram baixo nível de risco de viés, atendendo a maioria dos critérios de inclusão descritos no protocolo (JBI, 2017).

Sendo que no 6º item da lista de verificação de avaliação crítica, os estudos de Visscher e White (2019), Ganley *et al.* (2019), Gresham (2018), Martinez; Martinez e Mizala (2015), Hoffman (2010), Isiksal *et. al* (2009), Olson e Stoehr (2019), Gonzalez-DeHassÿ *et al.* (2017), Gautreau; Bryea e Luncefordb (2016), Ertekin; Dilmac e Yazici (2009) , Gresham (2007), Gresham (2007), Swas; Daane e Giesen (2006), Vinson (2001), Trujillo e Hadfield (1999), Schaeffer *et al.* (2021), Hughes *et .al* (2019), Sloan; Daane e Giesen (2002), Boyd *et. al* (2014), Özdemir e Şeker (2017), Hacıomeroglu (2014) ,Hacıomeroglu (2013), Brow; Westenskow e Moyer- Packenham (2011) , Gresham (2010), Rayner; Pitsolantis e Osana (2009), Beilock, *et al.*

<sup>11</sup> O Joanna Briggs Institute (JBI) é uma organização internacional de pesquisa e desenvolvimento baseada em membros da Faculdade de Ciências de Saúde da Universidade de Adelaide (JBI,2017, p.2)

(2010) e Mehmet Bekdemir (2010) apresentam resposta POUCO CLARO, o que compromete a qualidades metodológica dos respectivos artigos no que se refere ao item em questão.

Quando analisamos os artigos em termos do 7º (sétimo) item, observamos que os artigos dos autores a seguir, também apresentam resposta POUCO CLARO, quais sejam: Richland et. al (2020), Visscher e White (2019), Faradiba, *et al.* (2019), Ganley *et al.* (2019), Gresham (2018), Novak e Tassell (2017), Çatlioölu et. al (2009), Fetterly (2020, Tassell, *et al.* (2020), Olson e Stoehr (2019), Gresham (2007), Ramirez *et al* (2018), Harper e Daane (1998), Çiftç e Karadağ (2021), Butun (2021), Sanders, *et al.* (2019), Sandt e O'Brien (2017), Dove e Dove (2017), Mehmet Bekdemir (2010) e Çatlioğlu. Gürbüz e Birgin (2014).

Já no 9º (nono) item da referida lista os artigos que apresentam a resposta POUCO CLARO, são dos seguintes autores: Richland et. al (2020), González e Sierra (2020), Visscher e White (2019), Faradiba, *et al.* (2019), Ganley *et al.* (2019), Gresham (2018), Stoehr (2017), Uysal e Dede (2016), Martinez; Martinez e Mizala (2015), Hoffman (2010), Isiksal et. al (2009), Çatlioölu et. al (2009), Fetterly (2020), Tassell, *et al.* (2020), McCoy (2019), Olson e Stoehr (2019), Gautreau; Bryea e Luncefordb (2016), Ertekin; Dilmac e Yazici (2009), Gresham (2007), Gresham (2007), Swas; Daane e Giesen (2006), Vinson (2001), Trujillo e Hadfield (1999), Schaeffer *et al.* (2021), Hughes et .al (2019), Sloan; Daane e Giesen (2002), Ramirez *et al* (2018), Stoehr (2015), Harper e Daane (1998), Çiftç e Karadağ (2021), Butun (2021), Sanders, *et al.* (2019), Sandt e O'Brien (2017), Dove e Dove (2017), Özdemir e Şeker (2017), Hacıomeroglu (2014), Hacıomeroglu (2013), Brow; Westenskow e Moyer- Packenham (2011), Gresham (2010), Rayner; Pitsolantis e Osana (2009), Beilock, *et al.* (2010), Mehmet Bekdemir (2010), e Tina Rye Sloan (2010), ou seja , na maioria dos artigos não fica claro a declaração de submissão a a comitês de ética.

Retomando o 6º (sexto) item da tabela de verificação a resposta NÃO foi atribuída aos artigos dos seguintes autores: Richland et. al (2020), Faradiba, *et al.* (2019), Novak e Tassell (2017), Çatlioölu et. al (2009), Fetterly (2020), McCoy (2019), Bursal e Paznokas (2006), Ramirez *et al* (2018), Harper e Daane (1998), Çiftç e Karadağ (2021), Butun (2021), Sanders, *et al.* (2019), Sandt e O'Brien (2017), Dove e Dove (2017), Johnson e VanderSandt (2011), Gary L. Reglin (2014), Tina Rye Sloan (2010) e Çatlioğlu. Gürbüz e Birgin (2014).

Quanto ao 7º (sétimo) item a resposta NÃO foi atribuída os artigos dos autores a seguir relacionados: Uysal e Dede (2016), Martinez; Martinez e Mizala (2015), Hoffman (2010), Isiksal et. al (2009), McCoy (2019), Gonzalez-DeHassÿ *et al.* (2017), Gautreau; Bryea e Luncefordb (2016), Ertekin; Dilmac e Yazici (2009), Gresham (2007), Swas; Daane e Giesen (2006), Vinson (2001), Trujillo e Hadfield (1999), Schaeffer *et al.* (2021), Bursal e Paznokas (2006), Sloan;

Daane e Giesen (2002), Boyd et. al (2014), Özdemir e Şeker (2017), Haciomeroglu (2014), Haciomeroglu (2013), Brow; Westenskow e Moyer- Pakenham (2011), Gresham (2010), Rayner; Pitsolantis e Osana (2009), Beilock, *et al.* (2010), Gary L. Reglin (2014), Tina Rye Sloan (2010) e Sue Wilson (2012).

Desse modo, entendemos que os artigos selecionados para essa pesquisa apresentam pouca possibilidade de risco de viés em seu desenho, condução e análise. Sendo que o quadro contendo os itens e suas respostas estão disponibilizados em apêndice.

Em função do número significativo de pesquisas selecionadas, bem como, por estarmos desenvolvendo uma pesquisa de natureza qualitativa, recorreremos a um *software* que organiza dados para posteriores análises desse tipo de pesquisa. Desse modo, optamos pelo software Interface de *R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ), que é um programa disponibilizado gratuitamente de fonte aberta, idealizado por Pierre Ratinaud no ano de 2009. Esse software realiza variados tipos de análise de dados textuais, como a lexicografia básica, que envolve especialmente a lematização (Processo que reduz as palavras com base em suas raízes (formas reduzidas)), e o cálculo de frequência de palavras; até análises multivariadas como classificação hierárquica descendente de segmentos de texto, análise de correspondências e análises de similitude (Justo e Camargo, 2018, p.8)

Como já mencionado, o referido programa possibilita diferentes formas para análises de corpus textuais, quais sejam: Estatísticas textuais clássicas; especificidades de análise fatorial e correspondência (AFC); Classificação Hierárquica Descendente (CHD); Análise de Similitude (AS) e Nuvem de palavras (Camargo; Justo, 2018).

Nessa pesquisa, para a análise do corpus textual, construído a partir dos artigos selecionados utilizamos a CHD no intuito de obtermos informações gerais e o corpus partido em segmentos de texto (STs) e a AS, já que esse formato de análise permite a identificação das coocorrências entre as palavras e os resultados apresentam indicações da conexidade entre as palavras, promovendo a identificação, disposição e ordem dos elementos que compõem um corpus, além disso identifica o que há em comum entre as partes e especificidades em função de variáveis identificadas de forma detalhada na análise (Camargo; Justo, 2018).

Cabe ressaltarmos que o programa não efetiva a interpretação de análise dos dados obtidos no processamento, isso fica a cargo do pesquisador. Nesse sentido Kami *et al* (2016, p.2) ressalta “que uso do *software* não é um método de análise de dados, mas uma ferramenta para processá-los, portanto, não conclui essa análise, já a interpretação é essencial e é de responsabilidade do pesquisador”.

Assim, os 55 (cinquenta e cinco) artigos selecionados foram organizados e codificados em um único texto, sendo um dos requisitos do IRAMUTEQ, e desse modo, o corpus textual foi construído e processado no referido Software. Apresentaremos na figura 3 a seguir, o resultado do processamento, no que se refere as informações geradas a partir da análise CHD.

Figura 3 - Informações Gerais (CHD)

```

+--+--+--+--+--+
|I|R|A|M|U|T|E|Q| - Seg 3 Jul 2023  21:04:09
+--+--+--+--+--+

Número de textos: 55
Número de segmentos de textos: 2434
Número de formas: 8054
Número de ocorrências: 99396
Número de lemas: 8000
Número de formas ativas: 7362
Número de formas suplementares: 638
Número de formas ativas com a frequência >= 3: 2817
Média das formas por segmento: 40.836483
Número de classes: 4
2185 segmentos classificados em 2434 (89.77%)

#####
tempo: 0h 2m 12s
#####

```

Fonte: Processamento IRAMUTEQ

Conforme descrito na figura acima, as informações geradas, oriundas do processamento do *corpus* textual, apresentaram os seguintes resultados: 2434 segmentos de textos (STs), 8054 formas, 99396 ocorrências, 8000 lemas, 7362 formas ativas (palavras consideradas nos cálculos como substantivos, verbos, nomes comuns e palavras não reconhecidas), 638 formas suplementares (palavras adicionais como preposições, adjetivos, etc.), formas ativas com a frequência maior ou igual a 3 de 2817, a média das formas por segmento foi de 40.836483, 4 classes e 2184 segmentos classificados em 89.77%. Processamento com duração de 0h 2m 12s.

A outra forma de apresentação dos resultados no processamento do *corpus* textual no IRAMUTEQ, utilizada por nós, foi a Análise de Similitude, que organizou a seleção das palavras em um menu de formas (padrão para língua portuguesa) de acordo o escore de suas frequências hierarquizadas, configurou, ajustou e disponibilizou formatos de grafos resultante (graphopt), bem como o tipo de árvore (máxima), entre outras possibilidades existentes, no que se refere ao tamanho, cor da ramificação e das comunidades (conjuntos coloridos que agrupam palavras com maior relação, cinza e rosa).



que ensinam matemática. Desse modo, com as palavras/formas e respectivas ocorrências foram definidas as comunidades da seguinte maneira:

- Comunidade Rosa: matemática (628), ansiedade (433), estudo (182), alunos (153), resultados (136), crenças (127), curso (60), experiências (58), aprendizagem (55), conhecimento (48), atitudes (44), negativas (38), confiança (37), habilidades (35), desempenho (33), eficácia (27), gênero (15), fatores (14), autoeficácia (13).
- Comunidade Lilás: professores (487), formação (246) e futuros (51).
- Comunidade Verde: ensino (306) e fundamental (127).

Assim, ao realizarmos a releitura dos 55 artigos, e de posse dos STs, disponibilizado pelo IRAMUTEQ, bem como dos resultados apresentados por meio do CHD e da Análise de similitude, fizemos o movimento no que tange a observar as relações estabelecidas entre as palavras centrais de cada comunidade ( matemática, professores e ansiedade ) e por meio das ramificações expostas no resultado do grafo de similitude foi possível identificarmos fatores que influenciam diretamente no desencadeamento ou aumento de ansiedade matemática em professores e /ou futuros professores em formação, sendo eles: Experiências negativas com a matemática; Crenças de autoeficácia e Atitudes em relação a Matemática; Processos formativos de professores; e Estereótipos de Gênero relacionado a matemática.

No próximo capítulo, apresentaremos os respectivos fatores constantes nas pesquisas selecionadas, por meio de uma análise interpretativa na perspectiva de Moreira (2011), na qual o pesquisador interpreta as narrativas dos sujeitos, entremeados de comentários, tendo como suporte a teoria para apresentar evidências e sustentar seus argumentos.

## **CAPÍTULO IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo, apresentaremos análises de fatores que percebemos presente nos estudos selecionados para essa pesquisa, quais sejam: Experiências negativas com a matemática; Crenças de autoeficácia e Atitudes em relação a Matemática; Processos formativos de professores; e Estereótipos de Gênero relacionado a matemática.

### **FATORES QUE DESENCADAIAM OU AUMENTAM ANSIEDADE MATEMÁTICA EM PROFESSORES E EM FUTUROS PROFESSORES**

#### **Experiências negativas com a matemática**

Nas pesquisas de Mehmet Bekdemir (2010), Harper e Daane (1998), Sloan (2010), e Trujillo e Hadfield (1999) são apresentados argumentos indicando que um número significativo de futuros professores, ao terem vivenciado experiências negativas com a matemática quando estudantes nos anos iniciais de escolaridade, desenvolveram ansiedade matemática e que essas experiências aumentavam com a transição do ensino fundamental e do ensino médio, chegando ao nível superior.

Os pesquisadores mencionados salientaram, ainda, que essa problemática pode ter origem em práticas adotadas por professores que ministraram aulas de matemática desde os anos iniciais do ensino fundamental e, como consequência, comprometeram as aprendizagens matemáticas tanto dos alunos, como dos futuros professores.

Em relação a esse contexto, pesquisas, como da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), apontaram que, em se tratando da educação, “em alguns países, a educação básica, notadamente os seus primeiros anos, em sua integralidade, é assegurada por professores que, em sua grande maioria, tiveram eles mesmos dificuldades em suas aprendizagens matemáticas, e têm uma imagem negativa da disciplina” (UNESCO, 2016, p.28).

Em consonância com a ideia de que a ansiedade matemática afeta uma parcela considerável da população, Mendes (2016) apresentou, entre os resultados da sua pesquisa, a existência de um percentual elevado de pessoas que relataram ter vivenciado experiências negativas com a Matemática. Nesse contexto, a referida autora situou 93% da população dos Estados Unidos, no período escolar até a universidade, outro destaque feito é que, no referido país, há indícios de que cerca de 50% das pessoas apresentaram ter ansiedade matemática, e no Brasil é um problema que tem se intensificado nas escolas.

Ao refletirmos sobre os resultados das pesquisas anteriormente mencionadas, e rememorando nossas vivências e experiências em escolas públicas da Educação Básica, exercendo a função de professora de Matemática, emergiram recordações de diálogos com alunos e colegas professores acerca de situações ocorridas durante o percurso escolar em momentos relacionados a aprendizagens de conteúdos matemáticos, que em muitos casos causaram aversão a referida área de conhecimento.

Nos diálogos, eram expressos a não compreensão de alguns conteúdos matemáticos abordados pelos professores em sala de aula; extensa lista de exercícios a ser resolvido de forma mecânica seguindo um único modelo de resposta, no caso o exposto pelos professores; o autoritarismo de alguns professores no que tange a organização do ensino e sua eficácia em relação a aprendizagem; a forma da avaliação que em maioria se configuravam por provas e testes; a exposição negativa dos alunos nos momentos em que cometiam erros nos cálculos; as notas insuficientes para aprovação; a divulgação dessas notas em ambiente sala de aula, dentre outras situações que percebemos ser causadoras de sofrimento.

Fazendo a imersão em nossas recordações e retomando as reflexões em pesquisas que compõem a revisão sistemática dessa investigação, podemos inferir que as experiências negativas, que apresentam relação com as atitudes, bem como com a autoeficácia, em especial de professores e futuros professores, se apresentam como um dos fatores que necessitam ser estudados com maior aprofundamento, pois podem ser desencadeadores da ansiedade matemática.

Assim, notamos nas pesquisas de Stoehr (2015), Boyd *et. al* (2014), elementos que corroboram com nossas reflexões, quando chamam a atenção para que a ansiedade matemática pode não estar relacionada somente a situações de testes formais, como diz o senso comum, mas a uma diversidade de experiências, em grande maioria negativas relacionadas a matemática, promulgadas e imaginadas, no decorrer da vida.

Nessa esteira, Sue Wilson (2018), após analisar as reflexões dos professores sujeitos de sua pesquisa, identificou que mais de 9% dos participantes declararam terem sofrido uma interação ou encontro humilhante na escola, em alguns momentos com um professor em aulas de matemática, que reverberaram na forma como eles eram vistos ou se percebiam enquanto pessoas com dificuldades para aprender Matemática.

Na perspectiva apontada, Carmo (2012) sinalizou para essas situações. que denomina como experiências frustrantes de aprendizagem da matemática. O referido autor advertiu que “a exposição regular a estimulações aversivas severas presentes em situações de aprendizagem das

matemáticas (aulas, tarefa de casa, provas etc.), pode gerar alta produção e, por conseguinte, liberação de novas punições (notas baixas, deboches dos colegas etc.)” (Carmo, 2012, p.251).

Nessa mesma direção, Pellicioni, Nuñez- Penã e Colomé (2016) asseveraram que a ansiedade matemática não decorre em função da própria matemática, mas sim pela forma como a matemática é posta na escola e de como possivelmente foi apresentada de maneira inadequada aos professores durante o processo formativo enquanto estudantes .

Esse fato é destacado por Hunt e Sari (2019, p.2), ao aplicarem uma escala de ansiedade para o ensino da matemática para professores da educação básica da Turquia, e “os participantes compartilharam experiências negativas envolvendo a Matemática na escola, referindo-se a pressão, ensino precário e humilhação. Da mesma forma, eles compartilharam experiências negativas em relação a matemática no ambiente familiar”.

Desse modo, assim como Dowker e Loii (2016) entendemos ser importante compreendermos as consequências das pressões de pais e professores no que tange ao desempenho escolar dos alunos, em função da demanda da sociedade atual e das cobranças de diversos países, que implementam políticas públicas e focam interesse na elevação dos padrões acadêmicos. Concordamos com os referidos autores ser necessários cuidados para que esse movimento não se torne um fio condutor para o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática nos estudantes

Dessa forma, entendemos que nós, professores da Educação Básica e pesquisadores, precisamos mobilizar esforços para ensinar matemática aos nossos alunos, no intuito de favorecermos suas aprendizagens, pois como alerta Kucian *et al* (2018, p.02) “os baixos níveis anteriores de desempenho em matemática podem promover o desenvolvimento de ansiedade matemática e comportamento de evitação em relação à matemática”.

Nesse sentido, Dowker e Loii (2016,) sustentaram a ideia de que o contínuo baixo desempenho em matemática pode ser um implicador e um condutor a ansiedade matemática. Corroborando com essa afirmativa, Mendes (2016, p.26) discorreu sobre um fenômeno “denominado de desamparo aprendido, que pode ser ocasionado pelo aluno que não teve um bom desempenho em tarefas matemáticas iniciais, e que, por consequência, passa a fracassar diante das demais situações que envolvem a disciplina”.

Ainda em relação a problemática apresentada, Pellicioni, Nuñez- Penã e Colomé (2016, p.14), alertaram que em função da ocorrência de experiências negativas em relação a matemática e o seu desdobramento na vida escolar e pessoal dos estudantes, “professores nunca devem ser hostis ou embaraçar um aluno que enfrenta dificuldades com a matemática. Eles não devem permitir que outros alunos também façam isso”.

Ao refletirmos sobre o descrito nas pesquisas acima, percebemos que experiências negativas com a matemática, vivenciadas por professores tanto em formação inicial quanto os que já estão em serviço, pode ter desdobramentos em relação a maneira como esses profissionais se reconhecem, bem como decidem agir e ou desenvolver a prática docente para o ensino da matemática.

Desse modo, entendemos ser necessário compreendermos em que termos a autoeficácia e as atitudes<sup>12</sup> em relação a matemática podem ser implicadores para o ensino e aprendizagem da matemática, e ainda se, de certa forma, essas variáveis provocam ansiedade matemática em docentes. Sendo assim, a seguir apresentamos resultados de pesquisas selecionadas em nossa investigação que dialogam acerca da autoeficácia e atitudes em relação a Matemática.

### **Crenças de autoeficácia e atitudes em relação a Matemática**

As pesquisas de Schaeffer, *et. al* (2021), Butun (2021), Szczygiey (2020), Fetterly (2020), Schoen, LaVenía e Tazaz (2019), Ramirez *et. al* (2018), Uysal e Dede (2015), Mizala e Martínez, Martínez (2015), Boyd *et. al* (2014), Haciomeroglu (2013), Brown, Westenskow e Moyer-Packenham (2011), Beillock *et al* (2009), Swas e Giesen (2006) e Bursal e Paznokas (2006) indicam que as crenças de autoeficácia e atitudes em relação a Matemática podem desencadear ansiedade matemática e influenciar no desempenho tanto de professores em formação inicial (futuros professores), quanto em professores atuantes na educação básica, pois, dependendo do grau das crenças de autoeficácia e as atitudes em relação a matemática, suas práticas docentes podem comprometer o ensino e as aprendizagens em matemática.

Mediante os indicativos expressos nas referidas pesquisas, compreendemos as crenças de autoeficácia matemática dos futuros professores e ou professores em exercício como sendo um juízo pessoal acerca de sua capacidade, competência e habilidade no domínio da matemática que repercute no seu desempenho de ensinar- aprender– avaliar a matemática.

Nesse sentido, Dobarro e Brito (2010) conceberam a autoeficácia matemática como sendo a confiança de uma pessoa na sua capacidade de enfrentar, ou não, obstáculos e desafios frente a uma tarefa matemática. A autoeficácia pode ainda ser entendida como sendo uma “avaliação das competências para o desempenho de uma atividade determinada dentro de um contexto específico, como é o caso da abordagem conceitual da Matemática na formação inicial de professores” (Círiaco; Pirola, 2018, p. 150).

---

<sup>12</sup> Atitudes são processos psicológicos individuais, formadas por meio de processos psicológicos e sociais, na díade individual – coletivo (Dobarro; Brito, 2010, p.201)

Sendo assim, Dobarro e Brito (2010), salientaram que a crença de autoeficácia exerce influência sobre as escolhas das pessoas, em suas ações e planejamento, na dedicação para a solução de situações adversas, bem como tem relação com a ansiedade particular do indivíduo em momentos de enfrentamentos para o desenvolvimento de uma tarefa.

Em se tratando de ansiedade, mais especificamente ansiedade matemática, Fetterly (2020), Ganley, LaVenía e Tazaz (2019), Mizala, Martínez, Martínez (2015), Swas e Giesen (2006), Bursal e Paznokas (2006) situaram que essa tem correlação com as crenças de autoeficácia negativas e esse fenômeno é mais comum ser percebido em professores na formação inicial e em professores na docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Entendemos que, ao se referirem as crenças de autoeficácia negativas, os referidos autores devam estar se reportando há algumas compreensões comumente apresentadas por indivíduos, no caso futuros professores e ou professores em exercício nos anos iniciais do ensino fundamental ao adquirirem ansiedade matemática, por exemplo, o entendimento de que nunca irão aprender matemática, de que não conseguirão ensinar determinados objetos de conhecimento da matemática.

Tais crenças, provavelmente comprometeram/comprometerão a prática desses professores ao ensinarem matemática, já que não acreditam serem capazes de lidar com área de conhecimento. Dessa forma, “a força das convicções das pessoas em sua própria eficácia – é provável que afete se eles irão mesmo tentar ou lidar com dadas situações” (Bandura, 1977, p.193)

Isto posto, podemos inferir que os julgamentos de autoeficácia, considerados negativos, podem impedir a mobilização desses profissionais no sentido de reagirem em busca de superação, para resolverem situações que envolve problemas matemáticos, pois, conforme Bandura (1986), os julgamentos de autoeficácia exercem influência na ação humana impactando no comportamento de escolhas, no gasto de esforços e perseverança em padrões de pensamento auto inibidores ou de autoajuda, em padrões afetivos, neurofisiológico e ambientais. O referido autor advertiu “para que não haja confusão sobre esse assunto, os julgamentos de eficácia são medidas de concepções das pessoas sobre suas capacidades, e não medidas substitutas de seu comportamento” (Bandura, 1978, p.244). Nesse sentido, Dobarro e Brito (2010) foram incisivas, quando afirmaram que a crença de autoeficácia exerce controle no que se refere às ações das pessoas, na sua autorregulação do processo de pensamento, na motivação e nos estados afetivos e fisiológicos.

De certo que futuros professores e ou professores em exercício da educação básica com fragilidade em relação ao domínio de conhecimento matemático, temem pôr em prática na sala de aula alguns objetos de conhecimentos relacionados a esta disciplina, e, em alguns casos,

chegam a se esquivar em realizar tal tarefa. Essa problemática é destacada na pesquisa de Ganley, LaVenía e Tazaz (2019), quando revelaram que esses professores apresentam níveis não satisfatórios, ou seja, níveis mais baixos de conhecimento matemático e crenças de autoeficácia mais tradicionais em relação ao ensino e aprendizagem de matemática.

Nessa direção, Butun (2021) e Szczygiey (2019) pontuam crenças, ou seja, o modo como alguns professores e ou futuros professores do nível de ensino destacado pelas pesquisas acima, pensam sobre a matemática e seu ensino, quais sejam: a necessidade de que para aprender matemática é preciso que as pessoas tenham habilidades especiais; a matemática é um conhecimento estático e os problemas decorrentes deste devem ser resolvidos de uma única maneira com procedimentos e regras exatas; e, a dedicação e o empenho não são garantias de sucesso na apropriação de conhecimentos da Matemática. Butun (2021) também faz menção para a necessidade da mudança de crenças negativas, como uma possibilidade de ajudar a reduzir a ansiedade matemática.

Desse modo, inferimos que podem ter um baixo nível de autoeficácia, e que isso pode ser um dos implicadores que os levem a adquirirem ansiedade matemática. Nesse sentido, Portes (2002, p.47) assevera que “quando o professor desconhece a gênese da Matemática, o ensino torna-se suscetível às suas crenças que incluem o pensamento de que a Matemática é muito difícil e, de forma não intencional, o professor termina por embutir essa crença em seus alunos”. Por outro lado, professores com altos níveis de autoeficácia “sentem mais satisfação no trabalho, menos estresse relacionado ao trabalho e têm menos dificuldades em lidar com os comportamentos inadequados dos alunos” (Portes, 2022, p.113).

Ainda em relação a crenças negativas e a ansiedade matemática, Uysal e Dede (2015) esclareceram que, em um número significativo de professores em formação, as crenças negativas e a ansiedade matemática têm suas origens em experiências escolares anteriores quando eram estudantes e se deparavam com situações que envolviam a matemática.

Essa afirmativa vai ao encontro do que advoga Portes (2022, p.46), ao salientar que “os professores, antes de serem professores, foram alunos por muitos anos, isso faz com que eles observem e tragam alguns modelos do que é ser professor a partir do seu papel como aluno”. Desse modo, conforme sustentaram Ciriaco e Pirola (2018), quando o futuro professor não teve bons professores e boas recordações da matemática no seu percurso formativo, isso pode reverberar de forma inadequada em sua prática docente ao ter que abordar determinados objetos de conhecimento da matemática em sala de aula.

Levando em consideração ao dito nas pesquisas acima, a nosso ver, é urgente o encaminhamento de posturas/práticas que possibilitem mudanças referentes as crenças de

autoeficácia negativas no ambiente escolar, haja vista que essas podem desestimular a participação, o desempenho nas aprendizagens em matemática e comprometer a formação acadêmica dos estudantes como futuros professores.

Estamos cientes de que não é uma tarefa fácil, contudo, conforme sustenta Portes (2022), ao longo da vida profissional, os professores coletam informações e constroem suas crenças de forma positiva ou negativa no que tange ao ato de aprender e, principalmente de ensinar os alunos e os desafios a serem enfrentados no contexto escolar. Desse modo, as crenças de autoeficácia dos professores podem sofrer alterações em função de não serem inabaladas, ou seja, são passíveis de mudanças.

Nesse sentido, percebemos que, dependendo das crenças de autoeficácia, as atitudes dos professores em relação a matemática podem ser positivas ou negativas, pois, conforme Dobarro e Brito (2010), existe conexão entre atitudes em relação à Matemática, as crenças de autoeficácia e o desempenho na resolução de tarefas matemáticas.

Desse modo, entendemos que, assim como as crenças de autoeficácia, as atitudes também podem ser alteradas, visto que, como salientou Brito (1996, p.26), as atitudes são “adquiridas e não inatas e embora algumas atitudes sejam mais duradouras e persistentes que outras, elas não são estáveis e variam ao longo da vida dos indivíduos, de acordo com circunstâncias ambientais”. A referida autora situou que as atitudes sofrem influência da cultura em que os indivíduos estão inseridos, e, desse modo, podem ser aprendidas.

Concordamos com a ideia de Portes (2022, p.47) ao advogar que “atitudes são aprendidas, assim, precisam ser ensinadas, e por isso se faz necessário entendermos como se dá a formação dos professores dos anos iniciais e como é a relação desses professores com a Matemática”. Ainda nesse sentido, Brito (1996) salientou que professores antes de assumirem a carreira docente, ou seja, quando alunos, podem ter sido submetidos a situações desagradáveis com à disciplina Matemática, que culminou no desenvolvimento de atitudes negativas, durante um tempo na vida, e, posteriormente, podem apresentar novamente atitudes negativas em relação a Matemática.

Diante de tal problemática, Portes (2022, p.46) mostra a importância de o professor propiciar um ambiente de aprendizagem que possibilite o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a matemática, “visto que é ele que, além de demonstrar as suas próprias atitudes em relação à Matemática, também organiza a sala de aula, as atividades e avalia o desempenho dos alunos”

Nessa linha de pensamento, Brito (1996) situou que, de certo modo, as atitudes positivas dos professores em relação ao ensino da Matemática, bem como a utilização de estratégias

eficazes de ensino, para que os alunos compreendam o que está sendo abordado, despertará o interesse dos alunos pela disciplina e, por conseguinte, o desenvolvimento de atitudes positivas. Contudo, Brito (1996, p.26) alertou “que, embora as atitudes dos alunos com relação à Matemática não possam ser claramente relacionadas à atitude e desempenho do professor, o sucesso ou fracasso do estudante, na disciplina, afeta diretamente sua atitude em relação ao professor”.

Sendo assim, ao analisarmos as contribuições das pesquisas selecionadas, percebemos correlações entre as crenças de autoeficácia, atitudes e a ansiedade matemática, já que essas variáveis estão relacionadas à dimensão emocional-afetiva e dependendo de aspectos sociais, cognitivos, neurofisiológicos e ambientais podem comprometer as aprendizagens da matemática.

Entre os aspectos mencionados nas pesquisas relacionadas à autoeficácia e atitudes em relação à matemática, foi evidenciado por Portes (2022), e já mencionado nesse texto, o fato de ser necessário entendermos como se dá a formação dos professores dos anos iniciais e sua relação com a matemática, a nosso ver devemos ir mais além, e discorrermos sobre o que dizem as pesquisas no que tange sobre o percurso formativo de professores desde a educação básica à formação inicial, ou seja, o antes o durante e o depois de iniciarem a licenciatura na Universidade. Desse modo, faremos esse movimento a seguir.

### **Processos formativos de professores**

A ansiedade matemática na formação de professores e/ou futuros professores que ensinam Matemática na educação básica é uma problemática destacada nas pesquisas de Butun (2021), Olson e Stoehr (2018), Gresham (2018), e Gonzalez-DeHassý et. al (2017), ao sustentarem que um número considerável de futuros professores e professores em serviço, quando iniciam a formação nas Universidades podem já apresentar ansiedade matemática, e esse fenômeno pode perdurar durante todo o percurso formativo, causando sérios prejuízos a futuras práticas docentes.

Um dos possíveis fatores destacados para a ocorrência desse fenômeno se dá em função de experiências vivenciadas com a matemática quando alunos, ao longo da vida acadêmica, no ensino fundamental, no ensino médio e no ensino superior, que na maioria das vezes são consideradas traumáticas.

Entendemos que experiências traumáticas com a matemática podem ser derivadas do acúmulo de situações desagradáveis sofridas por futuros professores e ou professores em serviço

no decorrer da formação acadêmica, ou seja, são microagressões<sup>13</sup> (Silva *et al*, 2023), que podem comprometer o desenvolvimento profissional, pessoal e futuras práticas docentes para o ensino de Matemática.

Assim, os referidos autores definem microagressões envolvendo o ensino e a aprendizagem da Matemática, que atingem pessoas em todos os níveis de ensino, em espaços escolares e não escolares, como sendo “práticas verbais, não verbais ou atitudinais de insultos sutis e encobertos de discriminação, intencionais ou não intencionais” (Silva *et al*, 2023, p. 294).

Desse modo, conforme Carmo, Mendes e Comim (2019, p. 94), um indivíduo que nas “aulas de Matemática, passou por experiências aversivas, em uma alta intensidade, e que acabou por gerar uma alta frequência de erros, reprovações, humilhações, e até maus tratos verbais de seus colegas ou professores, é suscetível tornasse ansioso em relação a Matemática”.

Diante o exposto, é inevitável não rememorarmos momentos de nosso processo formativo no curso de licenciatura em matemática e percebermos que algumas das práticas citadas no exemplo acima, foram vivenciadas por nós, quando alguns dos nossos professores nesse espaço formativo, afirmavam que a matemática era difícil e que apenas alguns alunos iluminados conseguiam aprender, e em uma turma de 50 (cinquenta) alunos, poucos tinham competência e chance de finalizar o curso, situavam que apenas 04(quatro) alunos da turma conseguiriam.

Esse cenário nos causou/causa preocupação, pois, apesar de já passados mais de duas décadas, ainda ouvimos relatos de colegas recém-formados, atuando na educação básica, afirmarem que tais práticas ainda perduram em alguns cursos de licenciatura em Matemática, a nosso ver é inaceitável. Essa questão é apontada por Carmo, Mendes e Comim (2019) ao advertirem que em cursos universitários da área de exatas, comumente professores formadores são "venerados" por reprovarem um excessivo contingente de alunos, e, dessa forma, intensificam a ideia de que Matemática é para poucos, com saberes específicos, ou seja, não é para qualquer um.

Tais afirmações também são postas em relação a outros cursos responsáveis pela formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podemos destacar cursos de licenciatura em pedagogia, nos quais conforme salientaram Nacarato (2010) e Barbosa (2021), existem lacunas na formação desses profissionais em relação a abordagem de forma mais aprofundada de objetos de conhecimento da matemática,

---

<sup>13</sup> “[...] consideramos que microagressões, além do conteúdo, também se relacionam com práticas de ensino e de aprendizagem de Matemática em contextos escolares ou não escolares. Optamos, então, por usar microagressões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Matemática.” (Silva *et al*, 2023, p.289)

fato que pode ser um implicador, um obstáculo a ser superado para favorecer o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem-avaliação em matemática.

Outro aspecto relevante foi destacado por Ciríaco e Pírola (2018) no que se refere a uma parcela significativa de estudantes do curso licenciatura em pedagogia apresentar marcas emocionais negativas em relação à matemática, que podem impossibilitar as aprendizagens nessa disciplina.

Nessa perspectiva, esses estudos indicaram uma relação entre as vivências de futuros professores e professoras que ensinam Matemática com esse fenômeno (microagressão) “e a falta de domínio de conteúdos matemáticos durante as aulas, bem como o desenvolvimento de reações aversivas em relação à Matemática, que muitas vezes favorecem a manifestação de episódios de ansiedade matemática ou procrastinação” (Silva *et al*, 2023, p.290).

Ademais, as microagressões sofridas por futuros professores e estudantes de outras áreas do conhecimento também são mencionadas por Silva *et al* (2023), quando afirmam que no ensino superior, há ocorrências dessas atitudes no decorrer de aulas que requisitam conhecimentos matemáticos, durante as relações entre professores e estudantes, entre estudantes-estudantes, na interação de grupos de trabalho, bem como em projetos de pesquisa, ensino, extensão e atividades de orientação.

Quando se trata de microagressões envolvendo o ensino-aprendizagem de Matemática Silva *et al* (2023), esclarecem que esse interveniente pode provocar sentimentos de esquivia em relação a objetos de conhecimento da matemática no decorrer da formação dos estudantes. E, no ensino superior, destacam que isso pode comprometer a formação acadêmica de quem sofreu/sofre microagressões, e, como consequência, pessoas que dependem desse profissional podem ser impactadas.

Nesta direção, os referidos autores citam a reflexão feita por Julio&Silva (2018), ao colocarem em evidência que quando professores e professoras dos anos iniciais do ensino fundamental passam por experiências com microagressões, é possível ficarem fragilizados e com dificuldades para desenvolver a prática docente abordando conhecimentos matemáticos, e como consequência, de certo modo, negam os direitos de aprendizagem de seus estudantes.

Ainda sobre a formação de professores, as pesquisas de Schaeffer *et. al* (2020); Onde, Montague e Hunt (2021); González e Sierra (2020); Tassell *et. al* (2020); Gautreaux, Bryea e Luncefordb (2016); Martinez, Martinez e Mizala (2015); Boyd *et.al* (2014); Haciomeroglu (2014); Haciomeroglu (2013); Johnson e vanderSandt (2011); Bekdemir (2010); Bursal e Paznokas (2006) e Sloan e Giesen (2002) chamam atenção para a necessidade de investimentos em programas de formação de professores que integrem em seus currículos disciplinas

contemplando temáticas voltadas a ansiedade matemática para professores tanto em formação inicial como em formação continuada.

Essa necessidade pode ser percebida na pesquisa de Martinez, Martinez e Mizala (2015) ao apresentarem, entre os resultados, que, após análise de conteúdo de cursos de formação de professores de onze universidades Chilenas, a temática ansiedade matemática estava completamente ausente nos programas de formação de professores do ensino fundamental.

Indo ao encontro do exposto nessas pesquisas, Carmo, Mendes e Comim (2019) revelaram que, no Brasil, ainda são poucos os estudos que abordam a temática ansiedade matemática, e que, além dessa, temas pertinentes como: discalculia, acalculia e dificuldades extremas em matemática, não são apresentados com a devida importância aos futuros educadores.

Desse modo, os referidos autores afirmaram ser fundamental rever a estrutura curricular de cursos de formação de professores, possibilitar acesso a pesquisas em educação matemática, psicologia da educação matemática, bem como de implicações geradas em contextos educacionais diante de tais dificuldades de aprendizagem em matemática.

A título de exemplificação, salientaram a existência de conhecimentos (senso numérico, subitização e processos envolvidos no processamento numérico, advindos da área de cognição numérica e das neurociências), que ainda são negligenciados nos cursos de formação, gerando um grande déficit, ou seja, lacunas de conhecimentos em professores na formação inicial e continuada.

Na perspectiva apontada, no que se refere à formação de professores, Haciomeroglu (2013) e Bursal e Paznokas (2006) defenderam a realização de pesquisas longitudinais com professores em formação para determinar como a ansiedade matemática e as crenças matemáticas influenciam as práticas instrucionais dos professores em formação e o subsequente desempenho dos alunos.

Esses pesquisadores defenderam ainda que formadores de professores devem projetar formações com estratégias metodológicas de forma que todos os candidatos a professores especialmente aqueles que estão severamente ansiosos em relação a matemática tenham chances de reduzir suas ansiedades e desenvolver atitudes positivas em relação a matemática e ao ensino.

Nesse sentido, Onde, Montague e Hunt (2021) alertam que para evitar o desenvolvimento de ansiedade matemática é preciso que os professores formadores adotem uma variedade de estratégias, métodos flexíveis de ensino, criem ambientes formativos que ajudem os professores a terem autoconceitos positivos em relação a matemática e ciência de que seus comportamentos podem influenciar os alunos na forma como veem e lidam com a matemática.

Na pesquisa de González e Sierra (2020) foi proposto um método para documentar as experiências emocionais dos professores de matemática em formação, como uma estratégia de superação da ansiedade matemática. Sloan e Giesen (2002) advogaram que professores em formação que reconhecem que os alunos diferem em estilos de aprendizagem podem estar dando o primeiro passo para reduzir a ansiedade matemática desses alunos

Ao analisarmos as pesquisas de Haciomeroglu (2013), Bursal e Paznokas (2006), Onde, Montague e Hunt (2021), González e Sierra (2020) e Sloan e Giesen (2002), é possível percebermos que apresentam importantes resultados, pois chamam atenção para a necessidade de implementação de políticas públicas para o investimento na formação de professores que tenham como foco, compreender como as pessoas aprendem, e, em particular, a matemática. Apontam que fenômenos, como no caso a ansiedade matemática em professores, que compromete o ensino e aprendizagem da Matemática ainda é pouco explorada nos cursos de formação de professores para a educação básica.

Além disso, fornecem indicativos de intervenções que podem sanar e ou amenizar os efeitos da ansiedade matemática em futuros professores e de professores em serviço, como: utilização de estratégias diversas para o ensino de matemática; estímulo a autoconceitos positivos em relação a matemática; e incentivar professores de matemática a construir narrativas de experiências vivenciadas como uma forma de autorreflexão emocional em relação a matemática e reconhecer diferentes estilos de aprendizagem por parte dos alunos,

Sendo assim, vemos os argumentos de Carmo, Mendes e Comim (2019, p.95) como assertivos, quando advertiram ser fundamental olhar para a formação de nossos professores, “fornecer-lhes instrumentais pedagógicos e psicológicos para que revejam seus planejamentos e metodologias de ensino. É preciso que a sociedade também desenvolva ações que visem desmistificar a matemática”.

Em acordo, Ciríaco e Pirola (2018, p.150) asseveram que em um projeto de formação docente que incorpore princípios da autonomia, da relação teoria e prática e o processo de reflexão permanente sobre as ações são, necessariamente, elementos importantes no período inicial. Em vista disso, Brito (1996) advertiu que se faz necessário centrar esforços em mudanças de atitudes no que se refere ao ensino de matemática e a formação de professores, ao invés de apenas mudanças curriculares ano após ano.

Diante desse contexto, somos favoráveis as mudanças propostas nas pesquisas para a formação de professores da educação básica, principalmente no que se refere a ampliação da oferta de conhecimentos de áreas que envolvem estudos relacionados as emoções e afetividade (neurociências, psicologia da educação matemática, entre outras), pois essas podem possibilitar

a compreensão de aspectos de forma mais aprofundada de como as pessoas aprendem, ou seja, é uma possibilidade de ver e perceber o que acontece com os alunos na sala de aula e agir no processo de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática, diferente do usual posto no contexto escolar

Por fim, destacamos a fala de Carmo, Mendes e Comim (2019), já posta nesse texto, como uma importante reflexão a ser considerada, qual seja, a necessidade de a sociedade também desenvolver ações que visem desmistificar a matemática e seu ensino. Situamos, a exemplo, que, atualmente, não cabe mais a matemática ser vista como uma cultura masculina. Nessa direção, apresentaremos pesquisas que dialogam sobre Estereótipos de Gênero referentes ao ensino-aprendizagem da matemática.

### **Estereótipos de Gênero relacionado à matemática**

As pesquisas de Szczygiey (2020), Richland *et al* (2020), Martinez, Martinez, Mizala (2015), Boyd *et. al* (2014), Haciomeroglu (2013), Beilock *et. al* (2010), Çatlíođlu *et al.* (2009) e Bursal e Paznokas (2006) convergem para o entendimento de que o estereótipo de gênero em relação a matemática, construído socialmente, pode ser um fio condutor para o desencadeamento de ansiedade matemática em professores, com predominância para o sexo feminino.

Ao refletirmos acerca dos apontamentos nas pesquisas acima, temos a compreensão de que no decorrer da história, apesar de percebermos avanços, ainda persistem desigualdades e injustiças sociais – nas relações no mercado de trabalho, na imposição da cultura machista que conduz a desvalorização da mulher causando diversos tipos de mazelas e tragédias, a exemplo o feminicídio, dentre outras – sofridas por mulheres em todos os setores do fazer humano. Desse modo, ao direcionarmos o olhar para a área da educação, em especial para a área da Educação Matemática, entendemos que atitudes e autoeficácia negativas de mulheres em relação a Matemática pode ser reflexo desses movimentos.

Sendo assim, ao vivenciarmos experiências em nosso ambiente de trabalho, ou seja, na escola, na sala de aula e vemos alunas afirmarem que nunca iram aprender matemática porque não tem cabeça para isso, não são boas de raciocínio para lidar com números e fórmulas matemáticas e/ou professore(a)s argumentarem que meninos tem mais competência para aprender matemática do que meninas, a nosso ver, são fortes indícios de as mulheres ainda sofrem os impactos de uma cultura machista imposta pela sociedade.

Não menos importante, são depoimentos de colegas professoras, ao relatarem a opção por cursos que não apresentassem disciplinas relacionadas a matemática, por terem aversão, além disso, admitirem não serem capazes de se apropriar de objetos de conhecimento da matemática.

Diante do exposto, Carmo, Mendes e Comim (2019), afirmaram que boa parte da população é vítima de divulgações equivocadas sobre a matemática e a aprendizagem dessa disciplina, e isso se deve a uma herança cultural. Nessa ótica, Carmo e Ferraz (2012), salientaram que na cultura ocidental, em especial no Brasil, algumas regras incorretas relacionadas a matemática são comumente ensinadas as pessoas, desde a infância, sendo tomadas como verdadeiras, sem manifestação contrária, entre as quais: ” [...]; (b) matemática é difícil, muito difícil; (c) matemática não é para qualquer pessoa; (d) é preciso estudar muito para aprender matemática; (e) homens são naturalmente melhores que mulheres em matemática e em estudos que envolvem matemática e raciocínio lógico” (Carmo; Ferraz, 2012, p.55).

Os autores citados acrescentaram que a divulgação dessas regras ao longo da vida das pessoas, seja por parte da família, da escola ou por diferentes veículos de comunicação causam efeitos nefastos na formação e diferenças no que tange aos papéis sexuais, e, desse modo, as atitudes perante a matemática são construídas desde cedo. Outro ponto destacado é que a academia por meio de pesquisas e aplicação de testes psicológicos, identificou que há uma diferença de desempenho, bem como de atitudes de homens e mulheres em relação a matemática. “Não são diferenças dadas biologicamente para os sexos, mas difundidas por meio de regras sociais e fortalecidas por meio de contingências que passaram a sutilmente diferenciar padrões de desempenho entre homens e mulheres” (Carmo; Ferraz, 2012, 56).

Bursal e Paznokas (2006) apontam que, embora meninas demonstrem ter capacidade para serem bem-sucedidas em matemática, o mito de que essa disciplina pertence ao universo masculino, ou seja, de que sua aprendizagem é restrita aos homens, faz com que meninas se sintam pressionadas a terem um bom desempenho em matemática, e, por conta da pressão, sejam mais vulneráveis/suscetíveis a adquirirem ansiedade matemática.

No que se refere à informação amplamente difundida em nossa sociedade de que a Matemática é uma disciplina tipicamente masculina, Carmo e Comim (2019) asseveraram que é uma informação sem validação científica, que reproduz a ideia enganosa de que os meninos têm mais competência para aprender objetos de conhecimento da Matemática que as meninas.

Assim, mediante tal problemática, Zeberio (2023) salienta que os homens não estão expostos como as mulheres a ameaças estereotipadas ao enfrentarem situações que necessitem operacionalizar com a Matemática, tanto no seu cotidiano quanto em contextos acadêmicos, e por conta disso, aflora em mulheres a sensação de fracasso nas resoluções dos problemas matemáticos, o que as tornam mais vulneráveis a ansiedade e com probabilidade de ocorrer um desempenho desfavorável em sua aprendizagem em matemática.

Nessa direção, Çatlioğlu *et al* (2009) relataram que professoras com ansiedade matemática modelam estereótipos de gênero comumente mantidos para suas alunas e, em decorrência disso, uma janela é aberta para as diferenças de gênero no desempenho em matemática e nas atitudes que surgem ao longo da escolaridade. Nesse aspecto, Hoffman (2010) sustentou que as diferenças de gênero na eficiência matemática podem ser explicadas pela diferença relatada na autoeficácia, ou seja, se sentir capaz ou não de executar tal atividade, e não apenas pelo gênero.

Diante do exposto, entendemos que as referidas pesquisas indicam que uma parte significativa de mulheres toma como verdadeiro um falso discurso construído historicamente no que se refere à competência do homem para ter melhor desempenho em Matemática em detrimento das mulheres, bem como assumem, em função do mesmo fato, ter mais ansiedade matemática do que os homens.

Essas atitudes por parte de algumas mulheres “poderiam ser explicadas por meio da crença estereotipada sobre como as mulheres deveriam se sentir em relação à matemática, mais do que por meio de sua habilidade real ou ansiedade real experimentada,” (Zeberio, 2023, p.237). A autora salienta, ainda, que dessa forma mulheres admitem serem inferiores em relação aos homens quando se trata de aprendizagem da Matemática, e declaram, por esse motivo, terem níveis elevados de ansiedade matemática.

Diante desse quadro, Carmo, Mendes e Comim (2019) esclareceram que, em função das práticas culturais postas, é possível que meninas se sintam mais estimuladas a declararem sentimentos de medo e ansiedade em relação à matemática do que meninos, e, dessa maneira, o número de meninas que apresentam sentimentos negativos acerca da Matemática seja superior ao número de meninos.

Ainda no que tange a professores, as pesquisas de Çatlioğlu, Gurbuz e Birgin (2014) e Wilson (2012) indicaram que não há relação significativa entre gênero e a Matemática em professores de Matemática do Ensino Fundamental, e que há uma variação nos relatos de pesquisadores acerca dessa temática, o que enfatiza a complexidade desse problema.

Corroborando com os resultados das pesquisas acima citadas, é destacado no estudo de Dowker, Sarker e Looi (2016) que o fator gênero tem sido objeto de muitos estudos e que os mais recentes destacam que em países nos quais a educação tem boa qualidade e é ofertada nos mesmos moldes tanto para homens quanto para mulheres, quando há diferença, não é significativa em ambos os sexos no que tange ao desempenho matemático. Contudo, as mulheres ao se avaliarem revelaram ser mais ansiosas em relação à Matemática.

Portanto, o fator gênero como causador e/ou potencializador da ansiedade matemática é destacado nas pesquisas e fica evidente a necessidade de buscarmos novos/outros modos de ensinar matemática para além da percepção de que existem pessoas mais aptas a aprender do que outras. Sendo consenso entre as pesquisas que tivemos contato, que as mulheres sofrem mais de ansiedade matemática, pois elas historicamente sofreram preconceitos e a desvalorização social, e a forma como a matemática lhes foi apresentada contribuiu, muitas vezes para aumentar a baixo autoestima feminina nessa área de conhecimento.

No próximo capítulo, discorreremos sobre as conclusões dessa pesquisa.

## CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, apresentamos nossas compreensões sobre a problemática da ansiedade matemática de professores em formação inicial e/ou continuada a partir de aprofundamento teórico em pesquisas acadêmicas por meio de uma revisão sistemática. Desse modo, não temos receio em afirmar que, nesses níveis, a formação de professores é uma região de inquérito que necessita de investimentos em investigações, pois em nossa imersão nas pesquisas que tivemos acesso, bem como no ambiente escolar em que atuamos - na educação básica em escolas públicas - e na observação dos resultados negativos obtidos por estudantes, divulgados por diversos meios midiáticos, com resultados que expressam altos índices em relação ao mal desempenho de alunos, em especial na matemática, recolhemos evidências de que há problemas no que se refere as práticas de professores no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, e de avaliação nessa área de conhecimento.

A análise da literatura permite inferirmos que existem variáveis complexas, que dependendo do contexto (social, cultural, político, entre outros) influenciam diretamente na vida e no desempenho acadêmico dos estudantes, e a atuação dos professores é um dos elementos fundamentais na melhoria da qualidade da formação dos estudantes nas escolas, sendo que essa atuação está relacionada com a própria formação dos docentes.

Em se tratando da formação dos professores no contexto brasileiro, entendemos que iniciativas em modificar o ensino aos moldes dos bacharelados nas licenciaturas cujo foco era os conteúdos em detrimento as práticas tem se consolidado em novas diretrizes curriculares para a formação docente (BNC-Formação, 2019) que está em fase de implementação, porém percebemos nessas diretrizes a tendência a um currículo mínimo da formação e da responsabilização dos docentes por sua própria formação além da busca por padronização do curso de formação de professores.

Sendo assim, entendemos que essas diretrizes pouco poderão contribuir para uma formação docente que atenda as demandas emergentes no contexto educacional, como por exemplo, a necessidade de uma formação docente, que de fato possibilite aos futuros professores se apropriarem de novos conhecimentos tanto teóricos, quanto práticos, para desenvolverem práticas docentes que possibilitam o ensino e conseqüentemente as aprendizagens dos alunos.

Essa questão, é destacada em documentos da UNESCO (2019), quando evidencia que as políticas públicas educacionais implementadas no Brasil, ainda não dão conta de superar as deficiências apresentadas na formação de professores em todas as áreas de conhecimento, e

elementos como a articulação entre teoria e prática, a nosso ver essenciais para o bom desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem-avaliação, ainda se apresentam de forma tímida em muitos cursos de formação de professores.

Além desses intervenientes, é possível observarmos cursos de formações continuadas em serviço sendo ofertados a professores, em especial professores que ensinam matemática, sem consistência, em alguns casos, pela ausência da abordagem de conhecimentos científicos validados que possam proporcionar aos professores possibilidades de se apropriarem de novos conhecimentos, saberes e estratégias para desenvolver um ensino de qualidade.

Segundo os preceitos expressos nos documentos da UNESCO (2019), a história de formação de professores no Brasil tem demonstrado uma descaracterização ascendente da formação de professores em nosso país, além de outros implicadores como a remuneração insuficiente e condições de trabalho inadequado, elementos que consideramos essenciais para garantia de trabalho com dignidade.

Ao refletirmos sobre as afirmativas destacadas, entendemos serem pertinentes, e acrescentamos que além da articulação entre teoria e prática, é preciso compartilhar mais conhecimentos com experiências validadas cientificamente aos professores e ou futuros professores, em especial aos que ensinam matemática, para que possam superar desafios apresentados em sala de aula no que tange as dificuldades de aprendizagem dos estudantes nessa área de conhecimento.

Nesse sentido, entendemos que se faz necessário possibilitar a esses profissionais ambientes de formação que propiciem a reflexão sobre diferentes saberes, para que possam dialogar com diferentes áreas de conhecimento (a exemplo: educação matemática, psicologia, neurociências, entre outras) que buscam compreender os processos cognitivos referentes as aprendizagens relacionadas a matemática, bem como transtornos de aprendizagem, dificuldades de aprendizagem, ansiedade matemática como é caso da temática que colocamos em foco nesta tese:

Em se tratando da ansiedade matemática, como já mencionamos nesse texto, em nossa imersão na busca de informações para a investigação, em nível de Brasil, percebemos importantes contribuições de pesquisas voltadas ao estudo da ansiedade matemática em estudantes da educação básica, porém em relação às implicações da ansiedade matemática em professores na docência, e de futuros professores não encontramos resultado similar, ou seja, podemos dizer que não há um número expressivo de pesquisas com foco nessa temática. No processo de busca da nossa investigação, identificamos a pesquisa de França e Dorneles (2021), que, através de uma revisão de literatura, apontou indícios de que professores brasileiros

dos anos iniciais e licenciandos em pedagogia são suscetíveis a apresentar níveis elevados de ansiedade matemática, traumas e aversão a matemática.

Mediante esse contexto, concordamos com os referidos pesquisadores, ao argumentarem ser necessário o investimento em pesquisas brasileiras que abordem a questão da ansiedade matemática, um fenômeno complexo, que pode comprometer a formação de professores e de futuros professores da educação básica.

Assim, ao nos apropriarmos das contribuições da literatura das áreas de educação, de educação matemática, de filosofia e de neurociências, percebermos a importância da temática e da lacuna na referida região de inquérito. Nessa direção, procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: **Em termos de pesquisas acadêmicas, que fatores potencializam o desencadeamento ou aumento da ansiedade matemática em professores e/ou futuros professores em formação?**

Alinhada a questão de pesquisa definimos como objetivo geral: Sistematizar fatores que podem desencadear ou aumentar ansiedade matemática de professores e ou futuros professores em formação descritos em pesquisas acadêmicas.

E os objetivos específicos: 1) Identificar pesquisas acadêmicas em língua inglesa e/ou portuguesa que versem sobre ansiedade matemática e formação de professores; 2) Investigar sobre a ansiedade matemática na formação de professores; 3) Analisar possíveis relações entre a ansiedade matemática e a formação de professores.

Desse modo, identificamos fatores que podem desencadear e ou aumentar a ansiedade matemática de professores e ou futuros professores em formação, quais sejam: Experiências negativas com a matemática; crenças de autoeficácia e atitudes em relação a matemática; percurso formativo de professores, e estereótipos de gênero relacionado a matemática.

Cabe salientarmos que, ao identificarmos tais fatores, percebemos que de certo modo estão interligados, visto que todos estão envoltos predominantemente a aspectos emocionais, que dependendo da forma que se apresentam podem provocar o surgimento de ansiedade matemática nas pessoas, e em especial em professores e professores em formação.

Assim, características postas nas pesquisas selecionadas, que se traduzem em experiências negativas com a matemática vivenciadas por professores e futuros professores se relacionam a sentimentos (dor, medo e aversão) e comportamentos (fuga e esquiva) quando, em algum grau, foram desafiados para o enfrentamento de problemas que necessitavam de conhecimentos matemáticos para possíveis soluções.

O mesmo acontece em relação a sentimentos de incapacidade para compreender (cognição) e resolver tarefas matemáticas (baixa autoeficácia matemática), que pode provocar

outros desdobramentos na maneira de ser e agir na prática docente (atitudes) em determinadas situações que envolvem a matemática.

Desta forma, as experiências negativas, a baixa autoeficácia e atitude em relação a matemática, conforme dito nas pesquisas, são fatores que influenciam sobremaneira o percurso formativo dos professores e futuros professores que ensinam matemática, e isso, pode permanecer durante todo o processo formativo, ou seja, quando estudantes da educação básica e se manter no nível superior (licenciatura).

Não menos importante, revelado nas pesquisas é que esses fatores atingem com maior intensidade professoras, em função dos estereótipos de gênero implantado por uma cultura ainda predominantemente masculina, e esses estereótipos influenciam fortemente nas decisões de alunas no momento de escolher a carreira acadêmica, ou seja, geralmente optam por áreas de conhecimento que não abordem conhecimentos matemáticos com profundidade.

Assim, devido às características apresentadas nessa pesquisa em relação a cada fator desencadeador de ansiedade matemática, percebemos um movimento, que se caracteriza como um ciclo que interfere nas aprendizagens em matemática, e pode ser percebido por quem olhar atentamente o ambiente escolar, já que é comum ouvirmos alunos comentarem sobre o medo que tem em relação a matemática e assumirem não serem capazes de aprender matemática, bem como muitas vezes evadem da escola por conta dos maus resultados obtidos em matemática.

No que tange aos professores que ensinam matemática e ou futuros professores, há pouca diferença em relação ao sentimento dos alunos, pois quando observamos o descrito nas pesquisas selecionadas, elas apontaram que professores que ensinam matemática e ou futuros professores também dizem ter medo da matemática, em muitos casos revelaram serem incapazes de aprender determinados objetos de conhecimentos dessa área de conhecimento e em função desse contexto evitam abordá-los em sala de aula. Esse ciclo que consideramos vicioso, se inicia com experiências negativas com a matemática, que pode desencadear o aumento do nível de autoeficácia positiva em matemática, como consequência estimula o desenvolvimento de atitudes negativas em relação a matemática e por fim pode provoca a baixa estima de professoras em relação ao ensino e aprendizagem da matemática.

O mais preocupante é que esse ciclo, conforme apresentado nas pesquisas, ocorre corriqueiramente em escolas, atingindo estudantes da educação básica, e nos cursos de formação tanto inicial, quanto continuada afetando um expressivo número de professores e futuros professores, já que esse movimento pode provocar ansiedade matemática.

Diante do exposto, entendemos que essa investigação alcançou os objetivos almejados, respondeu de forma satisfatória nossa questão de pesquisa, já que sistematizamos o exposto nas pesquisas selecionadas e destacamos fatores que desencadeiam ou aumentam a ansiedade matemática em professores e ou futuros professores em formação.

Nesta perspectiva, os resultados corroboram com nossa hipótese de trabalho e nos permite inferir que existem fatores que podem desencadear ou aumentar a ansiedade matemática em professores e/ou futuros professores em formação, e ao serem mapeados podem contribuir no sentido de fomentar reflexões acerca da relevância da temática em foco, bem como na proposição de projetos de formação docente que possam integrar o pensamento e a ação em relação a ansiedade matemática tanto na formação do professor quanto nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação de professores e alunos.

Os achados da investigação que realizamos possibilitaram, além da identificação dos fatores, contribuições teóricas relevantes que expressam de forma detalhada como os fatores em questão podem desencadear ou aumentar ansiedade Matemática em professores que ensinam matemática e em futuros professores, além de apresentar reflexões acerca da ansiedade matemática que quando compartilhada podem auxiliar esses profissionais a compreenderem implicações para a prática docente advindas desse fenômeno, durante o desenvolvimento do processo de ensino- aprendizagem- avaliação em matemática.

Nesse sentido, temos a compreensão de que as instituições responsáveis por ofertar cursos de formação aos professores, em especial no Brasil, podem implementar ações que proporcionem aos professores que já estão na docência e também aos futuros professores a oportunidade de ter acesso a pesquisas que apresentam estudos acerca da ansiedade matemática e a possibilidade de minimizar esse quadro que afeta docentes, e que esses profissionais saibam que alunos podem adquirir ansiedade matemática e podem ficar impedidos de construir conhecimentos nessa área, já que a ansiedade matemática atinge áreas cerebrais específicas (Amígdala, entre outras), aflorando o sentimento de medo e dor em relação a matemática, como consequência bloqueia a memória de trabalho e impede as aprendizagens matemáticas. Não menos, importante é que professores tenham ciência de que eles também podem ter adquirido ansiedade matemática e que podem superar esse fenômeno que assola a sua prática.

Portanto, é animador a possibilidade de desenvolver projetos que propiciem aos professores e futuros professores contato com experiências acerca dessa temática, e nossa indicação é que a tese em questão seja apresentada nas universidades em forma de minicursos, oficinas e em disciplinas da matriz curricular, o que possibilitaria aos professores meios para auxiliar na compreensão do que vem a ser ansiedade matemática, os fatores que podem

desencadear o processo - atitudes, autoeficácia, entre outras - e, quais os impactos desse fenômeno na vida acadêmica e pessoal de alunos e professores da educação básica.

Com base nesse contexto, refletiremos sobre futuras pesquisas, a partir de nossos achados, indicamos a necessidade de maior investimento em investigações sobre a influência dos pais, da família e da sociedade na ansiedade matemática adquirida/potencializada nos estudantes, pois surgiram indícios que há relação desses sujeitos com a ansiedade matemática que os alunos apresentam em sala de aula.

Em suma, observamos a importância dos programas de formação de professores e escolares contemplar a análise dos fatores potencializadores e/ou responsáveis pelo surgimento da ansiedade matemática.

## REFERÊNCIAS

- BANDURA, A. The Explanatory and Predictive Scope of Self-Efficacy Theory. **Journal of social and Clinical Psychology**. Vol 4, nº 8 1986.pp 359-373 Stanford University
- BANDURA, A. Self-efficacy :Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. **Psychological Review**, 1977, vol. 84, nº 2,191-215.
- BANDURA, A. Reflections on Self- Efficacy. **Adv. Behav. Res. Ther.**Vol. 1, pp.237-269 Pergamon Press Ltd. 1978. Printed in Great. Britain.
- BARBOSA, G.M. **identidade profissional de educadores matemáticos formadores de professores que ensinam matemática:** sobre a relação com o saber e o aprender. 210f.Tese(Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Pará. Belém, 2021.
- BARRETO; E.S.S; DALMAZO, M.E; PATRÍCIA,A.A;ALMEIDA,C.A. **Professores do Brasil:** novos cenários de formação. – Brasília: UNESCO, 2019.
- BAUER, M.W. Análise de conteúdo clássica. In: BAUER.M. W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som:** um manual. Tradução de PEDRINHO.A.G. 13ª. ED. Petrópolis, RJ: VOZES, 2015.
- BEILOCK, Sian L. GUNDERSON, Elizabeth A. RAMIREZ, Gerardo, LEVINE, Susan C. **Female teachers’ math anxiety affects girls’ math achievement.** Proceedings of the National Academy of Sciences, 107 (5) 1860- 1863; Feb 2010.
- BERASATEGI ZEBERIO, M. (2023). **Stereotypes about mathematics and women: sex differences in mathematics anxiety of communication Students.** *Feminismo/s*, 42, 221-245. Women, data, and power. Insights into the platform economy [Monographic dossier]. Miren Gutiérrez (Coord.). <https://doi.org/10.14198/fem.2023.42.08>
- BLACK, P.; WILIAM, D. **Developing the theory of formative assessment.** Educational Assessment, Evaluation and Accountability, v. 21, p. 5-31, 2009.
- BORBA, M.C; ARAUJO, J.L. (Orgs). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Orgs. Belo horizonte: Autêntica, 2010.
- BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019.** Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em 12 de novembro de 2020.
- BRITO, M. R. F. (1996). **Atitudes em Relação à Matemática em Estudantes de 1o e 2º Grau.** Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP. (Tese, Livre Docência em Educação).
- CARMO, J.S; FERRAZ, A, C, T. Ansiedade relacionada à matemática e diferenças de gênero: uma análise da literatura. **Psic. da Ed.**, São Paulo, 35, 2º sem. de 2012, pp. 53-71
- CARMO, J.S; MENDES, A.C; COMIM, B.C. Marcas emocionais do ensino: o caso da Ansiedade em relação à Matemática. Em: BARBOZA, P. L. (Org.) **Pesquisas sobre Elementos da Prática de Sala de Aula de Matemática**, 2019.
- CÂNDIDO, PATRÍCIA, T. Comunicação em Matemática. In: KÁTIA, STOCCO, SMOLE; DINIZ, MARIA, IGNEZ. (Orgs). **Habilidades básicas para aprender matemática.** ARTMED EDITORA S.A, São Paulo, 2001.

CARVALHO, F.A.H. de. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente**. Trab. Educ. Saúde, Rio de Janeiro, v. 8 n. 3, p. 537-550. 2010.

CARMO, J. S. Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de reversão. In: CAPOVILLA, F. C. (Org.). **Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa**. São Paulo: Memnon, 2011. p. 249-255.

CARMO, J. dos S; SIMIONATO, A. M. **Reversão de ansiedade à matemática: Alguns dados da literatura**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 17, n. 2, p. 317-327, abr./jun. 2012.

CARMO, J.S; GRIS,G; PALOMBARINI,S,L,A. Mathematics Anxiety: Definition, Prevention, Reversal Strategies and School Setting Inclusion. © Springer Nature Switzerland AG 2019 D. Kollosche et al. (eds.), Inclusive Mathematics Education. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_24)

CIRÍACO, K, T; PIROLA, N, A. “A matemática, ela assusta um pouco”: crença de autoeficácia e mudança de atitudes de estudantes de pedagogia a partir da pesquisa na formação inicial. **REVEMAT Florianópolis (SC) v.13n. 1p. 147 -162, 2018**

CHICA, CRISTIANE, H. Por que Formular Problemas? In: KÁTIA, STOCCO, SMOLE; DINIZ, MARIA, IGNEZ. (Orgs). **Habilidades básicas para aprender matemática**. ARTMED EDITORA S.A, São Paulo, 2001.

COSENZA, R. M; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DOBARRO, V. R; BRITO, M, R, F. Atitude e Crença de Autoeficácia: Relações com o Desempenho em Matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.12, n.2, pp.199-220, 2010

D-20- **Uma Visão da Psicologia: Ansiedade à Matemática**, 2012.1 vídeo (10min). Publicado pelo canal UNIVESP. Disponível em: <https://youtu.be/TLCZQeXJdcY>. Acesso em 25 ago.2019.

DOWKER, A; SARKER, A; LOOI, Y. C. **Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years?** 2016. Disponível em <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2016.00508/full>>. Acesso em 7 /06/2020.

DAMÁSIO, A. R. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. São Paulo: Companhia das letras, 2000.

DAMÁSIO, A.R. **E o cérebro criou o Homem**. São Paulo: Companhia das letras, 2011.

FERNANDES, D. **Avaliar Para Melhorar as Aprendizagens: Análise e Discussão de Algumas Questões Essenciais**. Instituto de Educação de Lisboa. 2012.

FERREIRA, S.E. **A neuroeducação e a teoria das situações didáticas: uma proposta de aproximação para atender à diversidade em sala de aula**. 121f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Belém, 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. - Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

FIORENTINI, D; CRECCI, VANESSA. **Desenvolvimento profissional docente: Um Termo Guarda-Chuva ou um novo sentido à formação?** Belo Horizonte, v. 05, n. 08, p. 11-23, jan./jun.

2013. Disponível em :<<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>> Acesso em 05/11/2018.

FIORENTINI, D; CARVALHO, D.L. O GdS como lócus de experiências de formação e aprendizagem docente. In: FIORENTINI, D; FERNADES, F.L.P; CARVALHO, D.L. (Orgs). **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em Matemática**. São Carlos: Pedro&João Editores, 2015. 204p.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001–2012**. Campinas: Unicamp. E-book, 2016.

FIGUEIRA, P.V.S.T; FREITAS, P.M. **Relação entre Ansiedade Matemática, Memória de Trabalho e Controle Inibitório: uma meta-análise**. Bolema vol.34 no.67 Rio Claro. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a16>>. Acesso em 04/03 de 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

GANLEY, C.M.; SCHOEN, R. C.; VENIA, M. L; TAZAZ, A. M. **Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers**. 2019. Disponível em: < <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2332858419839702>> Acesso em 20/04/2019.

GAZZANIGA, M. S, IVRY, R. B, MANGUN, G. R, STEVEN, W. M. S. **Cognitive neuroscience: the biology of the mind**. 4ª ed. 2009.

GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento Profissional de professores: o caso dos professores da matemática da UFPA**. 2000. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

GROSSI, Márcia G. F; LOPES, A. M; COUTO, P. A. A neurociência na Formação de Professores: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 41, p. 27-40, jan./jun. 2014.

GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: Da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v.4, 2011. Disponível em <[https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto\\_teste.pdf](https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf)>Acessado em 14/09/2018.

INSTITUTO TJB. Joanna Briggs Institute. **Checklist for Qualitative Research**. 2017.

IBERNON F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

IBERNON F. **Qualidade do ensino e formação do professorado uma mudança necessária**. 1ªed. Editora Cortez. 2016.

JOSSO, M.C. **Experiência de Vida e Formação**. Trad: José Cláudio, Júlia Ferreira. 2.ed. rev. e ampl. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

LYONS IM, BEILOCK SL. **When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math**. Plos One 7(10), Oct 2012.

KUCIAN, K; MCCASKEY, U; TUURA R. O; ASTER, M. V. **Neurostructural correlate of math anxiety in the Brain of children**. 2018.Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6288142/>> Acesso em 25/11/2019.

- LENTE, Roberto. **O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação**. Rio de Janeiro; Atheneu, 2019.
- LORENZATO, S. (1995). **Por que não ensinar Geometria?** Educação Matemática em Revista, vol. 4. São Paulo: SBEM, pp. 3- 13, 1995.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).
- LORENZATO, S. Como aprendemos e ensinamos Geometria. In: LORENZATO, S. (Org) **Aprender e ensinar Geometria**. Campinas, SP: Mercado de letras, 2015.
- MATOS, M. D. G. **Práticas investigativas no ensino da geometria: contribuições para a ação docente**. 129f. Dissertação (em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- MATOS, M. G. **Concepções de matemática e de seu ensino: experiências e reflexões de professores formadores de professores de um curso de licenciatura de proposta integrada e interdisciplinar**. 169f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
- MENDES, L.O.R; PEREIRA, A.L. **Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 22, n. 3, p. 196-228, 2020.
- MENDES, A. C; CARMO, J. dos S. **Estudantes com grau extremo de ansiedade à matemática: Identificação de casos e implicações educacionais**. Psic. da Ed., São Paulo, 33, 2º sem. de 2011, pp.119-133.
- MENDES, A. C. **Ansiedade à matemática: Evidências de Validade de Ferramentas de Avaliação e Intervenção**. 2016. (Doutorado em Psicologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- MOHER, D., LIBERATI, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement**. Annals of internal medicine, 151(4), 264-269.
- MOREIRA, M.A. **Metodologias de Pesquisas em Ensino**. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.
- MOURA-SILVA, M.G. **Mecanismos subjacentes da ansiedade matemática no sistema nervoso autônomo: uma análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca, Desempenho Matemático e Função Executiva em Crianças Escolares**. 106f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Belém, 2019.
- MOURA-SILVA, M.G; TORRES- NETO, J.B; GONÇALVES, T.O. **Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem-avaliação**. Bolema vol.34 no.66 Rio Claro jan./Apr.2020.
- NASSI- CALÒ, L. **Estudo aponta que artigos publicados em inglês atraem mais citações**. SciELO em perspectiva [viewed 05 January 2017]. Available from: <http://blog.scielo.org/blog/2016/11/04/estudo-aponta-que-artigos-publicados-em-ingles-atraem-mais-citações>.

NACARATO, A. M; PASSOS, C.L. B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e de formação de professores.** São Carlos:EdUFSCar, 2003.

OECD -Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos. **Compreendendo o cérebro: rumo a uma nova ciência da aprendizagem.** São Paulo: Editora Senac, 2003.

OECD. **10 questões para professores de matemática:** e como o PISA pode ajudar a respondê-las.2018.Disponível em : [https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2018/02/Livro\\_Dez\\_Questoes-PISA\\_2018.pdf](https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2018/02/Livro_Dez_Questoes-PISA_2018.pdf).

**Os desafios do ensino de matemática na educação básica.** – Brasília: UNESCO; São Carlos: EdUFSCar, 2016.

OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos:** Um saber necessário na formação de professores. 2014. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2014.181.02> > Acessado em 15/09/2018.

OLIVEIRA.L.V. **Um estudo descritivo-analítico sobre aprendizagem em pesquisas doutorais de neurociências** (2007-2018).153f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Belém,2020.

PASSOS, C.L.B; NACARATO, A.M. **Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais.** São Paulo. 2018. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0010> > Acesso em 23/04/2019

PELLICIONI -SUÁREZ, M; PEÑA- NUÑEZ, M. I; COLOMÉ, À. **Math anxiety:** A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and Brain bases.2016. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.3758/s13415-015-0370-7>> Acesso em 03/02/2020.

ONTE, J, P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula.** Autêntica Editora, Belo Horizonte,2015.

PORTES, L, A. **Relações entre crenças de autoeficácia docente e as atitudes em relação à matemática dos professores do ensino fundamental I:** São Paulo: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Campus de Bauru (Dissertação, Área de Concentração em Ensino de Ciências e Matemática)

RICHARDSON, F. C. & SUINN, R. M. (1972). **The Mathematics Anxiety Rating Scale: psychometric data.** Journal of Counseling Psychology, 19, 551-554.

RISSETTI, D. M; FERNANDES, L. F. B; Miné.V. A. A. Ensino de Frações: as potencialidades de diferentes metodologias. In: FIORENTINI, D; FERNANDES, F. L.P e CARVALHO, D.L. de (Orgs). **Narrativas de Práticas de Aprendizagem Docente em Matemática.** São Carlos: Pedro & Pedro Editores, 2015. 204p.

SILVA, G. H. G; LAUTERT, S.L; CARMO, J. S; SANTOS, E. M; SANTOS, D.E.L. Microagressões no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática: uma análise teórico-conceitual. educ. **Matem. Pesq.**, São Paulo, v.25, n.1, p. 283-304, 2023

YOUNG, Christina B., WU, Sarah S., MENON, Vinod. **The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety.** Psychological Science 23(5) 492–501, May 2012.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Artigos sobre Ansiedade Matemática e a Formação de Professores

Bekdemir, Mehmet. The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational Studies in Mathematics*, vol. 75, n° 3 (December 2010), pp. 311-328. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/40928564>

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>

Boyd, W., Foster, A., Smith, J., & Boyd, W. E. (2014). Feeling Good about Teaching Mathematics: Addressing Anxiety amongst Pre-Service Teachers. *Creative Education*, 05(04), 207–217. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.54030>

Brown, A. B., & Moyer-packenham, P. S. ELEMENTARY PRE-SERVICE TEACHERS: CAN THEY EXPERIENCE MATHEMATICS TEACHING ANXIETY WITHOUT HAVING MATHEMATICS ANXIETY? (2011). *IUMPST: The Journal*. Vol 5 (Teacher Attributes), August, 2011. 5.

Butun, M. (2021). Preservice Science and Mathematics Teachers' Mathematics Anxiety and Beliefs about the Nature of Mathematics. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 477–492. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.85>

BURSAL, M., & PAZNOKAS, L. (2006). Mathematics Anxiety and Preservice Elementary Teachers' Confidence to Teach Mathematics and Science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173–180. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb18073.x>

Çatliođlu, H., Birgin, O., Cořtu, S., & Gurbüz, R. (2009). The level of mathematics anxiety among pre-service elementary school teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1578–1581. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.277>

Çiftçi, K., & Karadağ, E. (2021). Multi-group analysis of the effects of coping with mathematics on math anxiety and achievement. *Research in Pedagogy*, 11(2), 340–350. <https://doi.org/10.5937/istrped2102340k>

Dove, A., & Dove, E. (2017). Flipping preservice elementary teachers' mathematics anxieties. *Contemporary Issues in Technology & Teacher Education*, 17(3), 312–335. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=psyc14&NEWS=N&AN=2017-51694-001>

Dove, J., Montague, J., & Hunt, T. E. (2021). an Exploration of Primary School Teachers' Maths Anxiety Using Interpretative Phenomenological Analysis. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 10(1), 32–49. [www.iojpe.org](http://www.iojpe.org)  
<https://orcid.org/0000-0003-2045-6550>  
<https://orcid.org/0000-0002-9282-5565>

ENDRIS, S. (2008). Gene Conserve - Articles - Articles - - Articles - - Articles - Gene Conserve - Articles - Articles - Volume 7 - Issue 30 - October / December, 2008. Production, 7(27), 2008–2010. <https://doi.org/10.1007/s>

- Ertekin, E., Dilmac, B., & Yazici, E. (2009). The relationship between mathematics anxiety and learning styles of preservice mathematics teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(9), 1187–1196. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.9.1187>
- Faradiba, S. S., Sa'dijah, C., Parta, I. N., & Rahardjo, S. (2019). Looking without seeing: The role of metacognitive blindness of student with high math anxiety. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 7(2), 53–65. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1902053F>
- Fetterly, J. (2020). Fostering Mathematical Creativity While Impacting Beliefs and Anxiety in Mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 10(2), 102–128. <https://doi.org/10.5642/jhummath.202002.07>
- Ganley, C. M., Schoen, R. C., Lavenia, M., & Tazaz, A. M. (2019). The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers. *AERA Open*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858419839702>
- García González, M. S., & Sierra, G. M. (2020). The history of a teacher's relief of his mathematics anxiety: the case of Diego. *Educational Studies in Mathematics*, 103(3), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09941-8>
- Gautreau, C., Brye, M. V. V., & Lunceford, C. (2016). Mathematics-related anxiety and attitudes: examining the impact among Latina preservice teachers. *Journal of Latinos and Education*, 15(1), 26–38. <https://doi.org/10.1080/15348431.2015.1045146>
- Gresham, G. (2007). An Invitation into the Investigation of the Relationship between Mathematics Anxiety and Learning Styles in Elementary Preservice Teachers. *Journal of Invitational Theory and Practice*, 13, 24–33. <https://doi.org/10.26522/jitp.v13i.3809>
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), 181–188. <https://doi.org/10.1007/s10643-007-0174-7>
- Gresham, G. (2010). A Closer Look at Mathematics Anxiety, Mathematics Disabilities and Exceptional Education Preservice Teachers. *Education*, 4(December).
- Gresham, G. (2018). Preservice to inservice: does mathematics anxiety change with teaching experience? *Journal of Teacher Education*, 69(1), 90–107. <https://doi.org/10.1177/0022487117702580>
- Gonzalez-DeHass, A. R., Furner, J. M., Vásquez-Colina, M. D., & Morris, J. D. (2017). Pre-service elementary teachers' achievement goals and their relationship to math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 60(September), 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.10.002>
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles*, 66(3–4), 153–166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Haciomeroglu, G. (2013). Mathematics Anxiety and Mathematical Beliefs: What Is the Relationship in Elementary Pre-Service Teachers? *Guney. Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 5(February), 1–9.

- Haciomeroglu, G. (2014). Elementary Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety Guney. Canakkale Onsekiz Mart University, Turkey, 1–10.
- HARPER, N. W., & DAANE, C. J. (1998). Causes and Reduction of Math Anxiety in Preservice Elementary Teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29–38. <https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462889>
- Hoffman, B. (2010). “I think I can, but I’m afraid to try”: The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 276–283. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.02.001>
- HUGHES, P., SWARS AUSLANDER, S., STINSON, D. W., & FORTNER, C. K. (2019). Elementary teachers' mathematical beliefs and mathematics anxiety: How do they shape instructional practices? *School Science and Mathematics*, 119(4), 213–222. <https://doi.org/10.1111/ssm.12329>
- Isiksal, M., Curran, J. M., Koc, Y., & Askun, C. S. (2009). Mathematics anxiety and mathematical self-concept: Considerations in preparing elementary-school teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(5), 631–644. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.5.631>
- KALDER, R. S., & LESIK, S. a. (2011). IUMPST: The Journal. Vol 5 (Teacher Attributes), December 2011 [www.k-12prep.math.ttu.edu]. IUMPST: The Journal, 5(December), 1–19. [www.k-12prep.math.ttu.edu]
- Mizala, A., Martínez, F., & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student's gender. *Teaching and Teacher Education*, 50, 70–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006>
- McCoy, W. (2019). Using mindfulness to reduce math anxiety in preservice elementary school teachers. *Peer Review*, 21(1–2), 26–29. [https://go-gale-com.libproxy.uwyo.edu/ps/i.do?p=ITOF&u=wylrc\\_uwyoming&id=GALE%7CA601219317&v=2.1&it=r&sid=summon](https://go-gale-com.libproxy.uwyo.edu/ps/i.do?p=ITOF&u=wylrc_uwyoming&id=GALE%7CA601219317&v=2.1&it=r&sid=summon)
- Novak, E., & Tassell, J. L. (2017). Studying preservice teacher math anxiety and mathematics performance in geometry, word, and non-word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 54, 20–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.01.005>
- Olson, A. M., & Stoehr, K. J. (2019). From numbers to narratives: Preservice teachers experiences with mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety. *School Science and Mathematics*, 119(2), 72–82. <https://doi.org/10.1111/ssm.12320>
- Ozdemir, E., & Seker, B. S. (2017). Prospective Primary Teachers' Mathematics Anxiety-Apprehension and Its Causes. *International Education Studies*, 10(11), 1. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p1>
- PANTALEON, K. V., JUNIATI, D., & LUKITO, A. (2018). The proving skill profile of prospective math teacher with high math ability and high math anxiety. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012154>
- RAMIREZ, G., HOOPER, S. Y., KERSTING, N. B., FERGUSON, R., & Yeager, D. (2018). Teacher Math Anxiety Relates to Adolescent Students' Math Achievement. *AERA Open*, 4(1), 233285841875605. <https://doi.org/10.1177/2332858418756052>

- Rayner, V., Pitsolantis, N., & Osana, H. (2009). Mathematics anxiety in preservice teachers: Its relationship to their conceptual and procedural knowledge of fractions. *Mathematics Education Research Journal*, 21(3), 60–85. <https://doi.org/10.1007/BF03217553>
- Reglin, g. l. (1990). The effects of individualized and cooperative computer assisted instruction on mathematics achievement and mathematics anxiety for prospective teachers. *Journal of Research on Computing in Education*, 22(4), 404–412. <https://doi.org/10.1080/08886504.1990.10781930>
- Richland, L. E., Naslund-Hadley, E., Alonzo, H., Lyons, E., & Vollman, E. (2020). Teacher and Students' Mathematics Anxiety and Achievement in a Low-Income National Context. *Mind, Brain, and Education*, 14(4), 400–414. <https://doi.org/10.1111/mbe.12253>
- Sanders, S., Nielsen, W., Sandison, C., & Forrester, T. (2019). Maths Anxious Pre-Service Teachers' Perspectives of "Doing" Mathematics in a Whiteboard Room. *Mathematics Teacher Education and Development*, 1(April), 145–168.
- Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Maloney, E. A., Berkowitz, T., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2021). Elementary school teachers' math anxiety and students' math learning: A large-scale replication. *Developmental Science*, 24(4), 1–6. <https://doi.org/10.1111/desc.13080>
- Sloan, T., Daane, C., & Giesen, J. (2002). Mathematics Anxiety and Learning Styles: What Is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 102, 84–87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17897.x>
- Sloan, t. r. (2010). A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers. *Educational Forum*, 74(3), 242–256. <https://doi.org/10.1080/00131725.2010.483909>
- Stoehr, k. j. (2017). Building the wall brick by brick: one prospective teacher's experiences with mathematics anxiety. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(2), 119–139. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9322-y>
- Stoehr, K. J. (2017). Mathematics Anxiety: One Size Does Not Fit All. *Journal of Teacher Education*, 68(1), 69–84. <https://doi.org/10.1177/0022487116676316>
- Swas, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2006). Mathematics Anxiety and Mathematics Teacher Efficacy: What is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306–315. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb17921.x>
- Szczygieł, M. (2020). When does math anxiety in parents and teachers predict math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year. In *Social Psychology of Education* (Vol. 23, Issue 4). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09570-2>
- Tassell, J., Gerstenschlager, N. E., Syzmanski, T., & Denning, S. (2020). A study of factors impacting elementary mathematics preservice teachers: Improving mindfulness, anxiety, self-efficacy, and mindset. *School Science and Mathematics*, 120(6), 333–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ssm.12425>
- Trujillo, K., & Hadfield, O. D. (1999). TRACING THE ROOTS OF MATHEMATICS ANXIETY THROUGH IN-DEPTH INTERVIEWS WITH PRESERVICE ELEMENTARY TEACHERS. *College Student Journal*, 33, 219.

- Uysal, F., & Dede, Y. (2016). Mathematics Anxiety and Beliefs of Turkish Pre-service Elementary Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2171–2186. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1418a>
- Van der Sandt, S., & O'Brien, S. (2017). Impact of Instructor Teaching Style and Content Course on Mathematics Anxiety of Preservice Teachers Suriza Van der Sandt & Steve O'Brien. *Journal of Technology Education*, 29(1), 95–111.
- Visscher, D., & White, N. (2019). Measuring Mathematics Engagement Anxiety New Dimensions of Math Anxiety in an RMARS-Addendum. 113–144.
- Vinson, B. M. C. (2001). A comparison of preservice teachers' mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 89–94. <https://doi.org/10.1023/A:1012568711257>
- Wilson, s. (2013). Investigating Rural Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety Using the Revised Mathematics Anxiety Scale (RMARS). *Australian and International Journal of Rural Education*, 23(3), 1–11. <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=845622690160105;res=IELHSS>
- Wilson, s. (2018). Understanding Maths Anxiety in Pre-Service Teachers Through a Quality-of-Life Framework. *International Journal of Child, Youth and Family Studies*, 9(4), 168–187. <https://doi.org/10.18357/ijcyfs94201818646>
- Dove, J., Montague, J., & Hunt, T. E. (2021). an Exploration of Primary School Teachers' Maths Anxiety Using Interpretative Phenomenological Analysis. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 10(1), 32–49. [www.iojpe.org](http://www.iojpe.org)[ORCID:https://orcid.org/0000-0003-2045-6550](https://orcid.org/0000-0003-2045-6550)[ORCID:https://orcid.org/0000-0002-9282-5565](https://orcid.org/0000-0002-9282-5565)
- ENDRIS, S. (2008). Gene Conserve - Articles - Articles - - Articles - - Articles - Gene Conserve - Articles - Articles - Volume 7 - Issue 30 - October / December, 2008. Production, 7(27), 2008–2010. <https://doi.org/10.1007/s>
- Ertekin, E., Dilmac, B., & Yazici, E. (2009). The relationship between mathematics anxiety and learning styles of preservice mathematics teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(9), 1187–1196. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.9.1187>
- Faradiba, S. S., Sa'dijah, C., Parta, I. N., & Rahardjo, S. (2019). Looking without seeing: The role of metacognitive blindness of student with high math anxiety. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 7(2), 53–65. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1902053F>
- Fetterly, J. (2020). Fostering Mathematical Creativity While Impacting Beliefs and Anxiety in Mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 10(2), 102–128. <https://doi.org/10.5642/jhummath.202002.07>
- Ganley, C. M., Schoen, R. C., Lavenia, M., & Tazaz, A. M. (2019). The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers. *AERA Open*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858419839702>
- García González, M. S., & Sierra, G. M. (2020). The history of a teacher's relief of his mathematics anxiety: the case of Diego. *Educational Studies in Mathematics*, 103(3), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09941-8>

- Gautreau, C., Brye, M. V. V., & Lunceford, C. (2016). Mathematics-related anxiety and attitudes: examining the impact among Latina preservice teachers. *Journal of Latinos and Education*, 15(1), 26–38. <https://doi.org/10.1080/15348431.2015.1045146>
- Gresham, G. (2007). An Invitation into the Investigation of the Relationship between Mathematics Anxiety and Learning Styles in Elementary Preservice Teachers. *Journal of Invitational Theory and Practice*, 13, 24–33. <https://doi.org/10.26522/jitp.v13i.3809>
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), 181–188. <https://doi.org/10.1007/s10643-007-0174-7>
- Gresham, G. (2010). A Closer Look at Mathematics Anxiety, Mathematics Disabilities and Exceptional Education Preservice Teachers. *Education*, 4(December).
- Gresham, G. (2018). Preservice to inservice: does mathematics anxiety change with teaching experience? *Journal of Teacher Education*, 69(1), 90–107. <https://doi.org/10.1177/0022487117702580>
- Gonzalez-DeHass, A. R., Furner, J. M., Vásquez-Colina, M. D., & Morris, J. D. (2017). Pre-service elementary teachers' achievement goals and their relationship to math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 60(September), 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.10.002>
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles*, 66(3–4), 153–166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Haciomeroglu, G. (2013). Mathematics Anxiety and Mathematical Beliefs: What Is the Relationship in Elementary Pre-Service Teachers? *Guney. Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 5(February), 1–9.
- Haciomeroglu, G. (2014). Elementary Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety Guney. *Canakkale Onsekiz Mart University, Turkey*, 1–10.
- HARPER, N. W., & DAANE, C. J. (1998). Causes and Reduction of Math Anxiety in Preservice Elementary Teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29–38. <https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462889>
- Hoffman, B. (2010). “I think I can, but I’m afraid to try”: The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 276–283. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.02.001>
- HUGHES, P., SWARS AUSLANDER, S., STINSON, D. W., & FORTNER, C. K. (2019). Elementary teachers' mathematical beliefs and mathematics anxiety: How do they shape instructional practices? *School Science and Mathematics*, 119(4), 213–222. <https://doi.org/10.1111/ssm.12329>
- Isiksal, M., Curran, J. M., Koc, Y., & Askun, C. S. (2009). Mathematics anxiety and mathematical self-concept: Considerations in preparing elementary-school teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(5), 631–644. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.5.631>
- KALDER, R. S., & LESIK, S. a. (2011). IUMPST: The Journal. Vol 5 (Teacher Attributes), December 2011 [www.k-12prep.math.ttu.edu]. IUMPST: The Journal, 5(December), 1–19. [www.k-12prep.math.ttu.edu]

- Mizala, A., Martínez, F., & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student's gender. *Teaching and Teacher Education*, 50, 70–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006>
- McCoy, W. (2019). Using mindfulness to reduce math anxiety in preservice elementary school teachers. *Peer Review*, 21(1–2), 26–29. [https://go-gale-com.libproxy.uwyo.edu/ps/i.do?p=ITOF&u=wylrc\\_uwyoming&id=GALE%7CA601219317&v=2.1&it=r&sid=summon](https://go-gale-com.libproxy.uwyo.edu/ps/i.do?p=ITOF&u=wylrc_uwyoming&id=GALE%7CA601219317&v=2.1&it=r&sid=summon)
- Novak, E., & Tassell, J. L. (2017). Studying preservice teacher math anxiety and mathematics performance in geometry, word, and non-word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 54, 20–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.01.005>
- Olson, A. M., & Stoehr, K. J. (2019). From numbers to narratives: Preservice teachers experiences with mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety. *School Science and Mathematics*, 119(2), 72–82. <https://doi.org/10.1111/ssm.12320>
- Ozdemir, E., & Seker, B. S. (2017). Prospective Primary Teachers' Mathematics Anxiety-Apprehension and Its Causes. *International Education Studies*, 10(11), 1. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p1>
- PANTALEON, K. V., JUNIATI, D., & LUKITO, A. (2018). The proving skill profile of prospective math teacher with high math ability and high math anxiety. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012154>
- RAMIREZ, G., HOOPER, S. Y., KERSTING, N. B., FERGUSON, R., & Yeager, D. (2018). Teacher Math Anxiety Relates to Adolescent Students' Math Achievement. *AERA Open*, 4(1), 233285841875605. <https://doi.org/10.1177/2332858418756052>
- Rayner, V., Pitsolantis, N., & Osana, H. (2009). Mathematics anxiety in preservice teachers: Its relationship to their conceptual and procedural knowledge of fractions. *Mathematics Education Research Journal*, 21(3), 60–85. <https://doi.org/10.1007/BF03217553>
- Reglin, g. l. (1990). The effects of individualized and cooperative computer assisted instruction on mathematics achievement and mathematics anxiety for prospective teachers. *Journal of Research on Computing in Education*, 22(4), 404–412. <https://doi.org/10.1080/08886504.1990.10781930>
- Richland, L. E., Naslund-Hadley, E., Alonzo, H., Lyons, E., & Vollman, E. (2020). Teacher and Students' Mathematics Anxiety and Achievement in a Low-Income National Context. *Mind, Brain, and Education*, 14(4), 400–414. <https://doi.org/10.1111/mbe.12253>
- Sanders, S., Nielsen, W., Sandison, C., & Forrester, T. (2019). Maths Anxious Pre-Service Teachers' Perspectives of “Doing” Mathematics in a Whiteboard Room. *Mathematics Teacher Education and Development*, 1(April), 145–168.
- Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Maloney, E. A., Berkowitz, T., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2021). Elementary school teachers' math anxiety and students' math learning: A large-scale replication. *Developmental Science*, 24(4), 1–6. <https://doi.org/10.1111/desc.13080>

- Sloan, T., Daane, C., & Giesen, J. (2002). Mathematics Anxiety and Learning Styles: What Is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 102, 84–87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17897.x>
- Sloan, t. r. (2010). A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers. *Educational Forum*, 74(3), 242–256. <https://doi.org/10.1080/00131725.2010.483909>
- Stoehr, k. j. (2017). Building the wall brick by brick: one prospective teacher’s experiences with mathematics anxiety. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(2), 119–139. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9322-y>
- Stoehr, K. J. (2017). Mathematics Anxiety: One Size Does Not Fit All. *Journal of Teacher Education*, 68(1), 69–84. <https://doi.org/10.1177/0022487116676316>
- Swas, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2006). Mathematics Anxiety and Mathematics Teacher Efficacy: What is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306–315. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb17921.x>
- Szczygieł, M. (2020). When does math anxiety in parents and teachers predict math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year. In *Social Psychology of Education* (Vol. 23, Issue 4). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09570-2>
- Tassell, J., Gerstenschlager, N. E., Syzmanski, T., & Denning, S. (2020). A study of factors impacting elementary mathematics preservice teachers: Improving mindfulness, anxiety, self-efficacy, and mindset. *School Science and Mathematics*, 120(6), 333–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ssm.12425>
- Trujillo, K., & Hadfield, O. D. (1999). TRACING THE ROOTS OF MATHEMATICS ANXIETY THROUGH IN-DEPTH INTERVIEWS WITH PRESERVICE ELEMENTARY TEACHERS. *College Student Journal*, 33, 219.
- Uysal, F., & Dede, Y. (2016). Mathematics Anxiety and Beliefs of Turkish Pre-service Elementary Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2171–2186. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1418a>
- Van der Sandt, S., & O’Brien, S. (2017). Impact of Instructor Teaching Style and Content Course on Mathematics Anxiety of Preservice Teachers Suriza Van der Sandt & Steve O’ Brien. *Journal of Technology Education*, 29(1), 95–111.
- Visscher, D., & White, N. (2019). Measuring Mathematics Engagement Anxiety New Dimensions of Math Anxiety in an RMARS-Addendum. 113–144.
- Vinson, B. M. C. (2001). A comparison of preservice teachers’ mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 89–94. <https://doi.org/10.1023/A:1012568711257>
- Wilson, s. (2013). Investigating Rural Pre-Service Teachers’ Mathematics Anxiety Using the Revised Mathematics Anxiety Scale (RMARS). *Australian and International Journal of Rural Education*, 23(3), 1–11. <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=845622690160105;res=IELHSS>

Wilson, s. (2018). Understanding Maths Anxiety in Pre-Service Teachers Through a Quality-of-Life Framework. *International Journal of Child, Youth and Family Studies*, 9(4), 168–187. <https://doi.org/10.18357/ijcyfs94201818646>

## APÊNDICE B – Avaliação metodológica

### Quadro 0 1 - Avaliação metodológica JBI

Existe congruência entre a perspectiva filosófica declarada e a metodologia de pesquisa?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a questão ou objetivo de pesquisa?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e os métodos utilizados para a coleta de dados?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a representação e análise dos dados?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a interpretação dos dados?	Existe uma declaração que localize o pesquisador cultural ou teoricamente?	Há influência do pesquisador na pesquisa, e vice-versa, é abordada?	Os participantes, e as suas vozes, estão adequadamente representados?	A pesquisa é ética de acordo com os critérios atuais ou, para estudos recentes, e há evidência de aprovação ética por um órgão apropriado?	As conclusões tiradas no relatório da pesquisa decorrem da análise, ou interpretação, dos dados?
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim

Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim

Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim

Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim

Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim

Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim

Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Sim	Pouco claro	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim
Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Pouco claro	Sim

Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco claro	Sim	Sim	Sim
Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: Construção da pesquisadora