

INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA ANSIEDADE MATEMÁTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Joanderson de Almeida Reis¹
Lucelindo Dias Ferreira Junior²

RESUMO

O conceito de Ansiedade Matemática (AM) surgiu no início da década de 50, sob a terminologia de ansiedade ao número, como forma de explicar sensações e sentimentos negativos experienciados por indivíduos durante o contato ou manipulação de números. A AM pode ser definida como um conjunto de reações adversas, sejam cognitivas, afetivas ou fisiológicas, que podem conduzir a evitação e fuga de situações que envolvam Matemática. É um tema investigado em diferentes áreas, especialmente, nas Ciências Sociais, Psicologia, Educação e Neurociência, sendo naturalmente interdisciplinar. Os principais estudos apresentam esforços de pesquisadores na compreensão do fenômeno Ansiedade Matemática, identificação dos fatores que a ocasionam, e medição, usando instrumentos/escalas, para o diagnóstico. Entende-se que o diagnóstico pode trazer benefícios como a intervenção precoce e/ou a minimização de problemas em indivíduos com graus mais avançados de AM. Este trabalho teve por propósito realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para identificar os instrumentos disponíveis na literatura, nas diversas áreas, com a intenção de compreender suas aplicabilidades, desafios de implementação, lacunas e oportunidades para o uso integrado no contexto educacional. Para isso, foi definido um protocolo de RSL usando as diretrizes validadas internacionalmente do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), e registrado no *software* StArt para análise dos artigos. Como resultados,

1 Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Instituto Federal do Ceará (IFCE), almeida.joanderson03@gmail.com;

2 Doutor pelo curso de Engenharia de Produção - Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo (USP), lucelindo.ferreira@ufc.br.

os instrumentos coletados nos artigos, triados na RSL, foram analisados e categorizados utilizando parâmetros como: tipo de instrumento/área; tipo de carga mental avaliada (psíquica, cognitiva ou informacional); tipo de medida (comportamental, subjetiva e/ou fisiológica); e, grau de instrução requerido do avaliado. Essa categorização permitiu elaborar uma lista equiparativa de instrumentos para AM, com a finalidade de auxiliar no diagnóstico e proposição de intervenções.

Palavras-chave: Ansiedade Matemática, Escalas avaliativas, Revisão Sistemática de Literatura.

INTRODUÇÃO

A Ansiedade Matemática (AM) refere-se a um conjunto de sintomas negativos experimentados por indivíduos quando confrontados com a manipulação de números e/ou resolução de problemas matemáticos, seja na vida acadêmica ou em situações quotidianas (Richardson; Suinn, 1972). A AM tem sido definida e investigada desde a década de 50, principalmente nas áreas de Psicologia e Neurociência, de modo que muitos experimentos foram empreendidos com a finalidade de obter indícios sobre seus mecanismos de ação, efeitos psicológicos e fisiológicos. Tem sido um assunto com crescente interesse de pesquisa e estudo na área da Educação (NÚÑEZ-PENA *et al.*, 2013). Uma das principais linhas de pesquisa sobre o tema é o desenvolvimento e aplicação de instrumentos que possam identificar e avaliar a Ansiedade Matemática, com a intenção de prover intervenções para minimizar seus efeitos.

Embora instrumentos como, por exemplo, o *Mathematics Anxiety Rating Scale* (Richardson; Suinn, 1972) e *Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale* (Fennema; Sherman, 1976), apresentem uma intensiva aplicação no estado da prática sobre o tema, são listados no trabalho de Zamora-Lobato, García-Santillán e Molchanova (2019) diversos outros instrumentos com propósito similar. Surge a seguinte questão: quais os instrumentos, disponíveis na literatura científica, descritos e validados com aplicação, para avaliação e/ou identificação da Ansiedade Matemática? Elencar e compreender esses instrumentos é fundamental para apoiar pesquisadores que almejam desenvolver estudos e avançar no entendimento do tema Ansiedade Matemática. Assim, o objetivo desta investigação foi realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para obter uma lista de instrumentos para identificação/avaliação da AM.

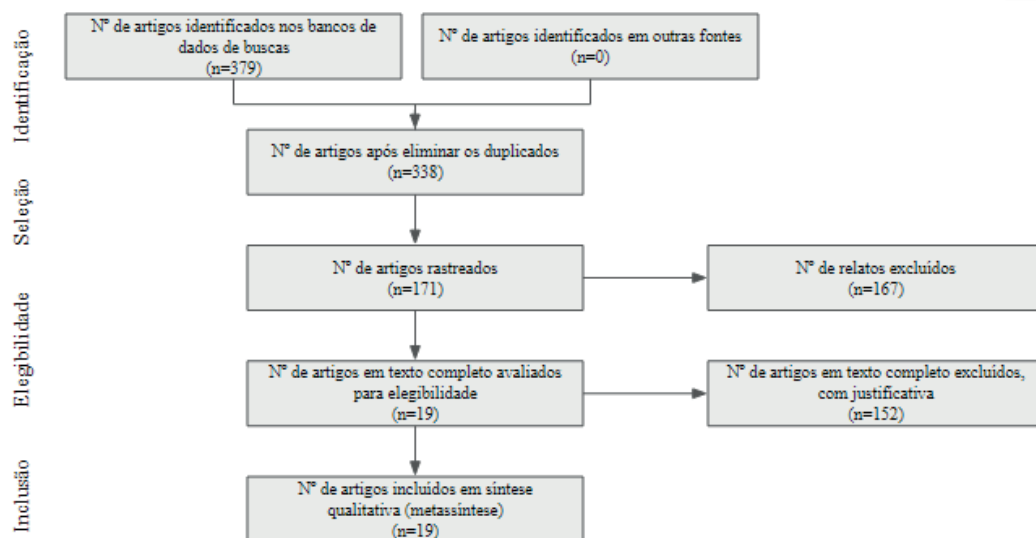
A partir dos instrumentos listados, realizou-se a caracterização conforme: a área de origem do instrumento, partindo da área-mãe do periódico de publicação do estudo; tipo de carga mental (Corrêa, 2003) avaliada, seja psíquica (i.e., relacionada ao fator afetivo-subjetivo ocasionado pela manipulação numérica) ou cognitiva/informacional (i.e., relacionada ao processamento e recursos mentais requisitados na resolução de problemas matemáticos, como raciocínio, memória e tomada de decisão); tipo de medida (Casper; Gore, 2010) empregada na avaliação, seja comportamental (i.e., mede a carga no desempenho de uma atividade pelo indivíduo, como a realização de uma equação), subjetiva (i.e., questiona ao indivíduo a carga experimentada em uma dada situação, como

esse se sente quando confrontado com atividades que envolvam números) e/ou fisiológica (i.e., associa alterações fisiológicas a níveis de carga, como batimento cardíaco, sudorese, tremores a realizar uma conta matemática); e, grau de instrução do avaliado, ou seja, se estudante (identificando o grau de estudo), docente ou população em geral.

METODOLOGIA

A investigação tratou-se de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) (Kitchenham, 2004; Sampaio; Mancini, 2006), cujo propósito foi identificar artigos publicados em periódicos que tratassem sobre a implementação de instrumentos para avaliação e/ou identificação da Ansiedade Matemática. A pergunta a ser respondida neste trabalho foi: quais os instrumentos, disponíveis na literatura científica, descritos e validados com aplicação, para avaliação e/ou identificação da Ansiedade Matemática? Para responder a este questionamento, a revisão foi implementada seguindo as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Galvão; Pansani; Harrad, 2015), conforme Figura 1, e utilizando o *software* StArt (Zamboni *et al.*, 2010; Fabbri *et al.*, 2016) para a gestão das informações, especificamente, seleção dos artigos, e a extração dos dados a serem analisados.

Figura 1 - Etapas da Revisão Sistemática Bibliográfica



Fonte: Elaboração própria (2024)

Os artigos foram identificados nas bases de dados *Web of Science* (WoS), *Scopus* e *Scielo*. Essas bases foram escolhidas a partir da lista de bases referida por Galvão e Ricarte (2019), considerando que (a) deveriam estar indexadas na plataforma de Periódicos CAPES; e, (b) permitir a integração com o *software* StArt, para condução da RSL. A busca utilizou *strings* adaptadas para cada base, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - *Strings* adaptadas para a busca nas bases de dados selecionadas

Base de dados	<i>Strings</i> de busca (title, abstract and keywords)	Limited To
ScieLO	<i>(math* anxiety) AND (rating scale) OR (attitude scale)</i>	Todos os índices
SCOPUS	<i>"math* anxiety" AND "rating scale" OR "attitude scale"</i>	Título, Resumo e Palavras-chave
Web of Science	<i>"math* anxiety" (All Fields) and "rating scale" (All Fields) "math* anxiety" (All Fields) and "attitude scale" (All Fields)</i>	Todos os índices

Fonte: Autoria própria (2024)

A busca nas bases permitiu a identificação de 379 artigos, sem recorte temporal, dos quais 41 foram excluídos como duplicados. Para os 338 restantes, foi feita a leitura do título, resumo e palavras-chave, de modo a triar os trabalhos que, concomitantemente, (a) tratavam sobre instrumentos para avaliar/identificar a Ansiedade Matemática; (b) estavam em língua inglesa; e, (c) disponíveis na íntegra. Dessa triagem, 171 artigos foram avaliados para elegibilidade, isto é, foram verificados quais artigos descreviam e implementavam instrumentos para avaliar/identificar a Ansiedade Matemática. Como resultados, 19 artigos foram selecionados para leitura na íntegra, permitindo a extração e categorização dos dados.

Foram extraídos os seguintes dados: nome do instrumento primário para avaliar a AM nos estudos; instrumentos complementares empregados; caracterização da amostra/grau de instrução da amostra estudada; tipo de instituição e país da investigação. Os instrumentos primários foram classificados quanto às dimensões avaliadas, tipo de carga mental analisada (psíquica ou cognitiva/informacional) e tipo de medida aplicada (i.e., comportamental, subjetiva e/ou fisiológica). A análise/síntese permitiu compreender os instrumentos descritos e aplicados na literatura, e identificar lacunas para futuras investigações na área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 19 artigos elegíveis para a análise/síntese estão apresentados no Quadro 2. Trabalhos iniciando em Betz (1982), “*Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students*”, no periódico *Journal Of Counseling Psychology*; com a mais recente publicação no ano de 2023, “*Development and Validation of the Brief Math Anxiety Scale (BMAS) in University Students*”, por Núñez-Peña e Guilera, no periódico *Psicothema*. Demonstrando ser um tema de interesse na área da Psicologia.

Quadro 2 - Amostra final de artigos

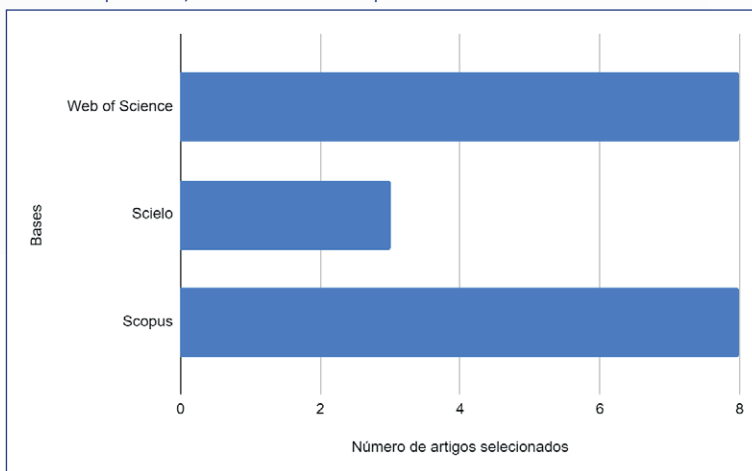
ID	Ano	Título	Autor(es)	Periódico
A01	2023	<i>Development and Validation of the Brief Math Anxiety Scale (BMAS) in University Students</i>	Núñez-Peña e Guilera	<i>Psicothema</i>
A02	2022	<i>Measurement of Mathematics Anxiety in an Israeli Adult Population</i>	Batashvili; Cipora e Hunt	<i>Journal of Numerical Cognition</i>
A03	2021	<i>A Weighted Scoring Based Rating Scale to Identify the Severity Level of Mathematics Anxiety in Students</i>	Tamal et al.	<i>International Journal Interactive Mobile Technologies</i>
A04	2020	<i>Psychometric properties of the Portuguese version of the Achievement Emotions Questionnaire for Elementary School</i>	Sanches et al.	<i>Análise Psicológica</i>
A05	2019	<i>Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS- UK) for ages 4–7 years</i>	Petronzi et al.	<i>Educational Studies in Mathematics</i>
A06	2019	<i>Mathematics anxiety among pre-service accounting teachers</i>	Mkhize	<i>South African Journal of Education</i>
A07	2019	<i>The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers</i>	Ganley et al.	<i>Aera Open</i>
A08	2019	<i>Assessing Domain Specificity in the Measurement of Mathematics Calculation Anxiety</i>	Hunt et al.	<i>Education Research International</i>
A09	2019	<i>Anxiety about Mathematics among Economics Students in Mexico</i>	Moreno-García et al.	<i>Mathematics</i>
A10	2016	<i>The Development and Validation of a Revised Version of the Math Anxiety Scale for Young Children</i>	Ganley e McGraw	<i>Frontiers in Psychology</i>

ID	Ano	Título	Autor(es)	Periódico
A11	2013	<i>A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS)</i>	Núñez-Peña et al.	<i>Learning and Individual Differences</i>
A12	2013	<i>Relationships between learning environment and mathematics anxiety</i>	Taylor e Fraser	<i>Learning Environments Research</i>
A13	2012	<i>Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement</i>	Wu et al.	<i>Frontiers in Psychology</i>
A14	2012	<i>Exploring rural high school learners' experience of mathematics anxiety in academic settings</i>	Hlalele	<i>South African Journal of Education</i>
A15	2011	<i>The Development and Part Validation of a UK Scale for Mathematics Anxiety</i>	Hunt; Clark- Carter e Sheffield	<i>Journal of Psychoeducational Assessment</i>
A16	2007	<i>Measuring math anxiety (in Spanish) with the rasch rating scale model</i>	Prietro e Delgado	<i>Journal of Applied Measurement</i>
A17	2003	<i>Confirmatory factor analysis of the math anxiety rating scale-revised</i>	Hopko	<i>Educational and Psychological Measurement</i>
A18	2003	<i>The mathematics anxiety rating scale, a brief version: Psychometric data</i>	Suinn e Winston	<i>Psychological Reports</i>
A19	1978	<i>Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students</i>	Betz	<i>Journal Of Counseling Psychology</i>

Fonte: Autoria própria (2024)

Os trabalhos selecionados encontravam-se, principalmente, nas bases Web of Science (WoS) e Scopus, Gráfico 1, totalizando 84,2% dos estudos qualificados. Na base WoS foram encontrados, inicialmente, 195 artigos, usando a *string* de busca, reduzidos para 8 estudos, conforme os critérios de inclusão/exclusão, um aproveitamento de 4,10%; na Scopus, de 103, foram selecionados 8, representando 7,76%; e, na Scielo, de 81 para 3 artigos elegíveis, com aproveitamento de 3,70%.

Gráfico 1 - Número de publicações identificadas por base de dados



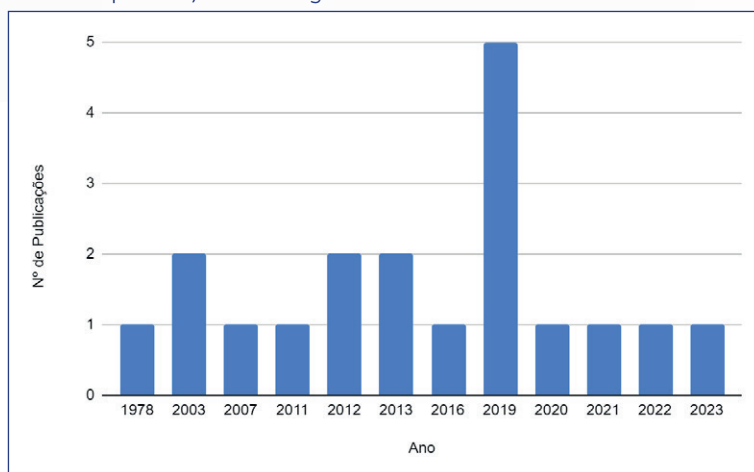
Fonte: Autoria própria (2024)

A partir do Quadro 2 (amostra final de artigos), pode-se estruturar um gráfico de frequência indicativo do número de publicações ao longo dos anos, conforme mostra o Gráfico 2. É notável que entre os anos de 1979 e 2002, não foram encontradas publicações enquadradas nos critérios de elegibilidade. Tornaram-se mais frequentes as publicações no horizonte de 2003 a 2023, com um pico de publicações no ano de 2019, no qual foram identificados 5 trabalhos. É interessante observar que, de acordo com os critérios de inclusão/exclusão da RSL, somente artigos com descrição na íntegra e aplicação dos instrumentos se tornaram elegíveis, o que propiciou a identificação de trabalhos com a proposição e/ou adaptação e validação de instrumentos. Desse pressuposto, o Gráfico 2 mostra as tendências em desenvolvimento de novas escalas para avaliar a Ansiedade Matemática, sejam completamente novas, como é o caso da *Anxiety Scale for Teachers* (Ganley *et al.*, 2019), ou adaptações a partir de instrumentos pré-existent, como a versão em espanhol *short Mathematics Anxiety Rating Scale* (sMARS) (Núñez-Peña *et al.*, 2013), que deriva do *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS), de Richardson e Suinn (1972).

O Gráfico 3 mostra o número de publicações por área dos periódicos. Conforme pode-se observar, embora o tema Ansiedade Matemática esteja relacionado a área de Educação (Educação, Educação Matemática e Matemática), foram encontrados trabalhos, sobretudo, em periódicos da Psicologia, como *Análise Psicológica*, *Frontiers in Psychology* e *Psicothema*, representando 36,8% (7); e 5,3% (1) da área de Psicologia Educacional. As publicações em periódicos

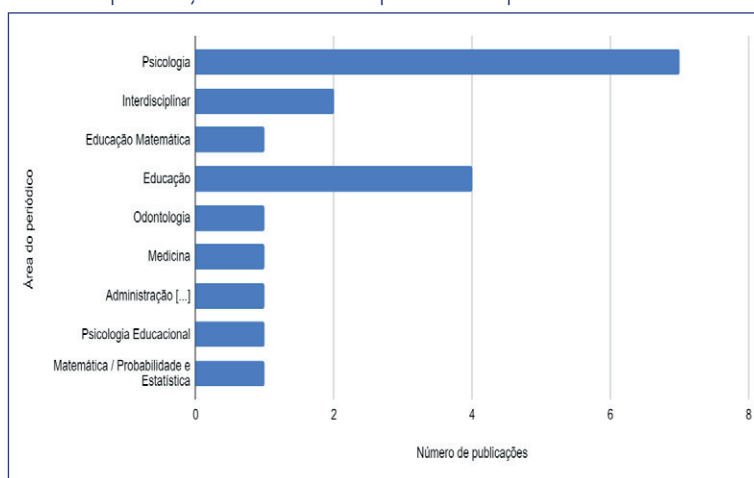
cos da Educação, constituem 26,4% (5). O número indica, como verificado nas investigações, um interesse nos aspectos emocionais, efeitos da AM, em detrimen- tos das causas.

Gráfico 2 - Número de publicações ao longo dos anos



Fonte: Autoria própria (2024)

Gráfico 3 - Número de publicações identificadas por área do periódico



Fonte: Autoria própria (2024)

A leitura na íntegra dos trabalhos permitiu identificar os instrumentos para avaliar a Ansiedade Matemática descritos e aplicados, conforme listados na segunda coluna do Quadro 3, bem como instrumentos complementares empregados concomitantemente. Como pode-se verificar, os instrumentos são

constituídos por afirmações do tipo, “*Ser solicitado a calcular três quintos como uma porcentagem*”, “*Eu entraria em pânico se tivesse que resolver problemas matemáticos desafiadores*”, “*Observar um professor trabalhando em uma equação algébrica no quadro*”. Essas afirmações representam sensações, emoções e percepções evocadas em situações que envolvam Matemática. Os entrevistados avaliam as impressões que experimentam nessas situações utilizando escalas de Likert, por exemplo. Esses instrumentos, alguns dos quais chamados de escalas de autorrelato, indicam as impressões dos avaliados numa perspectiva subjetiva.

Uma parcela significativa dos instrumentos para avaliar a AM são adaptações de escalas desenvolvidas por outros autores, com a intenção de reduzir, retirar ambiguidade de expressões e/ou adequar a um grupo específico, como é o caso da escala *Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale*, adaptada de Fennema e Sherman (1976), por Mkhize (2019), para implementação com professores de Contabilidade; ou, como a versão traduzida da *Math Anxiety Rating Scale* (MARS), de Alexander e Martray (1989), para o espanhol, por Núñez-Peña *et al.* (2013), denominada como sMARS, e a versão reduzida, *Abbreviated version of the Math Anxiety Rating Scale* (AMARS), da mesma escala de Alexander e Martray (1989), para aplicação em estudantes de Economia, no México, por Moreno-García (2019).

Como suporte, muitos autores aplicam essas escalas, paralelamente, a instrumentos complementares. Esses instrumentos são empregados para avaliar e permitir uma correlação da AM com outros fatores, tais como: ansiedade em geral, conforme o *Beck Anxiety Inventory* - BAI (Beck *et al.*, 1988), ou o *Spence Children’s Anxiety Scale* (Spence, 1997), aplicados para identificar a severidade da ansiedade global de um indivíduo; nível de inteligência ou QI do avaliado, como *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence* - WASI (Wechsler, 1999); *Wechsler Individual Achievement Test* - WIAT II (Wechsler, 2005); domínio na realização de tarefas e operações numéricas, conforme o teste de aritmética simples e teste de verificação de adição e subtração do *French kit* (French; Ekstrom e Price, 1963), o teste de Matemática de 17 itens (Ganley; McGraw, 2016), o conjunto de problemas matemáticos intermediários de Petronzi *et al.* (2019); e/ou, nível de ansiedade no processo de ensino e aprendizagem de docentes, conforme o questionário sobre crenças de professores quanto ao ensino e aprendizagem de Matemática (Schoen; LaVenía, 2019).

Quadro 3 - Instrumento para avaliar a AM e/ou instrumentos complementares

ID	Instrumento para avaliar a AM	Instrumentos complementares
A01	<i>Brief Math Anxiety Scale (BMAS)</i> , uma adaptação da escala sMARS, elaborada pelos autores Núñez-Peña <i>et al.</i> (2013)	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i> - STAI (Spielberger <i>et al.</i> , 1983); <i>German Test Anxiety Inventory</i> - GTAI (Hodapp, 1991); <i>Addition test from the French kit</i> (French; Ekstrom e Price, 1963)
A02	<i>Maths Anxiety Scale – UK (MAS-UK)</i> (Hunt <i>et al.</i> , 2011); e, <i>Maths Anxiety Rating Scale – Revised (MARS-R)</i> (Hopko, 2003)	<i>Beck Anxiety Inventory</i> - BAI (Beck <i>et al.</i> , 1988)
A03	<i>Weighted Scoring Based Mathematics Anxiety Rating Scale (WSB-MARS)</i> , adaptação para o meio digital (criação de aplicativo), da escala de Richardson e Suinn (1972)	Não usou instrumento complementar
A04	<i>Achievement Emotions Questionnaire – Elementary School – Portuguese (AEQ-ES-P)</i> , adaptação para o português da escala de (Lichtenfeld <i>et al.</i> , 2012)	<i>Math Competence Perception Scale</i> - EPCM (Santos <i>et al.</i> , 2018); <i>Academic Self-Regulation Questionnaire</i> - SRQ-A (Gomes <i>et al.</i> , 2018)
A05	<i>Children’s Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4–7 years</i>	Tarefa de matemática - um conjunto de problemas matemáticos intermediários
A06	<i>Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale</i> , desenvolvida por Fennema e Sherman (1976)	Não usou instrumento complementar
A07	<i>Math Anxiety Scale for Teachers</i>	<i>Questionnaire about teacher beliefs about math teaching and learning</i> (Schoen; LaVenía, 2019)
A08	<i>Maths Calculation Anxiety Scale; Mathematics Anxiety Scale-UK - MAS-UK</i> (Hunt; Clark-Carter; Sheffield, 2011); e, <i>Statistics Anxiety Rating Scale</i> - STARS (Cruise; Wilkins, 1980)	Não usou instrumento complementar
A09	<i>Abbreviated version of the Math Anxiety Rating Scale (AMARS)</i> , adaptou e reduziu de Alexander e Martray (1989)	Não usou instrumento complementar
A10	<i>Revised version of the Math Anxiety Scale for Young Children (MASYC-R)</i> , versão revisada da escala de Hariri <i>et al.</i> (2013)	<i>Spence Children’s Anxiety Scale</i> (Spence, 1997); Perguntas sobre Confiança Matemática, Interesse Matemático, Importância Matemática adaptadas de Fredricks e Eccles (2002); Teste de matemática de 17 itens desenvolvido por pesquisadores que cobria tópicos de medição, número e álgebra apropriados para alunos da primeira à terceira série

A11	Spanish version of the sMARS, tradução e adaptação para o espanhol da escala de Alexander e Martray (1989)	Simple-arithmetic test Addition and subtraction verification test from the French kit (French, Ekstrom e Price, 1963); STAI (Spielberger et al., 1983); PMA (Thurstone, 1939); Three-Item Questionnaire
A12	Revised Mathematics Anxiety Rating scale (RMARS), Plake e Parker (1982)	What Is Happening In this Class? (Fraser, McRobbie e Fisher, 1996)
A13	Scale for Early Mathematics Anxiety (SEMA), adaptada com base nos instrumentos MAR-S (Richardson; Suinn, 1972) e MARS-E (Suinn, Taylor e Edwards, 1988)	Child Behavior Checklist - CBCL/6-18 (Achenbach, 1991; Achenbach; Dumenci e Rescorla, 2003); Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence - WASI (Wechsler, 1999); Wechsler Individual Achievement Test - WIAT II (Wechsler, 2005)
A14	Rural high school learners' experience of mathematics anxiety in academic settings	Não usou instrumento complementar
A15	Mathematics Anxiety Scale-UK (MAS-UK)	Não usou instrumento complementar
A16	Math Anxiety Scale (MAS)	Effectance Motivation in Mathematics scale - Spanish version (Fennema; Sherman, 1976); Math Test - MT (Delgado; Prieto, 2004)
A17	Revised Math Anxiety Rating Scale (MARS- R), proposta por Plake e Parker (1982)	State-Trait Anxiety Inventory - STAI (Spielberger et al., 1983); Test Anxiety Inventory - TAI (Spielberger, 1977); Anxiety Sensitivity Index - ASI (Reiss et al., 1986); Fear of Negative Evaluation Scale - FNE (Watson; Friend, 1969); Computer Anxiety Rating Scale - CARS (Heinssen; Glass; Knight, 1987)
A18	MARS 30-item, adaptada de Richardson e Suinn (1972)	Demographic questions
A19	Revised version of the Mathematics Anxiety scale, adaptada de Fennema e Sherman (1976)	State-Trait Anxiety Inventory - STAI (Spielberger; Gorsuch; Lushene, 1970); Test Anxiety Inventory - TAI (Spielberger, 1977)

Fonte: Autoria própria (2024)

Os instrumentos, conforme referidos no Quadro 3, foram reduzidos, traduzidos ou adaptados considerando as particularidades da amostra e recorte do estudo. No Quadro 4 são caracterizadas as amostras, de modo a especificar quando disponível nos artigos, o grau de instrução (nível de formação) do grupo, quantitativo e país. Foram identificadas 52,63% de estudos realizados em estudantes de nível superior (escola terciária); 26,31% de estudos realizando em estudantes de nível fundamental; 21,05% de estudos realizando em estudantes de nível médio; e, aplicando instrumentos em professores, 10,52% relativo a dois estudos, um dos quais em professores iniciais do curso de Contabilidade, e outro em professores do ensino fundamental. Alguns estudos implementaram

em diferentes grupos populacionais, abrangendo estudantes de níveis primário, secundário e/ou terciário.

Quadro 4 - Instrumento *versus* amostra estudada

ID	Caracterização da amostra / grau de instrução da amostra estudada	Universidade/Escola	País
A01	Estudantes de graduação matriculados em diferentes cursos de Psicologia	Universidade de Barcelona	Espanha
A02	213 participantes (155 estudantes matriculados na Universidade Reichman no centro de Israel e 58 participantes restantes eram adultos israelenses não estudantes)	Universidade Reichman	Israel
A03	Diferentes alunos de nível de classe de 13 instituições (Nível: primário, secundário e terciário), de 7 a 25 anos	Diversas instituições não informadas	Bangladesh
A04	350 alunos do ensino básico, com idades entre os 7 e os 12 anos de sete escolas públicas e privadas	Diversas instituições não informadas	Portugal
A05	163 alunos, de 4 a 7 anos, de duas escolas primárias estaduais	Instituições não informadas	Reino Unido
A06	255 professores de contabilidade em formação inicial	Instituições não informadas	Não informado
A07	399 professores de escolas públicas na Flórida, sendo 297 do ensino fundamental I, e 102 do ensino fundamental II	Instituições não informadas	Estados Unidos
A08	160 estudantes de graduação (Psicologia, Honras Conjuntas, Computação, Matemática e outros)	Instituição não informada	Reino Unido
A09	381 estudantes de Economia	Universidades pública e particular não informadas	México
A10	296 alunos do primeiro ao terceiro ano, sendo 114 do primeiro ano, 98 do segundo ano, e, 84 do terceiro ano, de duas escolas de ensino fundamental	Instituição não informada	Estados Unidos
A11	342 estudantes do 1º e 2º ano de Psicologia. Esses alunos vieram de especificidades do ensino médio, como: humanidades, ciências sociais, ciências, tecnologia e outros.	Universidade de Barcelona	Espanha
A12	745 alunos do ensino médio, em 34 turmas de quatro escolas na área do sul da Califórnia.	Não informadas	Estados Unidos
A13	Os participantes foram 162 crianças da grande área da Baía de São Francisco - Califórnia	Não informadas	Estados Unidos
A14	403 alunos do ensino médio de 18 escolas rurais na província de Free State	Não informadas	África do Sul

ID	Caracterização da amostra / grau de instrução da amostra estudada	Universidade/Escola	País
A15	1153 estudantes de graduação, dos quais 544 homens e 609 mulheres	Staffordshire University	Reino Unido
A16	411 estudantes do Ensino Secundário Obrigatório (ESO), dos quais 211 do segundo ano (idade média: 13 anos e 4 meses) e 200 do terceiro ano (idade média: 14 anos e 5 meses).	Não informadas	Espanha
A17	815 alunos de graduação	Não informado	Não informado
A18	124 estudantes (Terapia Ocupacional, Engenharia, Ciência Animal, etc.) disciplina de Psicologia Introdutória em uma universidade estadual	Não informado	Não informado
A19	652 estudantes de graduação	Ohio State Universty	Estados Unidos

Fonte: Autoria própria (2024)

Conforme o tipo de carga e a medida aplicadas, os instrumentos foram categorizados, Quadro 5. De acordo com Corrêa (2003), a carga mental pode ser de dois tipos, psíquica ou cognitiva/informacional. Nos trabalhos selecionados, apenas 10,53% (2) tratavam da carga informacional, indicando que preponderam instrumentos para captar aspectos relacionados ao afetivo dos indivíduos (carga psíquica).

Quadro 5 - Dimensões avaliadas, tipo de carga e medida avaliada

ID	Dimensões avaliadas	Tipo de carga avaliada	Medida avaliada
A01	Ansiedade de teste de matemática, ansiedade de tarefa numérica e ansiedade de curso de Matemática	psíquica	subjativa
A02	Não especificadas	psíquica	subjativa
A03	Não especificadas	psíquica	subjativa
A04	Prazer dos alunos, o tédio e a ansiedade em relação à matemática em três diferentes ambientes acadêmicos: enquanto assistem às aulas, enquanto fazem o dever de casa, e enquanto fazem testes	psíquica	subjativa
A05	Não especificadas	psíquica	subjativa
A06	Pensando sobre Matemática, fazendo testes de Matemática, aprendendo lições de Matemática e resolvendo problemas de matemática (três itens)	psíquica	subjativa

ID	Dimensões avaliadas	Tipo de carga avaliada	Medida avaliada
A07	Ansiedade Matemática geral e Ansiedade sobre o ensino de Matemática	psíquica	subjetiva
A08	Ansiedade Matemática Abstrata, Ansiedade de Probabilidade Estatística, Ansiedade de Cálculo Estatística, e Ansiedade de Cálculo Numérico	psíquica e informacional	subjetiva e tarefas primárias
A09	Ansiedade em relação à avaliação, ansiedade sobre tarefas numéricas e ansiedade sobre o curso de Matemática	psíquica	subjetiva
A10	Não especificadas	psíquica	subjetiva
A11	Teste de matemática, tarefa numérica e ansiedade ao curso de Matemática	psíquica	subjetiva
A12	Ansiedade de aprendizagem de Matemática e, ansiedade aprendendo Matemática	psíquica	subjetiva
A13	Ansiedade relacionada à resolução de problemas e ansiedade relacionada a situações sociais e de teste	psíquica e informacional	subjetiva e tarefas primárias
A14	Não especificadas	psíquica	subjetiva
A15	Não especificadas	psíquica	subjetiva
A16	Não especificadas	psíquica	subjetiva
A17	Ansiedade de Aprendizagem Matemática, que se relaciona à ansiedade sobre o processo de aprendizagem, e Ansiedade de Avaliação Matemática, que está mais diretamente relacionada a situações de teste	psíquica	subjetiva
A18	Ansiedade de Testes de Matemática e Ansiedade Numérica	psíquica	subjetiva
A19	Não especificadas	psíquica	subjetiva

Fonte: Autoria própria (2024)

Conforme o Quadro 5, os instrumentos são, algumas vezes, aplicados junto a outros que captam a carga cognitiva/informacional, i.e., aqueles cujo propósito é identificar as cargas resultantes das exigências de raciocínio e memória, diante da realização de tarefas que envolvam números. Em paralelo, os mesmos dois instrumentos (10,53%) apresentam um tipo de medição baseada em tarefas primárias ou comportamentais, que trazem um indicativo da carga informacional. As demais empregam medidas subjetivas para identificação da carga psíquica, i.e., escalas que coletam impressões dos indivíduos quanto a situações que envolvam Matemática ou manipulação numérica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do trabalho foi realizar uma Revisão Sistemática de Literatura, com a intenção de obter uma lista dos instrumentos para a identificação/avaliação da Ansiedade Matemática, e, assim, compreender suas aplicações, pontos fortes e fracos, desafios e oportunidades, para apoiar futuras implementações e estabelecendo lacunas e estudos futuros, para o desenvolvimento de pesquisas na área.

O panorama de instrumentos obtido na RSL permitiu obter um acervo de instrumentos para avaliação/identificação da AM, que podem ser aplicados em diferentes grupos, considerando a necessidade de cada perfil populacional. Essas aplicações, que também proveem uma validação desses instrumentos, trazem resultados que podem ser equiparados com novas aplicações. Também, permitem identificar quais instrumentos podem ser implementados conjuntamente, com a intenção de obter informações complementares que trazem indicativos do estado atual do indivíduo. Um exemplo é o instrumento para avaliação da ansiedade geral, *State-Trait Anxiety Inventory* - STAI (Spielberger *et al.*, 1983), que auxilia no entendimento da AM como um fator relevante ou como uma consequência de um quadro de ansiedade generalizada no indivíduo.

Outro ponto forte, importante da investigação, foi observar quais áreas têm realizado pesquisas e desenvolvido propostas de instrumentos, seja adaptando/traduzindo ou criando, no que concerne à Ansiedade Matemática. Acredita-se que o crescente desenvolvimento de instrumentos na área de Psicologia é fundamental, porém limita o campo de estudo em outras áreas, como Educação, uma vez que o foco da primeira é no entendimento de sentimentos, sensações e emoções enfrentados pelos indivíduos em dadas situações, mas apresenta lacunas numa compreensão global das causas da AM e efeitos diante de situações reais e contextualizadas. Sabendo que esse é um ponto forte para desenvolvimento de pesquisas futuras, configura-se em um ponto fraco para o estado da prática atual de estudos em AM, pois não foram identificados instrumentos que investigassem as causas da AM numa perspectiva do indivíduo, considerando os aspectos social, econômico, cultural, e ambiental, por exemplo.

Ao longo do histórico, considerando um horizonte de tempo iniciando em 1978 (sendo que o tema é estudado a partir dos anos 50), notou-se uma baixa variação no perfil dos instrumentos, isso se forem considerados estrutura, tipo de carga e medida avaliadas, isto é, há uma replicação, adaptação e tradução de ins-

trumentos já consolidados. Instrumentos “antigos”, como é o caso de Richardson e Suinn (1972), Fennema e Sherman (1976), Alexander e Martray (1989), ainda são a essência dos instrumentos, o que indica que, apesar da evolução no entendimento do conceito AM, não tem ocorrido propostas significativas de novos instrumentos que avaliem outras dimensões que tem se tornado relevantes para o estudo da AM, como os aspectos supra referidos.

Quanto às aplicações dos instrumentos, têm ocorrido com maior frequência em estudantes de cursos de graduação, e com menor frequência em estudantes do ensino infantil, indicando lacunas nesse sentido, ou mesmo uma tendência na identificação tardia da AM, especialmente em grupos cuja verbalização e captação de informações é mais clara. Além disso, os estudos em docentes representam uma lacuna investigativa, principalmente no que concerne a instrumentos específicos para avaliar essa população. Há uma escassez de instrumentos direcionados às particularidades de determinados grupos, do mesmo modo que são genéricos e engessados, em uma certa medida, dificultando a avaliação aprofundada de questões situacionais, pois são feitas afirmações que devem ser aceitas ou refutadas pelo entrevistado, a partir de memórias, muitas das quais, limitam-no às premissas do pesquisador. Também, não avaliam a interferência de aspectos como questões temporais, didática de um professor específico, infraestrutura da escola, distribuição de datas de provas, interação com colegas, suporte dos docentes e pares, tempo de estudo de conteúdo programático.

Assim, os resultados obtidos dos instrumentos estão sujeitos às variabilidades da tarefa, contexto e do indivíduo, não podendo ser estendidas (ou generalizadas) para os demais indivíduos de um grupo. E aplicações em horizontes maiores e considerando diferentes dimensões/aspectos, ajudariam a compreender a evolução de grupos conforme alteração de agentes externos, em diferentes âmbitos e níveis escolares. Dessa forma, acredita-se que o desenvolvimento de instrumentos mais robustos, que possam trazer informações em profundidade de um dado grupo de indivíduos, traria um avanço quanto ao tema. Adicionalmente, a automatização de instrumentos, que permitam a coleta dos dados continuamente, em uma dada instituição, seria útil como ferramenta de apoio ao docente que reflete sobre o processo de ensino-aprendizagem, ou mesmo para gerar práticas mitigadoras, não se restringindo ao domínio da Psicologia, uma vez que, o número de Psicólogos disponíveis nas instituições de ensino é, muitas vezes, reduzido. Como proposição de trabalhos futuros, sugere-

re-se a estruturação de instrumento para avaliar/identificar a AM, considerando seus diferentes fatores causais, permitindo ao docente e à comunidade escolar desenvolver estratégias de mitigação apropriadas para cada caso e particularidade, observando os efeitos da AM em um indivíduo ou grupo.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, L.; MARTRAY, C. The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, p. 143–150, 1989.

ACHENBACH, T. M. **Manual for the Child Behavior Checklist/4-18 and 1991 Profile**. Burlington, VT: University of Vermont, 1991.

ACHENBACH, T. M.; DUMENCI, L.; RESCORLA, L. A. DSM- oriented and empirically based approaches to constructing scales from the same item pools. **Journal of clinical child and adolescent psychology**, v. 32, n. 3, p. 328-340, 2003.

BATASHVILI, M.; CIPORA, K.; HUNT, T. E. Measurement of mathematics anxiety in an Israeli adult population. **Journal of Numerical Cognition**, v. 8, n. 1, p. 148-165, 2022.

BECK, A. T. *et al.* An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, 56(6), p. 893–897, 1988.

CASNER, S. M.; GORE, B. F. Measuring and evaluating workload: A primer. **NASA Technical Memorandum**, 2010.

CORRÊA, F. P. **Carga mental e ergonomia**. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CRUISE, R. J.; WILKINS, E. M. STARS: Statistical anxiety rating scale. **Unpublished manuscript, Andrews University, Berrien Springs, MI**, v. 20, 1980.

DELGADO, A. R.; PRIETO, G. Cognitive mediators and sex-related differences in mathematics. **Intelligence**, 32, p. 25-32, 2004.

FABBRI, S. *et al.* Improvements in the Start tool to better support the systematic review process. In: **Proc. of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'16)**. Limerick: 2016, p. 1 - 5.

FENNEMA, E.; SHERMAN, J. A. Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. **Journal for Research in Mathematics Education**, 7, p. 324–326, 1976.

FRASER, B. J.; FISHER, D. L.; MCROBBIE, C. J. Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument. *In: Annual meeting of the American educational research association*. New York: 1996.

FRENCH, J. W.; EKSTROM, R. B.; PRICE, L. A. **Manual for Kit of Reference Tests for Cognitive Factors**. Princeton. NJ: Educational Testing Service, 1963.
FREDRICKS, J. A.; ECCLES, J. S. Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: growth trajectories in two male-sex-typed domains. **Developmental psychology**, v. 38, n. 4, p. 519, 2002.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia Da Informação**, 6(1), p. 57–73, 2019.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D.. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 335–342, 2015.

GANLEY, C. M. *et al.* The construct validation of the math anxiety scale for teachers. **Aera Open**, v. 5, n. 1, 2019.

GANLEY, C. M.; MCGRAW, A. L. The development and validation of a revised version of the math anxiety scale for young children. **Frontiers in psychology**, v. 7, p. 1181, 2016.

GOMES, M. *et al.* Questionário de auto-regulação acadêmico (SRQ-A): Adaptação para crianças do 1º ciclo. *In: XIV Colóquio Internacional de Psicologia e Educação*. Lisboa: 2018.

HARARI, R. R.; VUKOVIC, R. K.; BAILEY, S. P. Mathematics anxiety in young children: An exploratory study. **The Journal of experimental education**, v. 81, n. 4, p. 538-555, 2013.

HEINSSSEN JR, R. K.; GLASS, C. R.; KNIGHT, L. A. Assessing computer anxiety: Development and validation of the Computer Anxiety Rating Scale. **Computers in Human Behavior**, 3, p. 49-59, 1987.

HLALELE, D. Exploring rural high school learners' experience of mathematics anxiety in academic settings. **South African Journal of Education**, v. 32, n. 3, p. 267-278, 2012.

HODAPP, V. Das Prüfungsangstlichkeitsinventar TAI-G: Eine erweiterte und modifizierte Version mit vier Komponenten [The Test Anxiety Inventory TAI-G: An extended and modified version with four components]. **Zeitschrift für Padagogische Psychologie**, 5, p. 121- 130, 1991.

HOPKO, D. R. *et al.* The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), p. 178–182, 2003.

HUNT, T. E. *et al.* Assessing domain specificity in the measurement of mathematics calculation anxiety. **Education Research International**, v. 2019, n. 1, p. 7412193, 2019.

HUNT, T. E.; CLARK-CARTER, D.; SHEFFIELD, D. The development and part validation of a UK scale for mathematics anxiety. **Journal of Psychoeducational Assessment**, v. 29, n. 5, p. 455-466, 2011.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

LICHTENFELD, S. *et al.* Measuring students' emotions in the early years: The Achievement Emotions Questionnaire-Elementary School (AEQ-ES). **Learning and Individual Differences**, 22, p. 190-201, 2012.

MKHIZE, M. V. Mathematics anxiety among pre-service accounting teachers. **South African Journal of Education**, v. 39, n. 3, p. 1-14, 2019.

MORENO-GARCÍA, E. *et al.* Anxiety about Mathematics among Economics Students in Mexico. **Mathematics**, v. 7, n. 5, p. 409, 2019.

NÚÑEZ-PEÑA, M. I. *et al.* A Spanish version of the short mathematics anxiety rating scale (sMARS). **Learning and Individual Differences**, v. 24, p. 204-210, 2013. NÚÑEZ PEÑA, M. I.; GUILERA G. Development and validation of the brief

Math Anxiety Scale (BMAS) in university students. **Psicothema**, 2023, vol. 35, n. 4, p. 406-413, 2023.

PETRONZI, D. *et al.* Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4–7 years. **Educational Studies in Mathematics**, v. 100, n. 3, p. 231-249, 2019.

PLAKE, B. S.; PARKER, C. S. The development and validation of a revised version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. **Educational and Psychological Measurement**, 42, p. 551–557, 1982.

REISS, S. *et al.* Anxiety sensitivity, anxiety frequency, and the prediction of fearfulness. **Behavior Research and Therapy**, 24, p. 1-8, 1986.

RICHARDSON, F. C.; SUINN, R. M. The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. **Journal of Counseling Psychology**, 19(6), p. 551–554, 1972.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SANCHES, C. *et al.* Psychometric properties of the Portuguese version of the Achievement Emotions Questionnaire for Elementary School. **Análise Psicológica**, v. 38, n. 1, p. 127-139, 2020.

SANTOS, N. N. *et al.* Diferenças de gênero na percepção de competências e no desempenho a matemática em estudantes do ensino básico. In: **6th Congresso Internacional de Ciências da Educação e do Desenvolvimento**. Setúbal: AEPC, 2018, p. 622.

SCHOEN, R. C.; LAVENIA, M. Teacher beliefs about mathematics teaching and learning: Identifying and clarifying three constructs. **Cogent Education**, 2019.

SPENCE, S. H. Structure of anxiety symptoms among children: a confirmatory factor-analytic study. **Journal of abnormal psychology**, v. 106, n. 2, p. 280, 1997.

SPIELBERGER, C. D.; GORSUCH, R. L.; LUSHENE, R. E. **Manual for the State-Trait Anxiety Inventory**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1970.

SPIELBERGER, C. D. **The Test Anxiety Inventory**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1977.

SPIELBERGER, C. D. *et al.* **Manual for the State-Trait Anxiety Inventory**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1983.

SUINN, R. M.; TAYLOR, S.; EDWARDS, R. W. Suinn mathematics anxiety rating scale for elementary school students (MARS-E): psychometric and normative data. **Educ. Psychol. Meas.**, 48, p. 979 – 986, 1988.

TAMAL, M. A. *et al.* A Weighted Scoring Based Rating Scale to Identify the Severity Level of Mathematics Anxiety in Students. **Int. J. Interact. Mob. Technol.**, v. 15, n. 8, p. 18-30, 2021.

TAYLOR, B. A.; FRASER, B. J. Relationships between learning environment and mathematics anxiety. **Learning Environments Research**, v. 16, n. 2, p. 297-313, 2013.

THURSTONE, L. L. **Manual of instructions for the Primary Mental Abilities Test Spanish adaptation of the PMA**. 8 ed. Washington, DC: American Council of Education (Madrid, 1989).

ZAMBONI, A. B. *et al.* StArt uma ferramenta computacional de apoio à revisão sistemática. In: **Brazilian Conference on Software: Theory and Practice - Tools session**. Salvador: 2010, p. 91-96.

ZAMORA-LOBATO, T.; GARCÍA-SANTILLÁN, A.; MOLCHANOVA, V. S. Factorial Analysis to Measure Anxiety towards Mathematics: An Empirical Study in High School. **European Journal of Contemporary Education**, v. 8, n. 2, p. 394-408, 2019.

WATSON, D.; FRIEND, R. Measurement of social-evaluative anxiety. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, 33, p. 448-457, 1969.

WECHSLER, D. **Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence**. San Antonio, TX: Harcourt Assessment, 1999.

WECHSLER, D. **Wechsler Individual Achievement Test**. 2 Ed. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 2005.

WU, S. S. *et al.* Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. **Frontiers in psychology**, v. 3, p. 162, 2012.