O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano VI | Volume 17 | Nº 49 | Boa Vista | 2024

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.10465962

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

ANSIEDADE MATEMÁTICA EM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Laôr Fernandes de Oliveira[1]

Janaina Oliveira Silva[2]

Resumo

A ansiedade matemática é caracterizada por um conjunto específico de reações fisiológicas desagradáveis, como respostas cognitivas e comportamentais a estímulos matemáticos simples ou complexos que exigem o uso de habilidades matemáticas. A ansiedade matemática é mais apropriadamente descrita como padrões de reações comportamentais (fuga e esquiva), cognitivas (regras e autorregeras depreciativas) e fisiológicas desagradáveis diante de situações que envolvem a aplicação de algum conhecimento matemático. A ansiedade matemática tem mostrado interferência no desempenho de tarefas matemáticas, tanto de alunos como de professores. Assim, a presente pesquisa objetivou realizar uma revisão sistemática de artigos empíricos sobre ansiedade matemática em professores que lecionam matemática, publicados entre 2011 e 2021. Os conteúdos abordados nos 6 trabalhos incluídos estão relacionados à ansiedade matemática do professor. Os resultados indicam uma maior tendência de os professores iniciantes apresentarem ansiedade matemática. Esses dados sugerem a importância de se realizar o manejo da ansiedade em professores que estão iniciando o ensino de matemática.

Palavras-chave: Ansiedade; Crianças; Ensino; Matemática; Professor.

Abstract

Mathematics anxiety is characterized by a specific set of unpleasant physiological reactions, such as cognitive and behavioral responses to simple or complex mathematical stimuli that require the use of mathematical skills. Mathematics anxiety is more appropriately described as unpleasant behavioral (escape ando avoidance), cognitive (rules and self-deprecating) and physiological reaction patterns to situations involving the application of some mathematical knowledge. Mathematical anxiety has been shown to interfere with the performance of mathematical tasks, both for students and teachers. Thus, the present research aimed to carry out a systematic review of empirical articles on mathematics anxiety in teachers who teach mathematics, published between 2011 and 2021. The contents addressed in the 6 studies included are related to teacher mathematics anxiety. The results indicate a greater tendency for beginning teachers to have mathematical anxiety. These data suggest the importance of managing anxiety in teachers who are starting to teach mathematics.

Keywords: Anxiety; Children; Mathematics; Teacher; Teaching.

INTRODUÇÃO

Vários estudos têm demonstrado que a ansiedade matemática e as atitudes negativas em relação à matemática influem não só na aprendizagem dessa disciplina como na aprendizagem de disciplinas relacionadas. Isso ocorre porque no decorrer dos anos há uma tendência de aumentar a complexidade dos conteúdos ensinados, de modo que conteúdos de anos anteriores, torna-se pré-requisito para aprendizagem. A ansiedade matemática pode ser definida como um sentimento de tensão que interfere na manipulação de números e na resolução de problemas matemáticos, assim, a ansiedade matemática se constitui de padrões desadaptativos perante situações que envolvem a disciplina matemática.

[1] Doutorando em Psicologia da Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: loliveira@sesisp.org.br

[2] Analista Técnico-educacional do SESI (SP). Doutora em Letras pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: profajanainasilva@gmail.com

A ansiedade matemática (AM) não tem relação direta com transtorno de aprendizagem, mas sim com didáticas ineficientes e que bloqueiam os alunos, deixando-os receosos por acreditar que não conseguirão obter resultados satisfatórios ou por já terem passado pela experiência da vergonha, da repreensão, diante de um resultado incorreto.

A ansiedade matemática é descrita operacionalmente como padrões de reações comportamentais (fuga e esquiva), cognitivas (regras e autorregras depreciativas) e fisiológicas desagradáveis diante de situações que envolvem a aplicação de algum conhecimento matemático, podendo levar à desmotivação, desinteresse, abandono e fuga de atividades que envolvam a matemática.

Dentro deste contexto, esta pesquisa tem como objetivo apresentar estudos que enfoquem a ansiedade matemática em professores que ensinam matemática. Para isso utilizamos como estratégia a revisão sistemática de artigos empíricos, sobre ansiedade matemática em professores que lecionam matemática, publicados entre os anos de 2011 e 2021.

Como procedimento metodológico da revisão sistemática apresentada neste artigo, empreendemos uma busca em bases como o Google Scholar, SciELO, ERIC, PsycINFO, SAGE, PePSIC e Periódicos CAPES para a seleção dos artigos, tendo como base o uso de palavras-chave como Ansiedade AND Matemática; Ansiedad AND Matemática; Mathematical AND Anxiet. Os critérios de definição partiram do seguinte questionamento: O que se tem analisado no campo acadêmico sobre ansiedade matemática em professores que ensinam matemática entre os anos de 2011 e 2021?

A partir da seleção dos artigos, debruçamo-nos a entender o que os artigos selecionados apontavam acerca da ansiedade matemática. Desse modo, delineamos este artigo de maneira a discorrer sobre a aprendizagem matemática, as dificuldades relacionadas ao seu ensino, bem como os impactos da AM em professores. Seguimos apresentando os procedimentos metodológicos, os resultados e tecemos alguns apontamentos a título de discussão dos dados.

Com este trabalho, esperamos contribuir com as discussões e reflexões acerca do fenômeno da ansiedade matemática (AM) no âmbito escolar, em especial, no que tange à ansiedade matemática em professores que ensinam a disciplina relacionada, de modo a suscitar caminhos que auxiliem à mitigação da situação.

A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO

Estabelecer uma relação entre a ansiedade do professor com a matemática e o desempenho do aluno em matemática é, por si só, significativo, uma vez que professores especialistas em matemática, não deveriam sentir ansiedade pela matemática.

No Brasil, as aulas de 1º a 5º anos são ministradas por professores polivalentes, responsáveis pelos conteúdos de todas as disciplinas, inclusive a matemática. A respeito disso, Araújo e Luzio (2004) ressaltam que a maioria desses professores domina as habilidades de matemática pertinente às quatro séries iniciais de escolarização. No entanto, é muito provável que não dominem as competências para lecionar a matemática nesse nível. Além disso, professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, também apresentam ansiedade matemática, colaborando para que esse sentimento se estenda aos estudantes, reforçando uma cultura de que a matemática é difícil.

Segundo Campos (2023), alguns fatores podem influenciar para a presença da ansiedade matemática dos docentes, tais como "a falta de autoconfiança, medo do fracasso, estilos de ensino, práticas de aprendizagem ineficazes e o não envolvimento dos estudantes" (CAMPOS, 2023).

A autora ainda afirma que um professor com ansiedade matemática, em início de carreira, por exemplo, pode "frustrar seus alunos, pois ele ainda não sabe como transformar o conhecimento matemático em uma matemática escolar, por isso, muitas vezes suas aulas se tornam cansativas, levando os estudantes a um baixo rendimento" (CAMPOS, 2023).

Semelhante é o posicionamento apresentado por DORNELES, FRANÇA (2021) ao afirmarem que os professores ao não se sentirem confortáveis com os conteúdos a serem ensinados há um prejuízo concreto na prática docente, gerando mais ansiedade matemática no professor.

Estudos apontam que há uma relação entre a AM do professor e o desempenho de seus estudantes. Nas palavras de DORNELES, FRANÇA (2021), "Professores mais ansiosos prejudicam a performance de seus alunos, e esse prejuízo é ampliado se os alunos percebem que o professor não acredita que todos podem ir bem em matemática".

A ansiedade do professor com a matemática também afeta o aprendizado de matemática de seus próprios alunos. Existem indícios nas pesquisas de que a ansiedade matemática geralmente inclui situações em que os professores do 1º ao 5º ano não são especialistas em matemática (portanto, eles têm conhecimento matemático limitado e pouca confiança na matemática e no seu ensino), bem como tendo tido experiências negativas com alunos (BEKDEMIR, 2010; HODGEN; ASKEW, 2007; PHILIPP,2007).

Sendo assim, discute-se por meio de diferentes autores um modelo de conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK) que pode contribuir com a especialização do professor de matemática. O MTSK é um modelo focado exclusivamente no conhecimento específico do professor de matemática considerando a natureza especializada desse conhecimento destacando a especialização no que diz respeito ao conhecimento matemático como propriedade inerente ao modelo, associa a especificidade com o ensino de matemática pressupondo que a especificidade do

conhecimento do professor em relação ao ensino do professor afeta tanto o conhecimento de didática da matemática.

O modelo MTSK tem uma abordagem analítica para obter insights sobre os elementos que compõem o conhecimento do professor e as interações entre eles, também é direcionado principalmente para o estudo dos saberes que o professor põe em prática. No MTSK temos o Conhecimento Matemático (MK - Conhecimento Matemático) e conhecimento didático do conteúdo (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*), o MK que é o conhecimento possuído por um professor de matemática em termos de uma disciplina dentro de um contexto educacional e o PCK se refere ao conhecimento relacionado a com o conteúdo matemático em termos de ensino-aprendizagem (CARRILO *et al*., 2018).

ANSIEDADE MATEMÁTICA EM PROFESSORES E OS IMPACTOS NO ENSINO

A exposição prolongada a falhas metodológicas, segundo Frankenstein (1989), gera nos indivíduos conceitos errôneos em relação à escola e métodos inadequados de ensino, produzindo escape e comportamento de esquiva em relação à matemática. Nesse sentido, estudantes com ansiedade matemática podem apresentar dificuldades, atitudes negativas e medo em atividades como resolução de problemas, avaliações, utilização de livros didáticos matemáticos, ao ver uma equação na lousa ou em um papel, ao ouvir o nome do professor de matemática e, ainda, em dia de aula de matemática (HEMBREE, 1990; CARMO, 2012).

Professores com ansiedade matemática modelam atitudes negativas em relação à matemática e mostram excesso de confiança sobre práticas de ensino ineficazes (MARKOVITS, 2011). Esses fatores criam uma experiência de aprendizagem aversiva e podem comunicar indiretamente aos alunos a crença que seu professor tem sobre a aprendizagem da matemática, que por sua vez afeta o desempenho do aluno. Nas palavras de “um corpo de pesquisas retrata que esta relação aversiva com a matemática tem origem no período escolar dos professores” (DORNELES, FRANÇA, 2021).

Em consonância, as percepções dos alunos de que seu professor tem uma crença de mentalidade fixa explica parcialmente a relação entre a ansiedade do professor com a matemática e o desempenho do aluno em matemática. Os alunos em salas de aula com um professor ansioso por matemática podem estar recebendo instruções que transmitem a expectativa de que nem todos podem ser bons em matemática (BELLOCK *et al*., 2010; BUSH, 1989; KARP, 1991).

Portanto, a falta de estratégias de ensino orientadas para o processo por parte dos professores parece enviar aos alunos a mensagem de que nem todos conseguem compreender conceitos matemáticos

difíceis. Professores com ansiedade matemática (BUSH, 1989), gastam menos tempo entretendo as perguntas dos alunos, por uma prática que tem o potencial de comunicar aos alunos que matemática é algo que você sabe ou não sabe, desse modo, "o contexto em sala de aula precisa ser levado em conta como possível influência ambiental em quadros de ansiedade matemática" (DORNELES, FRANÇA, 2021).

Professores do ensino fundamental com atitudes pobres em relação à matemática usam mais o ensino algorítmico, que torna o professor a fonte primária de informação, em vez de encorajar o raciocínio no nível do aluno, o que promove ainda mais um ambiente de sala de aula baseado em processos (KARP, 1991). Os programas de preparação de professores, de acordo com a literatura, são espaços vitais e promissores para promover experiências mais positivas, diminuindo a ansiedade e melhorando os impactos nas futuras gerações de alunos.

Pesquisadores da ansiedade matemática afirmam que esta pode ser reduzida para os alunos se eles aumentarem sua compreensão da matemática, e os cursos de conteúdo de matemática dentro de um programa de formação de professores desenvolvem suas habilidades e conhecimentos matemáticos, tornando-os mais confiantes e confortáveis fazendo matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Fazem parte do estudo de Revisão Sistemática, artigos empíricos selecionados de 2011 a 2021 por meio de protocolo construído previamente na ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*). Os Artigos empíricos foram selecionados pelas bases *Google Scholar*, SciELO, ERIC, PsycINFO, SAGE, PePSIC e Periódicos CAPES a partir de critérios de inclusão/exclusão utilizando a ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*) no computador do pesquisador e seus recursos disponíveis para seleção dos artigos.

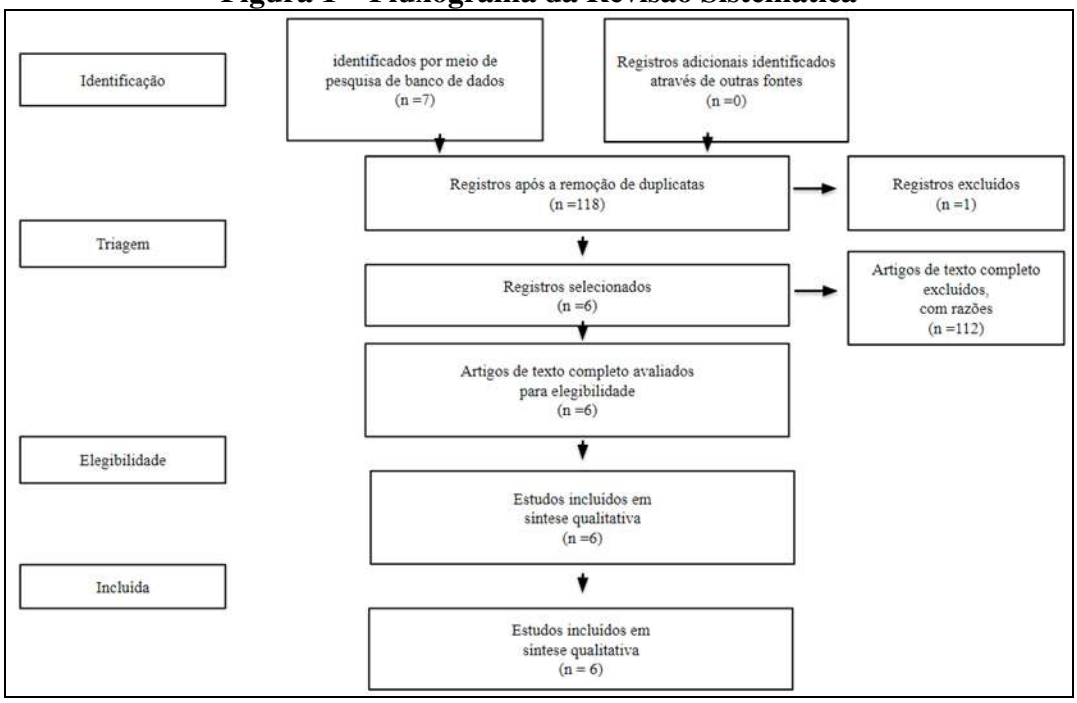
Para tanto, foram seguidos os procedimentos para a realização da pesquisa: as buscas foram delimitadas a artigos empíricos em português, inglês e espanhol publicados entre 2011 e 2021 nas bases *Google Scholar*, SciELO, ERIC, PsycINFO, SAGE, PePSIC e Periódicos CAPES, por meio da opção manual utilizando a ferramenta chamada StArt (*State of the Art through Systematic Review*).

Foram selecionados periódicos das áreas da psicologia, educação e educação matemática, respectivamente, com o objetivo de ampliar os estudos encontrados relacionados à questão da pesquisa: ansiedade matemática. Os critérios de definição e seleção das fontes partiram da seguinte pergunta: O que se tem analisado no campo acadêmico sobre ansiedade matemática em professores que ensinam

matemática nos últimos dez anos? Sendo o critério para inclusão, pesquisas empíricas que abordam ansiedade matemática em professores que ensinam matemática, publicados nos últimos 10 anos.

Este processo foi realizado por meio de buscas formadas por palavras-chave utilizando as seguintes combinações de descritores: Ansiedade AND Matemática; *Ansiedad* AND Matemática; *Mathematical* AND *Anxiety*. Durante o procedimento de recuperação das informações, foram consideradas as *strings* encontradas preferencialmente em títulos, resumos e palavras-chave de cada base de dados. Para melhorar a consistência do relato de revisão sistemática apresentamos o fluxograma elaborado a partir do checklist PRISMA (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma da Revisão Sistemática



Fonte: Elaboração própria.

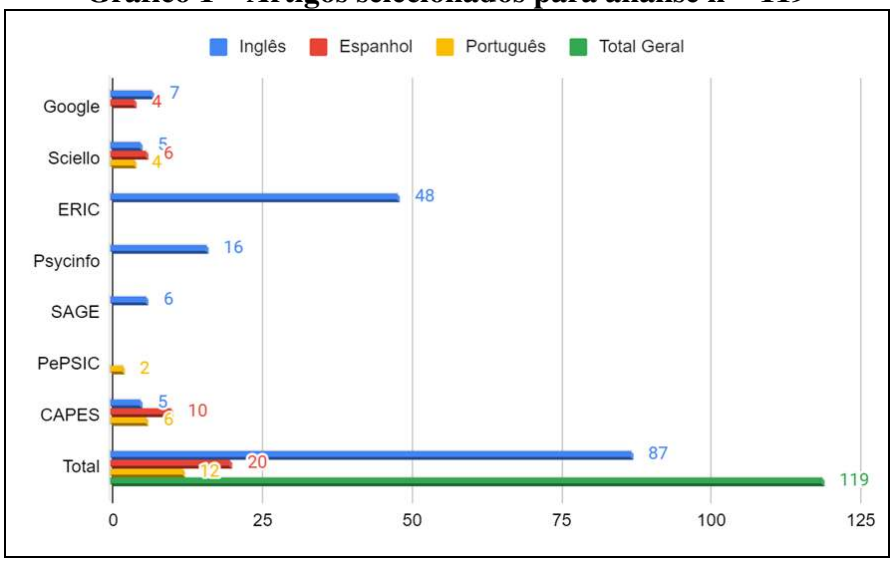
Após a seleção dos trabalhos científicos na ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*), selecionamos os trabalhos por meio dos critérios de inclusão e exclusão descritos no protocolo desta revisão sistemática. Sendo o critério de inclusão que o artigo fosse empírico sobre ansiedade matemática dos professores que ensina matemática em inglês, espanhol ou língua portuguesa e os demais acabaram sendo rejeitados.

RESULTADOS

O gráfico 1 apresenta 119 trabalhos empíricos que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão conforme protocolo elaborado na ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic*

Review), sendo 87 artigos publicados em inglês, 20 em espanhol e 12 em Língua Portuguesa. Em cada base de dados no gráfico é demonstrado a quantidade de artigos e a língua publicada.

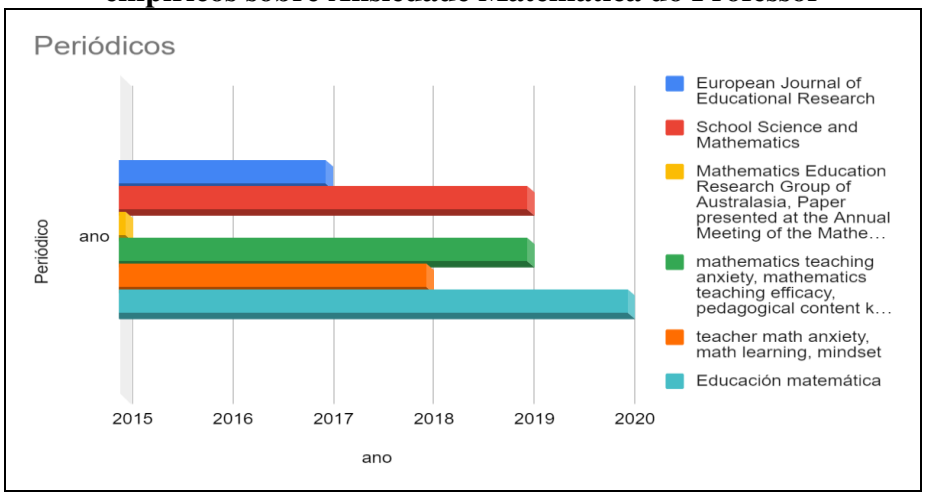
Gráfico 1 – Artigos selecionados para análise n = 119



Fonte: Elaboração própria.

Restando apenas 6 artigos empíricos aceitos de acordo com o critério de inclusão, os demais foram excluídos e não fazem parte da análise desta revisão sistemática.

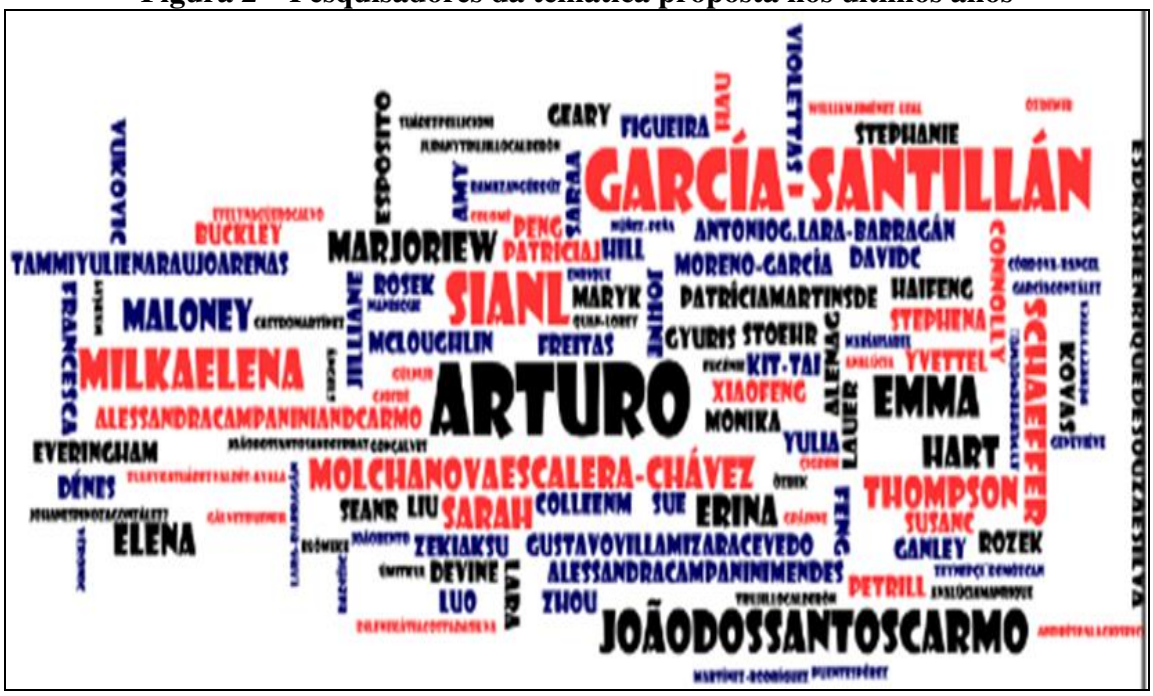
Gráfico 2 – Periódico e ano dos artigos empíricos sobre Ansiedade Matemática do Professor



Fonte: Elaboração própria.

Os periódicos apresentados no gráfico 2, nos mostram que entre 2011 e 2021 o número de revistas que publicam constantemente artigos empíricos sobre ansiedade matemática do professor é pequeno para a grandeza da importância deste estudo em se tratando do ensino e da aprendizagem dos alunos.

Figura 2 – Pesquisadores da temática proposta nos últimos anos



Fonte: Elaboração própria.

Este mural de autores dos 119 artigos nos mostram as diversas publicações em inglês, espanhol e português, nos revelando uma diversidade de pesquisadores que estão se aprofundando na temática ansiedade matemática, auxiliando-nos a pensar sobre o ensino da matemática e as possibilidades de reverter a ansiedade matemática para que as pessoas aprendam matemática. Um dos autores brasileiros que se destacam nas pesquisas sobre o assunto é o professor Doutor da UFSCAR, João dos Santos Carmo.

Dos 119 artigos empíricos selecionados destacamos 6 dos quais utilizam escalas de ansiedade matemática com foco no professor de matemática conforme o quadro 1, e estes nos apresentam resultados com limitações ao testar experimentalmente os efeitos da ansiedade do professor com a matemática.

O artigo publicado por Beilock *et al*., (2010) traz os resultados de um estudo que incluiu 1.886 alunos da 9ª série (primeira série do segundo-grau norte-americano é chamada de nona série e equivale ao oitavo ano brasileiro) de 11 escolas públicas de uma amostra de conveniência nacional intencionalmente diversa na Califórnia, Nova York, Texas, Virgínia e Carolina do Norte. Os participantes foram selecionados a partir de um grande estudo experimental nacional, o *National Mindset Study.*

Quadro 1 - Escala utilizada nos 6 artigos aceitos para avaliar a ansiedade do professor que ensina matemática

Escala	Sobre o instrumento
Mathematics Anxiety Rating Scale: Short Version MARS-SV (SUINN; WINSTON, 2003).	O MARS-SV é um instrumento de 30 itens que consiste em breves cenários relativos à matemática e o grau em que eles desencadeiam a ansiedade matemática. Ele contém dois fatores que constituem as dimensões centrais medidas, incluindo a ansiedade do teste de matemática e a ansiedade numérica da matemática. O MARS-SV foi desenvolvido por Suinn e Winston (2003) e fornece uma versão mais curta da Escala de Avaliação de Ansiedade Matemática de 98 itens (MARS; SUINN, 1972). O instrumento usa uma escala do tipo Likert, com pontuações mais altas indicando maiores níveis de ansiedade matemática. O alfa de Cronbach foi de 0,96, uma indicação de alta consistência interna, juntamente com uma determinação de confiabilidade teste-reteste de 0,90 (SUINN; WINSTON, 2003). A validade concorrente do MARS-SV com o MARS foi realizada usando uma correlação de Pearson, com r =0,92 indicando alta correlação entre as versões curta e longa do instrumento.
O RMARS (ALEXANDER; MARTRAY, 1989)	O RMARS assume a multidimensionalidade do construto (ALEXANDER; MARTRAY, 1989, BALOGLU, 2002), e possui três subescalas, para ansiedade de teste de matemática (MTA, itens 1-15), ansiedade de tarefa numérica (NTA, itens 16-20), e ansiedade do curso de matemática (MCA, itens 21-25). As pontuações possíveis para MTA podem variar de 5 a 45, e para NTA e MCA podem variar de 5 a 25. O RMARS foi usado com pequenas modificações para o contexto australiano. Um conjunto de questões demográficas também foi utilizado no estudo. Estes pediram informações como idade, sexo, cursos de matemática cursados no ensino médio e o número de anos/meses desde o último curso de matemática.
Escala de Ansiedade do Ensino de Matemática de Professores desenvolvida por Sari (2014)	Trata-se de uma Escala do Tipo Likert 5 composta por três fatores [ansiedade do processo de ensino (11), ansiedade do conhecimento do conteúdo (6) e ansiedade da autossuficiência (6)] e 23 itens. A confiabilidade da medição da escala de ansiedade desenvolvida para a ansiedade de ensino de matemática de professores de forma foi de 0,89. A confiabilidade da escala foi de 0,96 em nosso estudo.
Escala de ansiedade matemática de item único (NÚÑEZ-PEÑA *et al.,* 2014)	As medidas de item único mostraram boa confiabilidade e validade para avaliar a ansiedade matemática. A escala de ansiedade matemática de item único também prevê o desempenho em adição e subtração, assim como a escala curta de classificação matemática. Adaptamos a escala de ansiedade matemática de item único para nossa amostra de professores de matemática. Nossa medida de item único foi: "Em geral, quanta ansiedade matemática você sente quando faz matemática muito desafiadora?" As opções de resposta eram 1 = Nenhum mesmo, 2 = um pouco, 3= uma quantidade moderada, 4=muito, e 5=uma quantidade extrema. Enfatizamos a frase matemática desafiadora porque raciocinamos que os especialistas em matemática do nono ano provavelmente não ficariam ansiosos pelo uso diário da matemática fora da sala de aula.
A subescala MTA da Escala de Ansiedade no Ensino de Matemática (SARI, 2014)	Foi utilizada para avaliar a ansiedade relacionada ao ensino de matemática. A subescala inclui 11 itens (por exemplo, "Me incomoda pensar em como posso tratar as disciplinas de matemática de acordo com os níveis dos alunos"). Todos os itens são baseados em uma escala do tipo Likert de 5 pontos que varia de 1 (Nunca) a 5(sempre). Sarı (2014) relatou um valor de confiabilidade suficiente (alfa de Cronbach = 0,89). Neste estudo, o coeficiente de consistência interna encontrado foi de 0,91.
Escala validada para o México por Eccius Wellmann e Lara-Barragán (2016) conhecida como "Perfil de Ansiedade Matemática" (PAM).	Escala de 20 itens apresenta afirmações sobre atitudes, emoções e crenças em torno da aprendizagem da matemática. Eles foram construídos com base em uma escala Likert de 1 (quase nunca) a 5 (quase sempre) para um mínimo de 20 e um máximo de 100 pontos.

Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa demonstra que adolescentes da 9ª série, colocados em uma sala de aula com um professor ansioso por matemática, revelam que, mesmo entre um grupo de especialistas em ensino da matemática, uma maior ansiedade em matemática pode-se estender além do indivíduo e no contexto de aprendizagem. O autor conclui destacando a importância da mentalidade do professor pelo aluno em

compreender a relação negativa entre a ansiedade do professor em relação à matemática e o desempenho do aluno.

O estudo destaca que o grau em que os professores se envolvem em práticas de ensino orientadas para o processo, e não o conhecimento utilizável dos professores para o ensino da matemática, que importa em termos de determinar as percepções dos alunos sobre a mentalidade de seus professores. A maneira como os professores se sentem em sala de aula e as mensagens indiretas que eles transmitem por meio de sua prática, podem ser um fator importante na formação do aprendizado de matemática do aluno.

A pesquisa realizada por Bekdemir (2010) faz menção sobre a questão da pesquisa: como pode-se aliviar professores de matemática em serviço de sua ansiedade pela matemática? Esta pesquisa apresenta a investigação que detalha a história de Diego, um professor mexicano novato no ensino médio. A história utiliza uma abordagem de história de vida e descreve o processo de Diego de superar a ansiedade matemática. A história começa quando a ansiedade matemática é detectada e termina quando Diego é liberado dela.

A história de Diego mostra que ele estava ciente das emoções e das situações desencadeadoras que vivenciou, mas não sabia que esse conjunto de emoções negativas se chama "ansiedade matemática", ele aprendeu no início do 3º período, quando foi convidado para o processo de coaching. Após essa pesquisa, nossa hipótese é que, se os professores estão atentos às emoções negativas e às situações desencadeantes vivenciadas em sala de aula e estão dispostos a regular essas emoções, eles podem ser candidatos a um processo de coaching como o seguido por Diego.

A reconstrução da história de Diego permite-nos argumentar que a mudança da situação desencadeadora provocou mudanças em sua consciência que se refletiram em seu ensino; por exemplo, ele começou a gostar de suas aulas, porque seu conhecimento matemático lhe deu confiança, e ele mudou seu relacionamento com seus alunos. Ele deixou de ser um professor estrito e tornou-se acessível aos alunos. Essas mudanças podem ser consideradas pontos críticos no caminho para aliviá-lo de sua ansiedade matemática. Também interpretamos que o coaching desencadeou a autonomia de autocontrole em Diego; agora, ele conhece uma maneira de superar situações emocionais desencadeadas por seu conhecimento matemático limitado.

Os resultados da presente investigação mostram a importância da conscientização dos professores sobre suas práticas de ensino, e o autocontrole das emoções em situações desencadeadoras pode ser um tema que transcende e interessa aos professores de matemática. Assim, a pesquisa aponta que, em consonância com a literatura, o trabalho de identidade inclui um processo narrativo sobre as emoções vividas (e os conhecimentos matemáticos adquiridos).

Um estudo quantitativo realizado por Hughes *et al*., (2019), investigou as relações entre os professores do ensino fundamental em atividade (N = 153), crenças sobre matemática e seu ensino e aprendizagem, ansiedade matemática e práticas instrucionais em matemática. Quando vistos individualmente, os resultados revelam que os professores com níveis mais elevados de ansiedade matemática tendem a usar menos instrução baseada em padrões e aqueles com crenças orientadas para uma visão de resolução de problemas da matemática relataram mais ensino baseado em padrões.

Uma análise combinada mostra que, após controlar as crenças matemáticas, a longevidade do ensino e a obtenção de um diploma educacional, não há relação entre a ansiedade dos professores pela matemática e as práticas de ensino. Esses achados sugerem uma relação espúria entre ansiedade e práticas, com as crenças tendo uma relação mais forte com as práticas.

A medida de ansiedade matemática MARS-SV usa uma escala de resposta de 5 pontos, com 1 representando baixa ansiedade e 5 representando alta ansiedade. Os participantes tiveram uma pontuação média geral de 2,35 (SD = 0,90), o que revela que eles tinham um nível moderado abaixo de ansiedade matemática.

Os resultados indicam que os professores, como um grupo, tinham um sentimento de ansiedade matemática de baixo a neutro. Os dados também mostram que aqueles com níveis mais baixos de ansiedade tendem a usar mais práticas de instrução baseadas em padrões e aqueles com mais ansiedade tendem a usar menos instruções baseadas em padrões.

O achado geral desta análise é consistente com a literatura existente, como a ansiedade matemática tem mostrado influenciar as práticas de ensino em sala de aula, incluindo aqueles professores elementares que sentem ansiedade tendem a usar abordagens mais tradicionais. Regressões lineares múltiplas foram conduzidas para determinar se a ansiedade e as crenças matemáticas poderiam ser consideradas preditores das práticas de ensino dos professores.

Os resultados produziram inicialmente resultados significativos para ansiedade e práticas, mas quando as crenças foram incorporadas ao design, a relação não existia mais. A análise de regressão foi usada para testar essas variáveis que controlam a longevidade do ensino e o nível de escolaridade. Como antes, a relação entre ansiedade, ao controlar pelos fatores demográficos mencionados, desapareceu quando as crenças foram incorporadas ao modelo.

Esses achados sugerem uma relação espúria entre ansiedade e práticas, pois, na verdade são as crenças que são um melhor preditor de suas práticas instrucionais em comparação com a ansiedade matemática. As crenças dos professores do ensino fundamental tiveram a influência geral mais forte no uso da instrução baseada em padrões.

A pesquisa de Aksu e Kul (2019) investigou o papel mediador da eficácia do ensino de matemática (MTE) na relação entre o conhecimento do conteúdo pedagógico (PCK) e a ansiedade no ensino de matemática (MTA) para professores de matemática em formação. Os participantes foram 463 professores de formação inicial voluntários que completaram um pacote de questionário que incluía a escala MTE, a escala MTA e a escala PCK. O modelo teórico foi testado usando modelagem de equações estruturais e um procedimento de bootstrapping. Foi revelado que o MTE tem um papel mediador parcial na relação entre o PCK e o MTA para os professores em formação. Os resultados indicaram que um alto nível de PCK aumenta o MTE dos professores em formação, diminuindo seu MTA.

O artigo examinou o papel mediador do MTE na relação entre o PCK e o MTA. A análise revelou que o MTE desempenha um papel mediador completo. Em outras palavras, o PCK aumenta o MTE e isso diminui o MTA dos professores em formação. Os resultados são discutidos abaixo à luz das evidências teóricas e empíricas. Em primeiro lugar, conforme nossa hipótese, os resultados mostraram que o PCK está positivamente associado ao MTE.

Os resultados do estudo concordam com os achados de pesquisas anteriores (RICHARDSON *et al*., 2018; THOMSON *et al*., 2017) que sugeriram uma relação positiva entre a eficácia de ensino e PCK. Este achado é consistente com os resultados de estudos semelhantes relatados na revisão da literatura, onde encontraram uma relação negativa entre o MTA de professores do ensino fundamental pré-serviço e seu MTE.

O trabalho de Esquivel-Gámez; Barrios-Martínez e Gálvez-Buenfil, (2020) é devido ao dado o impacto que os professores em formação terão na aprendizagem da matemática das crianças, em termos da sua atitude em relação à matemática e da sua capacidade aritmética, o presente estudo foi desenvolvido. Para isso, explora-se a relação entre os níveis de memória de trabalho, ansiedade matemática e habilidade aritmética em 39 alunos de uma instituição privada do sudeste mexicano.

Para medir a memória de trabalho em ambos os domínios, foram utilizadas tarefas de escopo complexo, para a percepção de ansiedade matemática, a escala *Mathematics Anxiety Profile* foi aplicada e para habilidade aritmética, um conjunto de problemas verbais extraídos dos guias públicos para o exame nacional, ensino secundário superior do Centro Nacional de Avaliação do nível de ansiedade matemática, em sua escala de atitudes; o que abre possibilidades futuras para melhorar o primeiro, por meio de treinamento adaptativo e verificar o impacto nos dois últimos a Educação Superior do México.

A ansiedade matemática afeta o envolvimento dos professores em formação inicial com o ensino futuro da matemática. O estudo de Wilson (2015) teve como objetivo avaliar o nível e o alcance da

ansiedade matemática em professores em formação do primeiro ano que ingressam no curso de formação de professores e investigar as fontes dessa ansiedade percebidas e identificadas por eles.

Os métodos de coleta de dados incluíram o levantamento RMARS e a Técnica de Incidentes Críticos. Os resultados indicam que os impactos negativos mais comuns no autoconceito matemático dos professores em formação envolveram experiências com professores. No entanto, sua ansiedade matemática atual é mais comumente desperta em situações de teste ou avaliação.

Nesse contexto, o objetivo do estudo de Yorulmaz; Altintas e Sidekli, (2017) é investigar o efeito dos estados de pensamento matemático dos professores em suas ansiedades em relação ao ensino de matemática. O grupo amostral é composto por 194 professores que trabalham em escolas estaduais do distrito de Bagcilar, província de Istambul, no período de primavera do ano letivo de 2015-2016. Como ferramentas de coleta de dados foram utilizados, escala de pensamento matemático, escala de ansiedade para o ensino matemático e ansiedade de professores.

Para testar o poder preditivo do pensamento matemático em relação à ansiedade do ensino matemático, utilizou-se a Análise de Regressão Linear Múltipla. Verificou-se que os professores da forma tinham altas notas matemáticas e tinham baixos índices de ansiedade. Foi encontrada correlação de baixo grau, negativo e significativo entre o pensamento matemático e a ansiedade dos professores em relação ao ensino de matemática. Além disso, verificou-se que o pensamento matemático tem efeito sobre a forma de ansiedade dos professores em relação ao ensino de matemática.

DISCUSSÃO

A pesquisa ao tratar de ansiedade matemática em professores por meio das diversas publicações em inglês, espanhol e português, nos revela uma diversidade de pesquisadores que estão se aprofundando na temática ansiedade matemática, auxiliando-nos a pensar sobre o ensino da matemática e as possibilidades de reverter a ansiedade matemática para que as pessoas aprendam matemática.

Nossa preocupação atual está em relação ao ensino da matemática, pois as pesquisas revelam que o professor com alto grau de ansiedade matemática pode se estender além do indivíduo e da aprendizagem impedindo o desempenho do aluno. Quando o professor está ciente das emoções em relação ao seu alto grau de ansiedade matemática por ter participado de um processo de Coaching pode diminuir o grau de ansiedade matemática dando a ele autocontrole das emoções e conhecendo as maneiras de superar situações emocionais.

Professores com alto grau de ansiedade matemática tendem a usar menos instrução baseada em padrões influenciando na prática de ensino em sala de aula com abordagens mais tradicionais. A ansiedade matemática afeta o envolvimento dos professores em formação inicial, os impactos negativos são o autoconceito e a experiência como professor.

Estudos têm mostrado que a regressão do alto grau de ansiedade matemática e das crenças dos professores de matemática devem ser consideradas preditores das práticas de ensino para professores de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, tivemos como objetivo apresentar um levantamento acerca da ansiedade matemática em professores que ensinam a disciplina matemática apresentada em artigos selecionados entre os anos de 2011 e 2021.

Dada a seleção, efetuamos a análise dos trabalhos empíricos que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão, conforme protocolo elaborado na ferramenta StArt (State of the Art through Systematic Review). Do total indicado, apenas 6 artigos empíricos foram aceitos de acordo com o critério de inclusão, sendo os demais excluídos e não incorporando a parte da análise desta revisão sistemática.

A análise dos dados nos mostra que o professor com ansiedade matemática deve compreender que as crenças e a ansiedade afetam sua aprendizagem, e professores com níveis mais elevados de ansiedade matemática tendem a usar menos instrução baseada em padrões. Contudo, professores veteranos que concluíram vários cursos de formação em matemática, não sofrem de altos níveis de ansiedade matemática, ao contrário, os futuros professores precisam de apoio contínuo para desenvolver uma mentalidade construtiva, revisar suas crenças conforme necessário e reduzir qualquer ansiedade matemática.

Conclui-se que professores com maior eficácia tendem a usar estratégias educacionais centradas no aluno e diferentes materiais de ensino na aplicação de seus métodos, inclinando-se a usar métodos educacionais diferentes. Com base nisso, a relação entre PCK e MTE pode ser explicada como a capacidade de professores e professores em formação para exibir seu TEM durante as atividades acadêmicas de uma forma eficaz. Quanto mais informações os professores têm sobre o PCK, mais bem-sucedidos eles são no ensino de matemática, aumentando seu MTE significativamente.

Nesse sentido, os dados deste estudo, em congruência com a literatura consultada, apontam para um caminho que permite afirmar que o professor com alto grau de ansiedade matemática pode afetar o processo de ensino e aprendizagem, influenciando o desempenho do estudante.

Os dados ainda nos sugerem que é possível reverter ou, ao menos, minimizar as contingências ocasionadas pela ansiedade matemática no processo de ensino e aprendizagem, sendo este um caminho possível para o desenvolvimento de novas pesquisas e estudos acerca da temática.

Por fim, esperamos ter fomentado uma discussão sobre o tema da ansiedade matemática em professores que ensinam a designada disciplina, de maneira a ter propiciado contribuição ao campo de estudo e à área.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, L.; MARTRAY, C. "The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale". **Measurement and Evaluation in Counseling and Development**, vol. 22, n. 3, 1989.

BALOGLU, M. "Psychometric properties of the statistics anxiety rating scale". **Psychological Reports**, vol. 90, n. 1, 2002.

BEKDEMIR, M. "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, 2010.

BUSH, W. S. "Mathematics Anxiety in Upper Elementary School Teachers". **School Science and Mathematics**, vol. 89, n. 6, 1989.

CAMPOS, A. M. A. **Ansiedade Matemática vista pelas lentes de professores que ensinam matemática**. (Tese de Doutorado em Educação). São Paulo: PUC-SP, 2023.

CARMO, J. S.; SIMIONATO, A. M. "Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura". **Psicologia em Estudo**, vol. 17, n. 2, 2012.

CARRILO, J. *et al*. "O modelo de conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK)". **Research in Mathematics Education**, vol. 20, n. 3, 2018.

DORNELES, B. V.; FRANÇA, A. L. B. C. "Ansiedade Matemática em Professores Brasileiros: retratos iniciais da literatura". **Educação Matemática em Revista**, vol. 26, n. 73, 2021.

ESQUIVEL-GÁMEZ, I.; BARRIOS-MARTÍNEZ, F. L.; GÁLVEZ-BUENFIL, K. E. "Memoria operativa, ansiedad matemática y habilidad aritmética en docentes de educación básica en formación". **Educación Matemática**, vol. 32, n. 2, 2020.

FRANKENSTEIN, M. **Relearning mathematics**: A different third R--radical math(s). Londres: Free Association Books, 1989.

HEMBREE, R. "A natureza, os efeitos e o alívio da ansiedade matemática". **Review of Educational Research**, vol. 2, n. 1, 1990.

KARP, K. S. "Elementary school teachers' attitudes toward mathematics: The impact on students' autonomous learning skills". **School Science and Mathematics**, vol. 91, n. 6, 1991.

MARKOVITS, Z. "Beliefs hold by pre-school prospective teachers toward mathematics and its teaching". **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, vol. 11, n. 1, 2011.

NÚÑEZ-PEÑA, M. I. *et al*. "The single-item math anxiety scale: An alternative way of measuring mathematical anxiety". **Journal of Psychoeducational Assessment**, vol. 32, n. 4, 2014.

PHILIPP, R. A. "Mathematics teachers' beliefs and affect". **Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, vol. 1, n. 1, 2007.

SANTOS, F. H. **Discalculia do desenvolvimento**. São Paulo: Editora Pearson Clinical Brasil, 2017.

SARI, M. H. "Developing a mathematics teaching anxiety scale for classroom teachers". **Elementary Education *Online***, vol. 13, n. 4, 2014.

SUINN, R. M.; WINSTON, E. H. "The mathematics anxiety rating scale, a brief version: psychometric data". **Psychological Reports**, vol. 92, n. 1, 2003.

WILSON, S. "I Was in Year 5 and I Failed Maths: Identifying the Range and Causes of Maths Anxiety in First Year Pre-Service Teachers". **Proceedings of the 38th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**. Sunshine Coast: MERGA, 2015.

YORULMAZ, A.; ALTINTAS, S.; SIDEKLI, S. "Investigation of the effects of mathematical thinking states of form teachers on their mathematics teaching anxieties". **European Journal of Educational Research**, vol. 6, n. 4, 2017.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano VI | Volume 17 | Nº 49| Boa Vista |2024

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima