



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Ivonilce Brelaz da Silva

**Ansiedade à Matemática e sua relação com o bloqueio da aprendizagem de matemática
na adolescência: aspectos atitudinais e cognitivos.**

Marabá
2022

Ivonilce Brelaz da Silva

**Ansiedade à Matemática e sua relação com o bloqueio da aprendizagem de matemática
na adolescência: aspectos atitudinais e cognitivos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, como requisito para obtenção do grau de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira

Marabá
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará Biblioteca
Setorial Campus do Taurizinho

S586a Silva, Ivonilce Brelaz da

Ansiedade à Matemática e sua relação com o bloqueio da aprendizagem de matemática na adolescência: aspectos atitudinais e cognitivos / Ivonilce Brelaz da Silva. — 2022.

80 f.

Orientador(a): Caio Maximino de Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Ciências Exatas, Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Marabá, 2022.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Matemática - Aversão. 3. Ansiedade. 4. Avaliação. I. Oliveira, Caio Maximino, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 510.7081

Ivonilce Brelaz da Silva

Ansiedade à Matemática e sua relação com o bloqueio da aprendizagem de matemática na adolescência: aspectos atitudinais e cognitivos.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira

Marabá (PA), 15 de junho de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira
Orientador

Prof. Dr. Patrick Vizzotto
Examinador Interno

Prof. Dr. João Bentro Torres Neto (UFPA)
Examinador Externo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Ata n. 27 - Defesa de Mestrado

Ao décimo quinto dia do mês junho do ano de 2022, às 16:00 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos pesquisadores Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira (presidente e orientador), Prof. Dr. Patrick Vizotto (membro interno), e Prof. Dr. João Bento Torres Neto (membro externo - UFPA). A banca avaliou a proposta de dissertação da mestranda IVONILCE BRELAZ DA SILVA, intitulada "ANSIEDADE À MATEMÁTICA E SUA RELAÇÃO COM O BLOQUEIO DA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA ADOLESCÊNCIA: ASPECTOS ATITUDINAIS E COGNITIVOS". Aberta a sessão pelo presidente da banca, coube a candidata, na forma regimental, expor o tema de sua dissertação dentro do tempo regulamentar, sendo em seguida arguida pelos examinadores, que consideraram a dissertação **aprovada**. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 18:00, dela sendo lavrada a presente ata, que segue assinada pela Banca Examinadora e pela mestranda.

Marabá, 15 de junho de 2022.



Ivonilce Brelaz Da Silva (Mestranda)



Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira (presidente e orientador)



Prof. Dr. Patrick Vizotto (membro interno)



Prof. Dr. João Bento Torres Neto (membro externo - UFPA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus - que me permitiu chegar aqui; a minha família - que me amou e incentivou; ao meu orientador - que me acolheu; e a todos os que ensinam e aprendem matemática.

“Não basta haver escolas para os mais capazes, é indispensável que haja escola para todos. Não basta que haja escola para todos, é indispensável que todos aprendam” (**Anísio Teixeira**)

RESUMO

Um dos indicadores do pleno exercício da cidadania é que o jovem ao finalizar a educação básica tenha habilidade para saber usar os conhecimentos matemáticos em atividades do cotidiano. Resultados como estes devem sensibilizar a atenção de pesquisadores bem como dos responsáveis por políticas públicas educacionais. Muitos desses jovens, por conta desses resultados sofríveis, apresentam traços de ansiedade à matemática, comportamento de aversão, evitação, esquiva e fuga do mundo dos números e precisam não só de suporte cognitivo, mas também de suporte emocional. Fato é que este silogismo tem motivado pesquisadores a entender o fenômeno da Ansiedade à Matemática e suas implicações na aprendizagem. Quando se observa a incidência da Ansiedade à Matemática por nível de escolaridade da Educação Básica nota-se que relatos de sofrimento estão muito mais presentes no nível médio do que no fundamental. Além do mais, fatores externos como os elevados níveis de demandas da escola e pressão familiar por melhor desempenho se elevam, consideravelmente, nessa fase da vida estudantil, favorecendo o constructo de ansiedade. É inevitável destacar brevemente, que a forma como se ensina pode ter impacto negativo no aprendizado da matemática tornando-se um *gatilho* para a Ansiedade à Matemática. Não há resposta que satisfaça plenamente a todas as questões de uma pesquisa. Mesmo assim, busca-se aqui compreender a relação da Ansiedade à Matemática com o bloqueio da aprendizagem de matemática em estudantes adolescentes do ensino médio; identificar as percepções de sofrimentos relatados quando expostos à necessidade de aprender matemática; compreender a relação entre a crença de autoeficácia e seus impactos sobre o bloqueio da aprendizagem e analisar as pressões institucionais - família e escola e relação com o construto atitudinal da Ansiedade à Matemática. Ninguém tem transtorno de ansiedade à matemática até que entre pra escola. É, pois, necessário que se encontre uma forma de mitigá-lo.

Palavras chave: Matemática; Ansiedade; Controle aversivo; Bloqueio, Avaliação.

ABSTRACT

One of the indicators of the full exercise of citizenship is that the young person, at the end of education, has the ability to know how to use mathematical knowledge in everyday activities. Results like these should raise awareness among researchers as well as those responsible for public educational policies. Many of these young people, because of these poor results, show traits of math anxiety, aversion behavior, avoidance, avoidance and escape from the world of numbers and need not only cognitive support, but also emotional support. The fact is that this syllogism has motivated us to understand the phenomenon of Mathematics Anxiety and its implications for learning. When observing the incidence of Mathematics Anxiety by level of education in Basic Education, it is noted that reports of suffering are much more present at the high school level than at the elementary level. In addition, external factors such as high levels of school demands and family pressure for better performance rise considerably at this stage of student life, favoring the anxiety construct. It is inevitable to briefly highlight that the way it is taught can have a negative impact on mathematics learning, becoming a trigger for Mathematics Anxiety. There is no answer that fully satisfies all research questions. Even so, we seek here to understand the relationship between Anxiety about Mathematics and the blocking of mathematics learning in adolescent high school students; to identify the perceptions of suffering reported when exposed to the need to learn mathematics; understand the relationship between self-efficacy belief and its impacts on learning blockage and analyze institutional pressures - family, school and relationship with the attitudinal construct of Mathematics Anxiety. Nobody has math anxiety disorder until they go to school. It is, therefore, necessary to find a way to mitigate it.

Key words: Math; Anxiety; Aversive control; Blockade; Evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Níveis de ansiedade em situação de demanda por habilidades ou desempenho

Figura 2 - Compara a variação entre dois grupos: autoeficácia e desempenho

Figura 3 - Compara a variação entre dois grupos: autoeficácia e desempenho

LISTA DE SIGLAS

AM - Ansiedade à Matemática

AE - Ansiedade à Matemática

NA - Nenhuma Ansiedade

BA - Baixa Ansiedade

AM - Ansiedade moderada

AA - Alta Ansiedade

EA - Extrema Ansiedade

UNIFESSPA – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

1	INTRODUÇÃO	13
2	BASES DE PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	18
2.1	Fatores Intrapsíquicos	19
2.1.1	Papel das Emoções	20
2.1.2	Papel da crença de autoeficácia	21
2.1.3	Bloqueios da aprendizagem	24
2.2	Fatores interpssíquicos	25
2.2.1	Controle aversivo	25
2.2.2	Aspectos culturais	28
3	OBJETIVOS	29
3.1	Geral	29
3.2	Específicos	29
4	HIPÓTESES	29
5	DESENHO METODOLÓGICO	30
5.1	Os sujeitos da pesquisa	30
5.2	Delineamento da pesquisa	31
5.3	Variáveis de cálculo e tamanho da amostra	31
5.4	Instrumentos de coleta	32
6	RESULTADOS	32
7	DISCUSSÃO	36
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43

REFERÊNCIAS

APÊNDICE A – CRÔNICA *Pero que las hay, las hay. Mas, nem tudo que parece, é!*

ANEXOS

1 INTRODUÇÃO

Um dos indicadores do pleno exercício da cidadania é que o jovem ao finalizar a educação básica tenha habilidade para saber usar os conhecimentos matemáticos em atividades do cotidiano. Porém, o que se nota é uma realidade muito distante desse indicador.

Escolas brasileiras têm sido ambientes estigmatizados por fracasso escolar em matemática. Resultados oficiais apontados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2016) a respeito da avaliação do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA 2015, realizada de três em três anos, registra que em uma escala de 6 níveis de proficiência em matemática, cerca de 70,3% de aproveitamento colocam os jovens brasileiros abaixo do nível 2 em desempenho matemático. Nos anos seguintes a esse resultado, dois indicadores globais de desempenho da Educação Básica comumente referenciados nas políticas educacionais brasileiras – o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) - também colocam a educação matemática brasileira como deficitária (IDEB, 2019; BRASIL, 2020). A escala Saeb do IDEB, mostra que a média nacional de proficiência em Matemática na rede pública é de 222,41 para os anos iniciais do ensino fundamental; 257,18 para os anos finais do ensino fundamental, e 269,03 para o ensino médio – isso em uma escala que varia entre 325 a 350 no 5º ano; 400 a 425 no 9º ano e 450 e 475 no Ensino Médio (IDEB, 2019). No PISA 2018, o Brasil continua abaixo da média dos países da OCDE em termos de proficiência matemática (BRASIL, 2020).

Resultados como estes devem sensibilizar a atenção de pesquisadores bem como dos responsáveis por políticas públicas educacionais. Afinal, esse fenômeno de maus resultados ocorre em ambiente que por natureza deveriam apresentar resultados bem-sucedidos de aprendizagem, mas, pelo contrário, estão repletos de alunos com baixo desempenho. Peruchin (2017), levanta um brado de indignação quando diz ser inadmissível aceitar que 95% dos jovens apresentem resultado insatisfatório em matemática e não se debruçar sobre esse fenômeno com vista a interferir sobre ele. Até porque, muitos desses jovens, por conta desses resultados sofríveis, apresentam traços de ansiedade à matemática, comportamento de aversão, evitação, esquiva e fuga do mundo dos números e precisam não só de suporte cognitivo, mas também de suporte emocional.

Existem diferentes explicações para o fenômeno de Ansiedade à Matemática que costuma resultar em baixo rendimento (ou seria o baixo rendimento que resulta na Ansiedade

à Matemática?). Fato é que este silogismo tem motivado pesquisadores a entender o fenômeno da Ansiedade à Matemática e suas implicações na aprendizagem. É de suma importância compreender as causas dessa emoção negativa pois, quando não resolvidas durante a vida escolar tem potencial de tornar-se um problema a ser carregado pelo resto de sua vida. Pois, segundo como pontuado nos estudos de Chacón (2003), emoções negativas costumam ficar “extremamente arraigadas no sujeito” (CHACÓN, 2003, p. 19), no campo de sua dimensão afetiva, espalhando-se nas crenças, atitudes, emoções, sentimento, valores, etc

Quando nos aproximamos de qualquer tema que envolve o fator intrapsíquico ou da dimensão afetiva, conhecida nas pesquisas mais recentes como domínio afetivo, é importante compreender, como destacado por Chacón (2003), que o “domínio afetivo” abarca uma extensão de sentimentos e estado de ânimo (humor) que de certa forma se distancia da pura cognição, destacando-se nesse domínio as atitudes, as crenças e as emoções. Para além disso, segue a autora, os termos “domínio afetivo” possuem significados diferentes. Para a psicologia ou para a educação matemática, usa-se a mesma terminologia, porém não se estuda o mesmo fenômeno como, por exemplo a ansiedade para a psicologia é descrita como uma emoção intensa, enquanto que, para a educação matemática, é compreendida como um constructo, isto é, uma resposta atitudinal.

Quando se observa a incidência da Ansiedade à Matemática por nível de escolaridade da Educação Básica nota-se que relatos de sofrimento estão muito mais presentes no nível médio do que no fundamental. Essa observação é evidenciada nos estudos de Mendes (2012) no qual a pesquisadora afirma que quanto maior a idade e a escolaridade, maior poderá ser o nível de ansiedade naqueles que apresentam dificuldade de aprendizagem de conteúdos matemáticos, de realizar provas, trabalhos, exercícios ou, simplesmente atender um chamado do professor de matemática para ir ao quadro, por exemplo. Além do mais, fatores externos como os elevados níveis de demandas da escola e pressão familiar por melhor desempenho se elevam, consideravelmente, nessa fase da vida estudantil, favorecendo o constructo de de ansiedade.

Em um estudo de metanálise realizado na década de 90, Hembree (1990) sugeriu que a Ansiedade à Matemática está relacionada ao baixo desempenho em provas de matemática, além de também estar relacionada a atitudes negativas sobre a matemática. Tais estudos apontam que estudantes que vivenciam altos níveis de Ansiedade à Matemática apresentam escores até 34 pontos mais baixos do que estudantes que não apresentam Ansiedade à Matemática. Hipótese que vai ao encontro dos resultados apresentados no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA 2015 e 2018 - anteriormente citados.

Pizzie *et al.* (2020) em seus experimentos acerca de evidências neurais impactadas pela Ansiedade à Matemática, sugere que “indivíduos mais preocupados com a matemática, a implementação de uma técnica instruída de reavaliação cognitiva, atenua essas avaliações negativas de matemática?” (PIZZIE, 2020, p. 1276).

Apesar das manifestações negativas muito recorrentes que podem ser facilmente observáveis em sala de aula que, empiricamente se presume ser resultado de alta Ansiedade à Matemática, Wang (2020) chama a atenção para o fato que há uma escassez de pesquisadores estudando para entender como ela surge, como se desenvolve, como se antecipar a ela.

Contudo, a Ansiedade à Matemática não deve reduzida a um problema de aprendizagem. Também não deve ser encarada como transtorno mental. Ela é um transtorno de ansiedade que ocorre no nível das emoções, tem suas próprias características e resulta em sofrimento, desgaste emocional e frustração gerando consequências sérias para a vida escolar (ASHCRAFT e KIRT, 2001). Esse sentimento de frustração normalmente extrapola a sala de aula e é capaz de moldar o comportamento do estudante numa jornada de fuga e esquiva do mundo da matemática levando-o a optar por cursos universitários ou carreiras profissionais nas quais não precise lidar com matemática, como se buscasse uma autoproteção da necessidade de raciocinar matematicamente.

Estudos de Chacón (2003) dão conta de que as emoções influenciam a construção dos conhecimentos matemáticos e precisam ser levados em consideração no processo ensino-aprendizagem, pois reverberam em repúdio à matemática.

Além disso, há de se concordar com Aschraft (2002) que na sociedade existe uma cultura carregada de ansiedade à matemática quando diz que a

cultura [ocidental] é repleta de atitudes que nutrem a ansiedade à matemática: costuma-se pensar que a matemática é inerentemente difícil (como diziam as bonecas Barbie, “as aulas de matemática são difíceis”), e a aptidão é considerada muito mais importante do que o esforço (ASCHRAFT, 2002, p. 181).

Percebe-se que esse comportamento cultural está enraizado no cotidiano escolar. Por isso, mesmo que o enfoque desta pesquisa não seja a formação de professores, é inevitável destacar brevemente, que a forma como se ensina pode ter impacto negativo no aprendizado da matemática tornando-se um *gatilho* para a Ansiedade à Matemática. A esse respeito Turner *et al.* (2002) documentaram padrões de evitação por parte de estudantes (p. ex., não buscar ajuda para resolver um problema difícil, ou não se envolver na tarefa) quando professores produzem demandas altas por respostas corretas, mas não provêm apoio cognitivo e

motivacional para a resolução do problema. Ashcraft (2002) sugere que esses estilos de ensinagem podem gerar sentimentos de vulnerabilidade nos estudantes quando, por exemplo, precisam demonstrar seus conhecimentos publicamente, pois julgam que seu fracasso possa ser visto como incompetência.

Além da escolha do método de ensino, a postura do professor relativo à matemática, impacta não só a ministração da aula como também influencia a forma como o aluno vê a disciplina. Acerca disso, Marmitt *et al.* (2009) reforça essa realidade dizendo que

As crenças dos professores terão reflexo direto nas atividades desenvolvidas e, possivelmente, irão influenciar na formação do sistema de crenças dos seus alunos e definirão a aplicação que os mesmos darão à matemática, bem como a motivação à aprendizagem. (MARMITT *et al.*, 2009, p. 145)

A Ansiedade à Matemática é um fenômeno complexo e, apesar do foco psicopedagógico em fatores intrapsíquicos (crença de autoeficácia, mentalidade de sucesso, atitudes, etc.), existem evidências no campo das emoções de que fatores interpessoais e contextuais também podem ser determinantes na Ansiedade à Matemática. Muitos desses determinantes contextuais estão relacionados a pressões desnecessárias por desempenho. As pressões familiares podem gerar importantes impactos sobre variáveis atitudinais, como a AM. Diversos estudos demonstram impactos negativos da pressão parental (BONG, 2008; GINSBURG; BRONSTEIN, 1993) sobre a motivação intrínseca para resolver problemas de matemática, e efeitos positivos do apoio parental sobre a mesma variável (BONG, 2008; CAMPBELL; VERNA, 2007; COHEN; RUBINSTEN, 2017; KOUTSOULIS; CAMPBELL, 2001) não encontraram efeito sobre medidas explícitas de AM, mas observaram correlação entre medidas implícitas de AM e componentes do comportamento materno (pressão e apoio psicológico).

No contexto da educação matemática existem diferentes hipóteses que podem relacionar a Ansiedade à Matemática aos chamados bloqueios da aprendizagem. Em situações do cotidiano dentro do que é observado como natural, o aluno vai à escola cheio de expectativas de como serão as aulas, como será o professor. Chacón, (2003) observa que com o passar dos dias, se essas expectativas não forem correspondidas, por vários motivos, vai gerando no aluno um sentimento de ansiedade que solapa sua motivação, despertando nele atitudes negativas as quais, a depender da frequência com a qual ocorre e do tempo de submissão à situação de fracasso, poderão resultar em sérias dificuldades de aprendizagem, medo, fracasso e bloqueio.

Essas relações causais observadas no dia a dia na escola, mesmo que ainda não evidenciadas como necessariamente em cadeia, têm sido objeto de estudo de alguns pesquisadores a exemplo de Fragoso (2001), o qual afirma que “quando um aluno passa a temer a matemática, começa esse ciclo crescente e vicioso de ansiedade Matemática e de deficiência no seu aprendizado” (FRAGOSO, 2001, p. 99)

Estudos de Chacón (2003) reforçam essa ideia de que há um movimento cíclico na relação entre afetos (emoções, atitudes e crenças) e a aprendizagem, explicando que

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos associados a ela – problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc, - que geram nele certa tensão. Diante desses estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Se o indivíduo depara-se com situações similares repetidamente, produz o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc) pode ser automatizada e se “solidificar” em atitudes (CHACÓN, 2003, p. 66).

Percebe-se que ainda são poucos os estudos sobre a dimensão afetiva na aprendizagem matemática. Portanto, busca-se com esta pesquisa contribuir com o tema investigando no aspecto geral a relação da Ansiedade à Matemática (AM) com o bloqueio da aprendizagem de matemática em estudantes adolescentes do ensino médio, de modo a identificar se há relatos de sofrimento; o impacto da Ansiedade à Matemática na resolução de problemas; a crença de autoeficácia e a Ansiedade à Matemática e seus impactos sobre os bloqueios; as pressões institucionais (família e escola), além de outros fatores que influenciam esse complicado fenômeno emocional/atitudinal que impacta a aprendizagem de matemática.

A pesquisa foi organizada de modo a considerar a fundamentação teórica, a metodologia com seus resultados e as discussões em torno da influência dos aspectos emocionais no processo de aprendizagem de matemática. As considerações iniciais prestam-se a introduzir o tema apresentando um panorama do que se propõe discutir seguido do aprofundamento teórico para o qual se evocou autores de renome nacional e internacional que discutem o tema, a exemplo de Chacón (2003), Carmo e Siminionato (2012), Peruchin (2017), Fonseca (2022), dentre outros. O percurso metodológico seguido dos procedimentos de análise, discute a realidade encontrada. E, por fim, as considerações finais.

Sabe-se que não há resposta que satisfaça plenamente a todas as questões de uma pesquisa. Mesmo assim, busca-se aqui compreender a relação da Ansiedade à Matemática com o bloqueio da aprendizagem de matemática em estudantes adolescentes do ensino médio;

identificar as percepções de sofrimentos relatados quando expostos à necessidade de aprender matemática; compreender a relação entre a crença de autoeficácia e seus impactos sobre o bloqueio da aprendizagem e analisar as pressões institucionais - família e escola e relação com o construto atitudinal da Ansiedade à Matemática. Esta pesquisa terá cumprido o seu propósito se ajudar a diminuir a incidência de transtorno de ansiedade à matemática no ensino-aprendizagem. Neste afã, prosseguimos!

2 BASE DE PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Há variadas formas de caracterizar uma emoção negativa ante a matemática. Uma delas é que se tratar de um constructo de Ansiedade à Matemática “um sentimento de tensão, apreensão, ou medo que interfere com o desempenho em matemática” (ASHCRAFT, 2002, p. 1).

Na década de 50 pesquisadores já buscavam conceituar esse fenômeno quando introduziram o termo “matemafobia” para descrever sentimentos fóbicos relacionados ao campo das numeralidades. Carmo e Ferraz (2012) traçam um panorama histórico e apontam que 1957 nos primeiros estudos de Dreger e Aikem esse sentimento aversivo era conhecido como “ansiedade a números”. Somente em 1978 a pesquisadora Sheila Tobias cunha a expressão “ansiedade matemática” – que passa a ser conhecida pela sigla AM. Passando então a ser estudada como um tipo particular de ansiedade, que difere da ansiedade em geral por se manifestar quando o indivíduo se vê diante da necessidade de apresentar desempenho com números.

Relatos de pessoas com AM testemunham sentir uma sensação de perigo iminente, acompanhado de reações como suor excessivo, dor de cabeça, fraqueza muscular, distúrbios gastrointestinais, taquicardia, palidez, etc que afeta a capacidade de raciocínio e interfere no desempenho. Embora esse fenômeno possa ser acionado em qualquer ocasião que envolva necessidade de cálculo - como em um negócio ou mesmo por ocasião de um troco - ele é muito mais visto na escola. Esse estado de alerta pode ser acionado horas, ou até mesmo dias, antes do estudante enfrentar uma prova, por exemplo, quando sabe que vai precisar demonstrar desempenho.

Como esperar que o estudante ansioso tenha bom desempenho matemático se ele não conseguir controlar a emoção para o enfrentamento, a considerar que

Do ponto de vista neurobiológico, a ansiedade em geral ocorre por causa de uma descarga não esperada de adrenalina ou epinefrina no cérebro, especificamente, em

subestruturas do sistema límbico, onde a amígdala é a responsável por avaliar se uma dada situação representa perigo preparando o corpo para movimentos de fuga, luta, apatia ou ansiedade. Quimicamente, esse neurotransmissor é representado pela fórmula $C_9H_{13}NO_3$ que é lembrado por situações geradoras de estresse, aumentando-se os batimentos cardíacos, perdendo o foco atencional, bloqueando a evocação de importantes memórias e, principalmente, impulsionando o surgimento de comportamentos disfuncionais causadores de prejuízos e sofrimentos, após serem avaliados (FONSECA, 2022, p. 7-8)

A ansiedade é um transtorno do campo das emoções e decorre de um estímulo aversivo condicionado. Porém, os estudiosos, a exemplo de Guzmón (2021) dizem que tanto as razões para o surgimento da AM como seu ponto de desenvolvimento onde ela ocorre não são totalmente claros (Guzmán, 2021). Por conta disso, estudiosos do tema ainda buscam evidências se a AM tem origem intrapsíquica ou interpssíquica (ou ambas); qual o fator que desencadeia a crise; em que momento se agrava; se há fatores preditores; se é um fenômeno em cadeia, e assim por diante. Mesmo que nem todas as respostas estejam respondidas, Guzmán (2021) *apud* Carey (2016) quando trata da relação da AM e desempenho, e da influência de um sobre o outro, relata que já há consenso entre os estudiosos de que há maior probabilidade que o baixo desempenho resulte em AM. Infere-se, pois, que com o tempo e a frequência com que ocorre resulte em um processo de retroalimentação em círculo vicioso.

2.1 Fatores intrapsíquicos

Usado como um termo da psicologia para se referir a pensamentos e ideias armazenadas na mente humana os fatores intrapsíquicos remetem a experiências individuais. E de acordo com a concepção de Bento (2002) os fatores intrapsíquicos dizem respeito à constituição subjetiva do sujeito, de sua realidade psíquica, daquilo que é verdade para ele e como as significa.

No contexto dos fatores intrapsíquicos o medo ganha destaque quando se trata de AM, tendo em vista que é uma reação facilmente reconhecida tanto pelo vitimado como pelas pessoas que a cercam. Trata-se de um comportamento predominantemente emocional, fruto de constructo atitudinal que interfere positiva ou negativamente no aprendizado da matemática. Como exemplifica Fonseca (2022) *apud* Marshal *et al*, (2017).

O sentimento de aparente incapacidade que acompanha uma pessoa com ansiedade matemática nada mais é do que o medo manifestado da matemática, fruto das aprendizagens negativas ao longo do percurso formativo. Isso porque esse fenômeno

comportamental e cognitivo afeta as partes do cérebro responsáveis pela compreensão da matemática.

(FONSECA, 2022, p.2)

Diante desse contexto torna-se indispensável estudar o papel das emoções no processo da aprendizagem matemática.

2.1.1 O papel das emoções

No campo da educação matemática ainda há quem pense que, sendo matemática a “ciência da razão”, na relação com ela não cabe manifestação de sentimento. De fato, como componente curricular (disciplina) é uma ciência exata porém, o que não pode ser negado é que o estudante que interage com ela buscando compreendê-la é um sujeito com sentidos e emoções e, naturalmente, transportará seus sentimentos para a relação com o objeto aprendizagem – a matemática – reagindo de forma emocional, seja positiva ou negativamente.

Esse pensamento reducionista da importância do papel das emoções no processo de aprendizagem pode ser fruto do desconhecimento acerca da importância do afeto na aprendizagem matemática que faz com que uns a tenham como preferida, enquanto outros a detestem. Diante desse cenário, busca-se investigar: Quais fatores associados a emoções negativas podem causar Ansiedade à Matemática a ponto de trazer sérias consequências aos estudantes adolescentes, como no caso dos bloqueios da aprendizagem e desempenho?

As reações emocionais são experiências subjetivas (positivas ou negativas) a exemplo da AM que, por sua vez se manifesta por meio de reações emocionais negativas. Estas reações se apoderam do estudante (ASHCRAFT, 2002) quando este se vê ante o desafio de demonstrar conhecimento matemático que supostamente já possui, ou simplesmente quando exposto à necessidade de aprender matemática em ambiente escolar.

As causas para este fenômeno são variadas e existem diversos modelos explicativos para o motivo pelo qual ocorra uma correlação negativa forte entre AM e desempenho em testes de matemática. Uma evidência atualmente corrente é a de que as cognições disfuncionais e pensamentos intrusivos, que emergem de um momento de ansiedade, potencializam o transtorno e tomam parte do espaço disponível na memória operacional. Essa situação recorrente com estudantes com traços de AM compromete sua capacidade de utilizar-se da memória operacional para resolver problemas de matemática (ASHCRAFT; KIRK, 2001; ASHCRAFT; KRAUSE, 2007). Explicação de Moura-Silva *et al.*, (2020) é de que funções do controle inibitório podem ser afetadas por pensamento intrusivos em indivíduos com alta AM,

os quais apresentam dificuldade em atividades que demandam as funções inibitórias e controle atencional, já que a incidência de alta AM afeta, de modo particular essas áreas.

É igualmente confirmado pela literatura que a AM é um fenômeno pessoal entendida como disfunção do límbico. Fonseca (2022) nos alerta para o fato que os estudos da neurociência cognitiva são capazes de trazer evidências dos prejuízos causados por tais disfunções. Sendo que esses estudos ainda são pouco conhecidos pelos professores da área e, menos ainda, pelos alunos licenciandos que se preparam para trabalhar com educação.

A Base Nacional Comum Curricular (2017), importante documento normativo para a educação básica, fala das competências socioemocionais que abrange três grandes domínios - autoconhecimento, habilidades de relacionamento e consciência social. São competências socioemocionais que oportunizam o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes durante o percurso da educação básica, visando pleno exercício da cidadania. De que maneira essas competências podem influenciar positivamente a educação matemática? Levando-se em consideração que as relações emocionais na escola têm grande peso no constructo do medo em relação à matemática, trabalhar as competências socioemocionais poderia fortalecer a crença de autoeficácia dos alunos e diminuir a insegurança e a resistência destes à disciplina. Pensamento semelhante é apontado por Peruchin (2017) apud Reis (2012)

[...] a dificuldade em Matemática é tida como natural, o que gera nos alunos insegurança e medo, às vezes não decorrente da falta de estudo, mas de terem assimilado ou aceitado a Matemática como algo realmente difícil e que somente poucas pessoas conseguem aprender (PERUCHIN, 2017, p. 3)

Chacón (2003), estudiosa do tema matemática emocional e dos afetos na aprendizagem diz que uma pessoa alfabetizada matematicamente

é aquela que desenvolve sua inteligência emocional nesse contexto, que conseguiu uma forma de interagir com esse âmbito e considera muitos os sentimentos e as emoções próprias e alheias. A alfabetização emocional engloba habilidades tais como: controle dos impulsos e das fobias em relação à disciplina (...), autoconsciência, motivação, entusiasmo, perseverança, empatia, agilidade mental. (CHACÓN, 2003, p. 30)

A literatura brasileira acerca da dimensão afetiva e as emoções na aprendizagem matemática continua sendo um desafio para os pesquisadores da temática.

2.1.2 O papel da crença de autoeficácia

No campo da psicologia comportamental e dos fatores intrapsíquicos, a crença de autoeficácia vem atraindo a atenção de muitos pesquisadores nas últimas décadas. Não pela

falsa concepção de que se trata de autoajuda, ou até mesmo pela aura mística que a palavra crença carrega consigo – crença de autoeficácia – mas pela relevância do papel que ela exerce como um constructo atitudinal no campo dos fatores intrapsíquicos.

Desde os anos 40, a matemática escolar ganhou a atenção de pesquisadores em seus aspectos cognitivos e afetivos e seus desdobramentos. Ao discorrer sobre esse período histórico, Kelly Paula (2008) enfatiza que esses estudos já abordavam que, no trato das relações do ensinar-aprender matemática existia um construto social e coletivo que, associado a outros fatores socio-cognitivos, exercia influência na regulação e promoção do bem-estar humano. Porém, segundo a autora, esses estudos só vieram a ganhar maior visibilidade nos anos 70 com o uso de novos instrumentos metodológicos.

Vários estudiosos da crença de autoeficácia têm procurado explicar esse constructo. Dentre esses, o maior expoente da Teoria Social Cognitiva, Albert Bandura (1977), resumiu o conceito de autoeficácia como sendo “a crença na própria capacidade de organizar e executar cursos de ações requeridas para produzir determinadas realizações” (BANDURA, 1977, p. 43). Em outras palavras, a forma como as pessoas se comportam é reflexo da crença que elas têm em seu próprio potencial de realização, em seu próprio poder de solucionar um problema, neste caso específico, um problema matemático. A esse poder de autoconvencimento, Bandura cunhou de crença de autoeficácia.

De Bandura (1977) até hoje, a literatura tem produzido fartos resultados a respeito do constructo de autoeficácia matemática sendo suficiente para constatar que a crença de autoeficácia influencia os padrões de pensamento e, por consequência, produz o padrão de comportamento dos alunos. A exemplo de Dobarro e Brito (2010), que contribuem com a literatura por meio de seus estudos para compreender fatores que influenciam no desempenho escolar em matemática. Elas sustentam que o constructo atitudinal influencia diretamente na relação professor-aluno-conhecimento. Com isso, a crença de autoeficácia não pode ser ignorada nas ocorrências que surgem da relação ensino-aprendizagem. Segundo as mesmas autoras, “muitos professores atribuem o fracasso escolar apenas como falta de empenho do aluno que deveria estudar mais, desconsiderando a história de vida do estudante” por não dar a devida importância ao tema ou por desconhecimento dos fatores intrapsíquicos.

Chacón (2003) cita um conceito de Pajares (1992) que “as crenças são as verdades pessoais incontestáveis que cada um tem, derivadas da experiência ou da fantasia que tem um forte componente afetivo e avaliativo” (CHACÓN, 2003, p. 25)

Por se tratar de um pensamento autoreferenciado é possível inferir que a crença de autoeficácia tem grande possibilidade de ter seu processo de construção iniciado na estrutura

familiar, no ambiente onde o sujeito intrapsíquico ganhar forma. É onde “o sujeito intrapsíquico é constituído e apoiado na sua estrutura familiar (...) ou seja, na condição de grupabilidade” e acrescenta que “o grupo familiar é o grupo real de pertencimento primário no qual uma criança se desenvolve” (BENTO, 2002, p. 26).

Quando se analisa o construto atitudinal e como essas crenças de autoeficácia referente às disciplinas escolares são moldadas, e neste caso específico a matemática, Brito e Souza (2015) ressaltam que o constructo de autoeficácia recebe influência de quatro fontes de informações, quais sejam: *experiências diretas*, isto é, resultado do desempenho anterior do próprio aluno; *experiências vicárias* que o aluno adquire pela observação do outro; *persuasão social* por informações acerca do desempenho de terceiros que lhe são passadas e, por último, do estado *fisiológico e afetivo* de cada indivíduo. Brito e Souza (2015) explicam que

a autoeficácia de refere a um contexto específico e está relacionada à percepção de competência do indivíduo para a realização de uma tarefa específica. (...) a autoeficácia está ligada a crença do sujeito sobre sua capacidade de agir, de realizar uma atividade. Perguntas como: “Posso solucionar esse problema? Posso responder essa questão da prova?” se referem ao grau de confiança que o indivíduo tem para resolver o problema ou solucionar a questão da prova. Esse grau de confiança está estreitamente vinculado a atingir, com sucesso, o objetivo proposto, ou seja, “poder” ou “conseguir” realizar a tarefa (BRITO; SOUZA, 2015)

Polydoro e Guerreiro-Casanova (2015) trazem um olhar nem tanto para a crença em si, mas para o seu efeito na aprendizagem. Por isso apresentam a crença como “conceito mediador dos processos cognitivos, afetivos e motivacionais, por meio dos quais esse conceito auxilia na regulação do comportamento do estudante frente ao aprender” (POLYDORO e GUERREIRO-CASANOVA, 2015, p. 38).

Estudos de Rosário *et al.* (2004) demonstraram, em uma população de alunos portugueses, que níveis mais elevados de autoeficácia estão associados a menores níveis de ansiedade à matemática, e que essas variáveis fazem parte do processo de autorregulação da aprendizagem influenciado pela crença de autoeficácia. Achados desta pesquisa também comprovaram que a crença de autoeficácia tem fator moderador sobre a AM, como de fosse um “antídoto” para combater a AM face ao enfrentamento de testes - algo como uma “mentalidade de sucesso”. Da mesma sorte, é plausível que baixos níveis de AM podem gerar cognições de confiança e promover a autoeficácia, atribuindo esse fator ao baixo nível de tensão.

2.1.3 Bloqueios da aprendizagem

Assim como a AM é um transtorno emocional que pode ter origem em outros fatores que não no campo das emoções, os bloqueios da aprendizagem também podem ter suas características e origem em outros campos.

A literatura sobre o tema é muito escassa, contudo, é possível perceber que os bloqueios são mais comuns entre os adolescentes. Embora não se saiba ainda se pela imaturidade natural que a fase da vida lhe impõe ou, pela insegurança em se autoafirmar diante dos desafios da vida ou, pela dificuldade de lidar com a exposição. E a escola, por sua vez, parece não estar preparada para lidar com questões de cunho emocional no processo de ensino-aprendizagem.

Peruchin (2017), cita Zacarias (2008) quando diz que, devido aos resultados das relações emocionais que ocorrem na escola, estas podem contribuir para o sucesso ou o fracasso dos alunos e podem até mesmo ocasionar bloqueio em relação à matemática. Enquanto a escola ignora essa realidade por não se sentir preparada para o enfrentamento, a sociedade faz questão de lembrar que a matemática é o “bicho papão” e, é para poucos privilegiados. Assim as crianças chegam na escola sem nutrir nenhum afeto pelo “bicho papão”. Chacón (2003) chama a atenção das escolas falando da importância de entrar com intervenções para retirar esse estudante do estado de bloqueio, principalmente em casos quando “apresentam crenças rígidas e negativas sobre a matéria e sua aprendizagem normalmente são aprendizes passivos e, no momento de aprendizagem, trabalham mais a memória do que a compreensão” (CHACÓN, 2003, p. 20).

Fonseca (2022) concorda com Spicer (2002) que as experiências negativas com a matemática podem ser importantes preditores de mal desempenho, além de funcionar como potencializadoras de emoções que podem bloquear o raciocínio do estudante.

Uma situação aparentemente simples para o professor de matemática, que consiste em fazer perguntas sobre o conteúdo ensinado, pode ser para o estudante o estopim de uma série de sintomas e bloqueios quanto à matemática, dentre eles o medo de se expor e cometer erros (FONSECA, 2022, p. 2)

Estudos de Mandler citados por Chacón (2003) mostram o sentimento retratado por alguém que já experimentou um estado de bloqueio quando diz

O desânimo e a frustração codificam a falta de progresso. É um momento de grande confusão, tão paralizante que dificulta uma nova incorporação da atividade. Surge nos momentos em que não se é capaz de articular o que se sabe com o que se quer resolver, ou ainda quando se está reorganizando a informação; quando não há uma

compreensão do problema, não se é capaz de ver “onde vai dar”. E portanto, se desconhece como começar a resolvê-lo. Começa-se a pensar de forma absoluta e onipresente, que não se sabe fazer. Essa emoção manifesta-se paralisando, imobilizando, provocando desânimo e repúdio em relação à atividade (CHACÓN, 2003, p. 86)

É muito provável que os quadros de bloqueios da aprendizagem matemática possam ser confundidos pelos traços que se assemelham aos da AM. Mas é muito mais que isso. Pois além dos traços, o bloqueio tira a capacidade de aprender o conteúdo, de entender o que o professor está explicando, de memorizar qualquer coisa, e gera frustração.

Os bloqueios da aprendizagem, assim como

As emoções são respostas organizadas além da fronteira dos sistemas psicológicos, incluindo o fisiológico, o cognitivo, o motivacional e o experiencial. Surgem como resposta a um acontecimento, interno ou externo, que possui uma carga de significado positiva ou negativa para o indivíduo. (FONSECA, 2022, p. 7)

A literatura, a exemplo de Peruchin (2017) baseado em Penkoned e Thoner (1995) destacam que as crenças de autoeficácia dos alunos têm grande influência na aprendizagem, podendo até mesmo “desabilitar sua habilidade para resolver problemas” quando se demanda deles um profundo processamento de informação, deixando-os travados.

2.2 Fatores interpessoais

Consoante aos fatores interpessoais como um fenômeno psíquico/emocional, como o que ocorre das relações interpessoais, Vygostsky já alertava para o fato de que o desenvolvimento cognitivo acontece na relação entre os sujeitos. O contexto escolar é, sem dúvida, um dos mais ricos ambientes de relações interpessoais. Por isso, relações interpessoais bem ou mal sucedidas deixarão suas marcas.

2.2.1 O controle aversivo

Importantes estudos registrados na literatura têm contribuído de forma importante para a compreensão dos impactos do controle aversivo sobre os estudantes. Intenta-se aqui mostrar a força desse controle aversivo em dois ambientes significativos para os estudantes – o controle aversivo em sala de aula e o controle aversivo no contexto da família.

Em primeira análise, pesquisadores investigam a relação da AM e a sala de aula como fonte mais imediata de controle aversivo. Dentre estes podem ser citados Taylor e Fraser

(2003), os quais analisaram aspectos da relação entre os fatores do ambiente de sala de aula tais como coesão do corpo estudantil, apoio de professores, envolvimento, investigação, orientação à tarefa, cooperação, e equidade – e a AM em contextos de aprendizagem e de prova. Observaram correlação negativa entre AM em aprendizagem e a coesão do corpo estudantil, com coeficientes de correlação muito baixos para AM em aprendizagem e em cooperação e AM e orientação à tarefa.

De maneira semelhante, Turner *et al.* (2002) documentaram padrões de evitação por parte de estudantes (p. ex., não buscar ajuda para resolver um problema difícil, ou não se envolver na tarefa) quando professores produzem demandas altas por respostas corretas sem prover o apoio cognitivo e motivacional necessários para a resolução. Foram analisados 65 estudos primários em todo o mundo, avaliando a relação entre apoio do professor e emoções negativas, que incluem a ansiedade à matemática; observaram uma correlação negativa entre apoio do professor e emoções negativas mais forte entre estudantes do Leste Asiático do que em estudantes europeus e americanos. De maneira importante, os autores observaram uma correlação negativa forte e consistente entre apoio do professor e emoções acadêmicas negativas, principalmente entre estudantes da educação intermediária (correspondente ao Ensino Médio no Brasil). Esses resultados sugerem que um dos *loci* de controle aversivo relacionados à AM é a atitude do professor em relação a seus alunos – principalmente em termos de apoio cognitivo e motivacional.

Esse contexto a ausência de apoio cognitivo e motivacional pode ser um fator de controle aversivo, com preocupação e foco excessivos em resultados e respostas corretas ao invés de ser no esforço e no processo de aprendizagem em si, gerando com isso níveis ainda mais baixos de desempenho que, por sua vez, resultam em maiores níveis de ansiedade. Estudos de Pandovani e colaboradores (2015) que citam Dias e Gómez (2007) são unânimes em afirmar que, mesmo quando os estudantes são expostos a um momento estressor em sala de aula, se ele tiver garantia do suporte cognitivo, ele terá, seguramente, os efeitos negativos da ansiedade diminuir à medida que o estudante se sinta compreendido e respeitado (PANDOVANI, 2015, p. 3).

Estudiosos têm se preocupado cada vez mais em descobrir qual seria a base da AM. Resultado de estudos de Carmo e Simionato (2012), por exemplo, perceberam que o *gatilho* da ansiedade tem a ver com o controle coercitivo considerando que nele

estão presentes determinadas características da estimulação aversiva, como: **severidade** (intensidade) da estimulação aversiva; **ocorrência** amíúde (alta frequência) de estimulação aversiva; **forma** com que a estimulação aversiva é

aplicada; **imediaticidade**, isto é, a estimulação aversiva contingente e contígua ao comportamento a ser suprimido; **incontrolabilidade**, ou seja, a total incapacidade de evitar ou fugir da estimulação aversiva [...]. No caso da aprendizagem da matemática escolar, erros e mau desempenho ao fazer um exercício de matemática ou ao responder incorretamente a uma pergunta do professor podem ter como consequência uma das formas de controle aversivo. (CARMO & SIMIONATO, 2012, p. 320, **grifo nosso**).

Continuando nesse objetivo de compreender as bases que favorecem o surgimento da AM, Mendes (2012) traz um reforço para a discussão uma vez que afirma que a ansiedade é um subproduto da estimulação ou controle aversivo/coercitivo. Diz ainda que as consequências desse controle atingem outros ambientes de aprendizagem, a exemplo do ambiente expandido, isto é, aquele que inclui as interações fora de sala de aula, como as que ocorrem em grupo familiar que podem ser potenciais geradores de ansiedade.

Nesta segunda análise, faz-se necessário compreender como ocorre o controle aversivo exercido no ambiente expandido - aqui compreendido como ambiente familiar – e ver que este é tão prejudicial quanto o que ocorre em sala de aula. Porém, estudos para compreender como as famílias manejam o processo de aprendizagem matemática de seus filhos ou como exercem o controle aversivo sobre eles é quase inexistente. Mas, sabe-se que nesse ambiente o controle aversivo acontece, principalmente, por pressões emocionais exercidas sobre os estudantes adolescentes do ensino médio, motivadas por altas expectativas que os pais depositam sobre o desempenho acadêmico de seus filhos. Esperando que seus nomes configurem entre os contemplados nos melhores cursos das universidades mais bem-conceituadas do país. E quanto mais se aproxima o 3º ano, maior é a pressão, afinal, é quando efetivamente ocorrem os processos seletivos para entrada no ensino superior. Essa pressão emocional é reforçada pelas escolas que, por sua vez, têm interesse no melhor desempenho para usá-lo como marketing. Tais pressões muitas das vezes causam efeito contrário.

Resultados dos estudos de Bong (2008) demonstram impactos negativos da pressão parental sobre a motivação intrínseca para resolver problemas de matemática sugerindo que pressões parentais podem trazer impactos severos sobre estados emocionais negativos e produzir ansiedade à matemática e, por consequência, impactos negativos também na aprendizagem. Embora, os mesmos estudos apontam efeitos positivos do apoio parental sobre a mesma variável (BONG, 2008; CAMPBELL; VERNA, 2007). Cohen e Rubinsten (2017), por sua vez, não encontraram efeito sobre medidas explícitas de ansiedade à matemática, mas observaram correlação entre medidas implícitas de AM e componentes do comportamento

materno (pressão e apoio psicológico). Depreende-se, pois, que em todos os níveis, o suporte parental pode minorar os impactos emocionais/atitudinais como a ansiedade à matemática.

2.2.2 Aspectos culturais

Grandes estudiosos da aprendizagem e do comportamento humano, dentre os quais Vygotsky é um de seus maiores expoentes, já chamavam a atenção para a importância das interações, de como acontece a aprendizagem nas relações dos mais experientes com os menos experientes. De como se formam os conceitos e os construtos atitudinais.

A maioria das crianças quando já chega na escola logo descobre que lá tem ‘uma coisa muito difícil chamada matemática’. Essa informação ouvida no contexto familiar são captadas e armazenadas pelo cérebro como verdades. E para muitos, segue sendo verdade pela vida toda. Mendes (2014), a partir de pesquisa realizada por Zunino (1995), faz um panorama da realidade de que muitas das nossas dificuldades relacionadas à matemática têm origem culturais:

Pais que apresentam dificuldades em Matemática podem, inadvertidamente, tecer comentários inapropriados para ou diante dos filhos. Professores com alguma aversão ou dificuldades em determinados conteúdos podem estabelecer nos alunos certo receio. Além disso, a comunidade verbal frequentemente transmite uma imagem inadequada da Matemática, apresentando-a como algo de difícil apreensão, acessível a poucos, e que exige muito esforço para ser aprendida. Não é raro, ainda hoje, que exercícios de Matemática sejam aplicados a alunos considerados indisciplinados, como forma de punição (MENDES, 2014, p. 3).

Peruchin (2017), endossa essa realidade de que a sociedade

faz com que as crianças já cheguem à escola sob influência dos comentários negativos a respeito da Matemática. Tendo isso em mente, nos primeiros contatos com a matéria a criança já procura maneiras de rejeitá-la para confirmar a opinião dos familiares. (PERUCHIN 2017).

Se por um lado a sociedade valoriza cada vez mais as habilidades quantitativas porque vive em um mundo cada vez mais tecnológico e, por isso, cada vez mais dependente desse tipo de raciocínio lógico, por outro continua acreditando que a matemática é para poucos iluminados, provocando forte reação emocional negativa nos estudantes a respeito da disciplina.

Os constructos atitudinais de maneira geral vão se forjando culturalmente nas gerações mais jovens por influência de pessoas que desempenham papéis importantes nessa relação, a

exemplo dos pais e dos professores. Como enfatiza Wang (2020) “A maneira como eles ensinam, são tutores e interagem com os alunos em ambientes acadêmicos transmite e modelam suas próprias atitudes e crenças acadêmicas, que podem ser facilmente observadas e endossadas pelos alunos” (WANG, 2020, p. 5). Estudos como estes têm mostrando a capacidade que os elementos culturais têm de ‘predizer’ o futuro que o aluno terá com a matemática.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Compreender a relação da Ansiedade à Matemática (AM) com o bloqueio da aprendizagem de matemática em estudantes adolescentes do ensino médio.

3.2 Específicos

- a - Identificar percepções de sofrimento relatados por estudantes adolescentes quando expostos à necessidade de aprender matemática;
- b - Compreender a relação entre a crença de autoeficácia e a Ansiedade à Matemática (AM) e seus impactos sobre o bloqueio da aprendizagem de matemática;
- c - Analisar as pressões institucionais - família e escola - e sua relação com o construto atitudinal da Ansiedade à Matemática (AM).

4 HIPÓTESES

Hipótese 1 – Níveis elevados de Ansiedade à Matemática produzirão dificuldades de resolução de problemas de matemática. *Previsão*: Estudantes apresentando níveis de AM acima do 75º percentil apresentarão pior desempenho nos itens liberados do PISA 2012 para a área de matemática do que estudantes apresentando níveis de AM abaixo do 25º percentil.

Hipótese 2 – Níveis baixos de Ansiedade à Matemática estão associados a maior crença de autoeficácia. *Previsão*: Estudantes apresentando níveis de AM acima do 75º percentil apresentarão menores níveis de autoeficácia, e estudantes apresentando níveis de AM abaixo do 25º percentil apresentarão maiores níveis de autoeficácia.

Hipótese 3 – A crença de autoeficácia modera o efeito da Ansiedade à Matemática sobre a resolução de problemas de matemática. *Previsão*: Estudantes apresentando níveis de AM acima do 75º percentil mas que apresentam crença de autoeficácia elevada apresentaram melhor desempenho na resolução de problemas de matemática do PISA 2012 do que estudantes

no mesmo percentil, mas que apresentam crença de autoeficácia reduzida.

Hipótese 4 – Níveis elevados de Ansiedade à Matemática estarão associados a relatos de pressões familiares e institucionais. *Previsão:* O conteúdo das falas de estudantes apresentando níveis de AM acima do 75º percentil revelarão mais itens de pressões familiares e institucionais do que estudantes apresentando níveis de AM abaixo do 25º percentil.

5 DESENHO METODOLÓGICO

O campo desta pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Dionísio Bentes de Carvalho (EEEM), situada no centro do município de Rondon do Pará-PA com um alunado de 1.192 estudantes distribuídos em 3 turnos.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa-CEP e recebeu aprovação pelo CAAE sob o número 47237921.0.0000.0018. Em decorrência do momento pandêmico da COVID-19 que se propagava mundicalmente, o projeto foi desenhado para ser desenvolvido em ambiente não presencial, respeitadas as regras estipulados pelo CEP.

O ambiente não presencial refletiu uma limitação da pesquisa, pelo fato da economia do município girar em torno da atividade agropastorial. Pois, com a mudança da aula presencial para o modelo remoto, muitas famílias optaram por passar esse período em suas propriedades rurais. Esse fato, na visão da pesquisadora, pode ter prejudicado um pouco a adesão dos participantes e influenciando o cronograma de atividades.

Um outro fator que chamou a atenção da pesquisadora foi a diferença do número de participantes da fase 1 para os respondentes da etapa 2 (de 148 para 42) e mantendo esse número na etapa 3. Levando-se em consideração que a participação dos estudantes era livre (tendo eles a liberdade de desistir da pesquisa a qualquer momento), e que o questionário da etapa 2 tinha 4 problemas de matemática que requer demonstração de desempenho, hipotetiza a pesquisadora que a explicação da queda do número de participantes da primeira para a segunda fase pode ter sido provocada por consequência do próprio objeto desta pesquisa – ansiedade à matemática. Daí a reação de evitação e fuga.

5.1 Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são adolescentes estudantes do 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio que voluntariamente aceitaram o convite para participar, tendo preenchido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE após seus pais assinarem o Termo de Assentimento Live e Esclarecido-TALE.

Para recrutar os participantes foi possível contar com o apoio da gestora da escola num

primeiro contato para apresentar a pesquisa aos alunos, falando de sua importância e de como a pesquisa seria desenvolvida.

Os participantes tiveram garantia quanto ao sigilo e confidencialidade das respostas, bem como ao anonimato. Para isso, os participantes foram identificados por números cardinais que os identificarão durante toda a pesquisa, anonimizando seus dados falas. Outra garantia dada foi de que seus professores não saberiam da participação deles na pesquisa.

As cópias de todos os instrumentos de coleta de dados, bem como os de aceite e autorização para participantes estão disponibilizados na sessão de anexos ao final desta pesquisa.

5.2 Delineamento da pesquisa

Para alcançar os objetivos da pesquisa e testar suas hipóteses, optou-se por uma pesquisa multi-métodos, de caráter quali-quantitativo delineada da seguinte forma:

Etapa 1: Após a obtenção do consentimento e do assentimento (instrumento em anexo) os participantes responderam à Escala de Ansiedade à Matemática (CARMO et al, 2008), composta por 24 itens, operacionalizada em formulário do *Google Forms* (instrumento em anexo). A partir da distribuição de escores obtidos na amostra, foram selecionados participantes com escores acima do 75º percentil e incluso (denominados “alta AM”), e abaixo do 25º percentil e incluso (denominados “baixa AM”). Esses participantes seguiram para a próxima fase da pesquisa em dia posterior.

Etapa 2: Foi aplicada a escala de autoeficácia para a Etapa 2, novamente utilizando formulário eletrônico na plataforma *Google Forms*, para investigar a crença de autoeficácia matemática (CARMO, 2008). Nesse mesmo instrumento, os participantes foram direcionados a outra seção do formulário contendo quatro perguntas retiradas do PISA (2012) que abordam conhecimentos acerca de mudança e relações; espaços e formas; quantidade e incertezas e dados. A escolha desses domínios visa suscitar respostas para testar as hipóteses 1 a 3 da pesquisa (instrumento em anexo). Nesta fase, quarenta e três estudantes responderam o formulário.

Etapa 3: Nesta fase participaram os mesmos sujeitos da etapa anterior. Eles responderam um questionário de entrevista semiestruturada que visa dar um espaço de escuta, dando voz aos sujeitos para compreender os possíveis motivos que geram AM, as dificuldades de administrar a autoeficácia, seu o estado de bloqueios e sentimento de pressão.

5.3 Variáveis de cálculo e tamanho da amostra

Considerando-se o tamanho da população da escola (1.192 alunos), grau de confiança 95%, margem de erro de 5%, com grau de confiabilidade (alfa de Cronbach) minimamente aceitável de 0,6 e alfa estimado de 0,9 a partir da aplicação de fórmula de Bonnett (2002), definiu-se, aleatoriamente, que o tamanho mínimo da amostra para a Etapa 1 em 140 participantes. Com isso, cada um dos grupos posteriores teria, pelo menos, 35 participantes. Contudo, não foi possível alcançar o número estimado para cada grupo devido ao recrudescimento da pandemia que fez com muitas famílias continuasse com seus filhos em zona rural, limitados no acesso a comunicação, conforme apontado como uma limitação enfrentada no decorrer da coleta. Isto posto, o número final de participantes foi de 43 respondentes, menos um questionário, pois estava em duplicidade.

5.4 Instrumentos de coleta

Foram utilizados instrumentos já validados na literatura, os quais estão disponibilizados ao final desta pesquisa. Na etapa foi utilizada na fase 1 a Escala de Ansiedade à Matemática (EAM), elaborado por Carmo *et al* (2008). Trata-se de uma escala tipo-Likert, com 24 itens. Para a etapa 2, foi aplicado o Questionário de Autoeficácia Matemática, elaborado por Carmo (2008). Trata-se de uma escala tipo-Likert, com 13 itens. Para além dos 13 itens, os participantes responderam quatro itens selecionados da seção de matemática do PISA 2012 elaborados em forma de problemas, os quais serão utilizados para analisar o desempenho na resolução de problemas relativo a quatro domínios eleitos pela pesquisadora, visando o alcance dos objetivos da pesquisa. De modo que cada problema contempla um conceito matemático como: quantidade; incerteza de dados; espaços e formas; mudanças e relações. Assim, presume-se que os resultados fornecerão dados para testar as hipóteses 1 a 3. Por fim, na etapa 3 os participantes responderam um roteiro de entrevista, também no formato virtual, com 10 (dez) perguntas entre abertas e fechadas, nas quais buscou-se colher dados acerca das afinidades ou não com a matemática, a percepção do próprio desempenho, facilidade ou não de aprendizagem em matemática, apoio parental, sofrimento e fontes de pressão por desempenho.

6 RESULTADOS

Etapa 1 – Estudos quantitativos

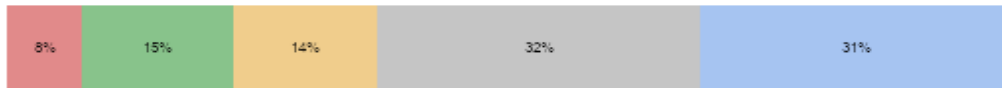
Aspectos dos níveis de ansiedade em situação de demanda por habilidades ou

desempenho por participantes da etapa 1 podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 - Níveis de ansiedade em situação de demanda por habilidades ou desempenho

A - Demanda por habilidade matemática:

1- Quando o professor de matemática me **dirige a palavra fazendo perguntas** sobre matemática, sinto...



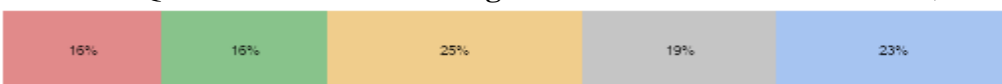
- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

2 - Ao fazer a **tarefa de casa** de matemática, sinto...



- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

3 - Quando em casa **não consigo resolver** a tarefa de matemática, sinto...



- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

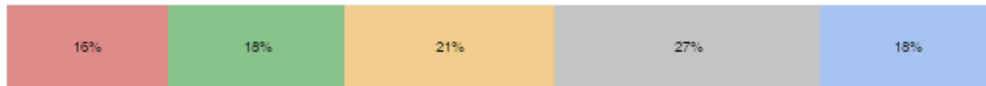
4 - Durante a aula de matemática, quando devo **resolver sozinho** um exercício, sinto...



- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

B - Demanda por desempenho matemático:

5 - **Um dia antes da prova** de matemática, sinto...



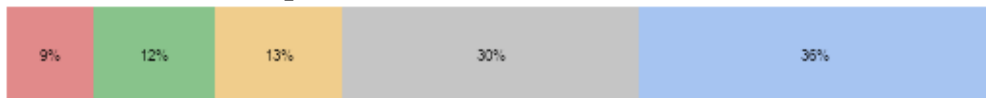
- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

6 - Minutos antes da prova de matemática, sinto...



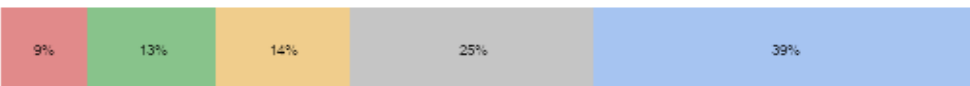
- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

7 - Durante a prova de matemática, sinto...



- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

8 - No dia da entrega das notas de matemática, sinto...



- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

9 - No dia do resultado final, ao término do ano, sinto...

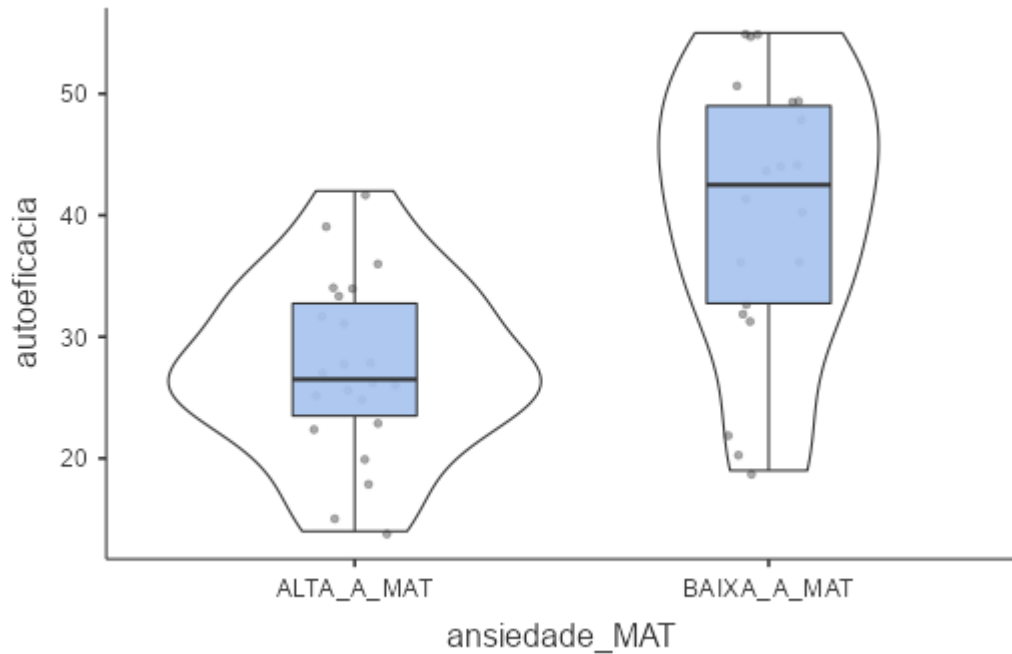


- NA = Nenhuma Ansiedade
- BA = Baixa Ansiedade
- AM = Ansiedade Moderada
- AA = Alta Ansiedade
- EA = Extrema Ansiedade

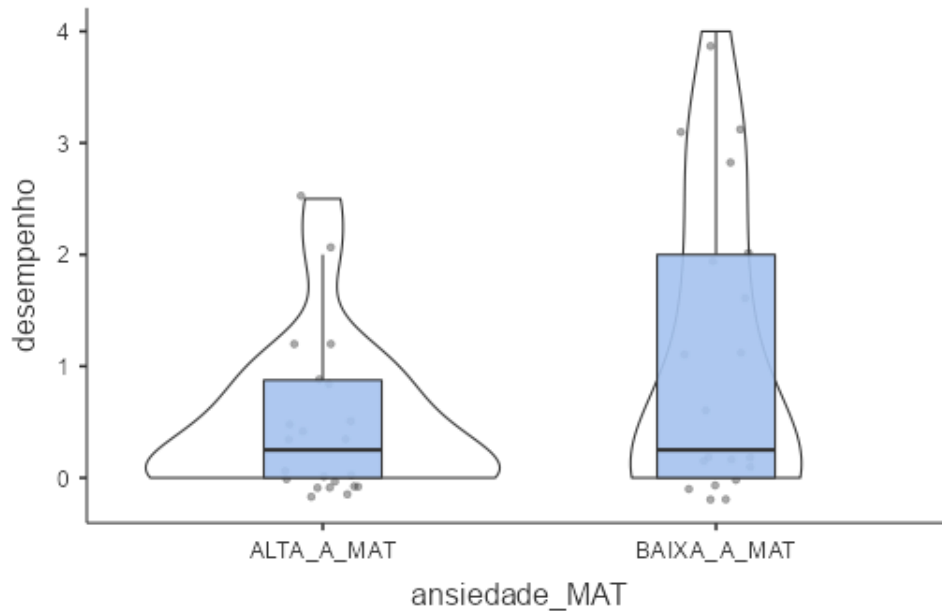
Etapa 2 – Estudos quanti/qualitativos

Figura 2 - Compara a variação entre dois grupos: autoeficácia e desempenho

A - Autoeficácia



B - Desempenho



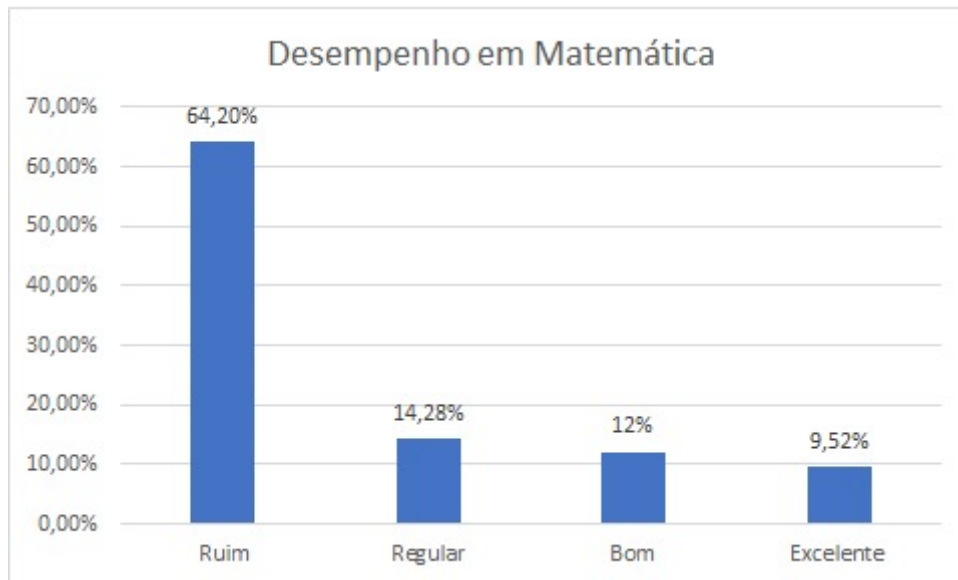
Fonte: autoria da pesquisa (2022)

Em autoeficácia, o *boxplot* de alta ansiedade em matemática está mais achatado, o que demonstra uma baixa variabilidade, enquanto a baixa ansiedade a matemática apresenta maior variabilidade.

Em comparação, o especto desempenho também apresentou menor variabilidade em alta ansiedade, por outro lado, a baixa ansiedade seguiu com maior variabilidade.

Observa-se que o grupo de baixa AM possui maior autoeficácia, com P-valor <0.001. Bem como apresentou melhor desempenho em relação ao grupo de alta AM, com P-valor de <0.048.

Figura 3 - Compara o índice de desempenho em testes perguntas do PISA



Fonte: autoria da pesquisa (2022)

Etapa 3 – Estudos qualitativos

A etapa 3, foi trabalhada de forma qualitativa na qual foi possível dar mais liberdade de expressão aos participantes, com escolha das respostas que trouxeram maior relevância para a pesquisa, facilitado pelo resultado que a entrevista semiestruturada trouxe à pesquisa. As respostas das entrevistas propõem um diálogo com a literatura sobre o tema.

7 DISCUSSÃO

Na busca por compreender a relação da Ansiedade à Matemática com o bloqueio da aprendizagem de matemática em adolescentes, a primeira preocupação desta pesquisa foi verificar na amostra situações estressoras presentes na relação ensino-aprendizagem e formar os escores de ansiedade. Foi aplicada a Escala de Ansiedade à Matemática (Carmo, 2008) com 5 resultados - ■ NA = Nenhuma Ansiedade; ■ BA = Baixa Ansiedade; ■ AM = Ansiedade Moderada; ■ AA = Alta Ansiedade; ■ EA = Extrema Ansiedade.

Separados os grupos que apresentaram escores, igual ou acima de 75º percentil (EA e AA) e igual ou abaixo de 25º percentil (NA ou BA), foi possível confirmar a hipótese 1 de que

os estudantes classificados com alta e extrema AM apresentam pior desempenho em matemática do que estudantes com níveis de baixa AM na segunda etapa da pesquisa.

Conforme hipotetizado, elevados níveis de AM produzem dificuldade de resolução de problemas matemáticos. Essa comprovação de que a ansiedade interfere no desempenho é respaldada por Wang (2020) quando diz que “os alunos que estão muito ansiosos com as atividades relacionadas à matemática geralmente apresentam desempenho e motivação mais baixos em matemática, em comparação com seus colegas menos ansiosos”. WANG (2020). No campo do domínio neural Pizzie (2020) *apud* Dehaene *et al.* (1999) acrescenta que “em crianças e adultos jovens com AM aumentada, os resultados mostraram atividade reduzida no córtex parietal posterior, incluindo o sulco intraparietal” e que “essa reatividade negativa se encaixa em um padrão de comportamento aversivo, uma vez que o aumento da AM está associado ao desligamento da atenção da matemática e redução do processamento neural da matemática” (PIZZIE, p.1272, 2020).

Relatos de estudantes apontam que 32% sentem ■ AA = Alta Ansiedade e 31% ■ EA = Extrema Ansiedade em situação quando o professor de matemática lhe dirige a palavra fazendo perguntas. Situação semelhante ocorre quando são demandados a resolver sozinhos um exercício durante a aula - 32% sentem ■ AA = Alta Ansiedade e 19% ■ EA = Extrema Ansiedade. É possível que alguns professores nem saibam o que se passa com seus alunos, quando deveriam ser eles os primeiros a estarem atentos pra que não ocorra situações negativas que geram tédio, apatia ou ansiedade que influenciam negativamente no desempenho. Considerando que estes são os que estão mentoreando aquele momento de aprendizagem. Fazendo isso eles agirão preventivamente.

Além disso, percebe-se na amostra que quando as demandas por habilidades matemáticas são comparadas com as demandas por desempenho, nota-se um aumento significativo nos níveis de ansiedade. Os dados da pesquisa evidenciam que horas antes da prova de matemática os níveis de ansiedade sofrem alteração e que durante a prova ganha maior intensidade ainda, alcançando 30% ■ AA = Alta Ansiedade e 35% ■ EA = Extrema Ansiedade. É possível observar que o índice se eleva ainda mais quando há expectativa pelo resultado desse desempenho. No dia da entrega das notas de matemática o índice aponta 29% ■ AA = Alta Ansiedade e 39% ■ EA = Extrema Ansiedade. Sendo que, quando a expectativa é desempenho acumulado ao longo do ano o índice de alta AM se eleva ainda mais, como evidenciado nos achados: 25% ■ AA = Alta Ansiedade e 45% ■ EA = Extrema Ansiedade.

Diante desse quadro surge uma pergunta: o aumento da AM estaria associado apenas ao mau desempenho matemático ou ao mau desempenho de qualquer outra tarefa igualmente

difícil mesmo que não envolva números? A forma como o participante 44 vê a matemática - “desde que matemática se misturou com números (já era complicado, aí piorou)” - mostra um comportamento de emoção negativa auto-relatada e sugere que indivíduos ansiosos por matemática se sentem afetados, mais negativamente, em relação à matemática do que por outras tarefas difíceis que não envolvem números. Para os estudos de Pizzie (2020)

Estas análises irão novamente confirmar se os indivíduos ansiosos por matemática experimentam déficits de desempenho em matemática e também ampliar as pesquisas relacionadas à reavaliação, avaliando se a reavaliação não apenas reduz a negatividade, mas também resulta em melhorias no desempenho. (PIZZIE, 2020, p. 22)

Estudos longitudinais de Guzmón (2021) reforçam que estudantes com histórico de baixo desempenho em matemática estão mais sujeitos a desenvolver emoções negativas. Desse modo, é fundamental que surjam novas estratégias de intervenção para ajudar os estudantes a minimizar os efeitos das respostas emocionais negativas à matemática e assim mitigar os efeitos nocivos da AM.

Dados da pesquisa confirmam a AM está associada a maior ou menor nível de autoeficácia confirmando a hipótese 2. Em tais resultados, os participantes classificados com baixa AM, apresentaram escores maiores na escala de autoeficácia quando comparados aos participantes classificados com alta AM (figura 2 A).

Nas últimas décadas, pesquisas frequentes têm falado da crença de autoeficácia. Trata-se de um constructo atitudinal que muitas vezes se inicia ainda na infância. Peruchin (2017) pontua que “muitas crianças, influenciadas pela família e por outros alunos, chegam à escola com a ideia pré-concebida de que a matemática será a pior disciplina”. Como a participante 34 que justifica sua falta de apreço pela disciplina dizendo: “Bom, minha mãe também não gosta”. Estudantes formam suas concepções negativas baseadas em experiências mal sucedidas de outrem, e depois, delas próprias, internalizando afirmações ouvidas.

Diante dos resultados apresentados é possível afirmar que há diferença entre os dois grupos (A e B). O que ajuda a confirmar a hipótese 3 que a crença de autoeficácia modera o efeito da AM sobre a resolução de problemas de matemática para os que confiam no seu próprio potencial. Acerca desse tema, tomando como exemplo as respostas do participante 36 ao ser perguntado sobre a *matéria que mais gosta*, responde: “matemática”; ao ser perguntado *como está se saindo em matemática este ano*, sua resposta: “muito bem”; ao ser perguntado sobre *como acha que aprende matemática*, sua resposta: “fácil e rapidamente, sem o menor esforço”; se sua *família lhe dá algum apoio para estudar*, sua resposta: “Não. Eu mesmo faço sem ajuda”;

quando perguntado *se ele se sente pressionado pela família, colegas ou escola pra ter bom desempenho*, sua resposta: “Normal. E até passo cola pros outros ficarem de boa também”; e quando perguntado *se acha a matemática do Ensino Médio importante para atender suas expectativas para o futuro*, sua resposta: “Sim, pois pretendo ser programador e envolve matemática”.

Da etapa 1 para a etapa 2 ocorreu um fenômeno não esperado que por um lado revela uma limitação da pesquisa e por outro, uma suposição (não pôde ser confirmado) que induziu a inferir que houve aumento do nível de ansiedade em alunos com alta AM. A participação na pesquisa não era obrigatória e os participantes poderiam abandoná-la em quaisquer das etapas. A desistência de grande número de participantes pode ser um indicativo de esquivia muito comum em situação de estresse, dado o nível de ansiedade ao se sentirem expostos à necessidade de demonstrar desempenho. Pois, sabe-se pela literatura (HEMBREE, 1990) que a expectativa de bom desempenho em testes de perguntas do PISA quando associados a menos prazer, falta de motivação e de autoconfiança em matemática podem influenciar no comportamento de evitação devido à reação de ansiedade.

Os traços de ansiedade, de aversão de fuga e evitação ficam muito mais visíveis a partir da fase de entrevista. Pois, como afirmam Selltiz *et al.* (1967) a entrevista é bastante adequada para o levantamento de informações acerca das explicações ou razões a respeito das coisas do que as pessoas sabem, creem, esperam ou sentem. Quando perguntados: *Qual a matéria que você menos gosta?* 42% dos entrevistados responderam: matemática. CHACÓN (2003) explica que, “ao aprender matemática o estudante recebe estímulos associados a ela – problemas, atuação do professor, mensagens sociais, etc – que geram nele certa tensão. Diante desses estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa.” (CHACÓN, 2003, p. 50)

A considerar que a pesquisa trabalhou a ansiedade e os separou por escores - baixa e alta ansiedade - era de se esperar que a dualidade de reação dos participantes – positiva/negativa – fosse surgir a depender de suas próprias experiências autorrelatadas como corrobora Peruchin (2017) apud Micotti, (1999) “deve-se considerar, ainda, a influência de experiências anteriores de aprendizagem vividas pelo aluno em ambiente escolar ou na família” (PERUCHIN, 2017, p. 28). O grupo dos estudantes que apresentaram atitudes positivas com relação à matemática, não demonstrando qualquer indício de AM. Pelo contrário, apresentam baixa ou nenhuma ansiedade. Suas respostas foram: *matemática é a disciplina que mais gostam; têm desempenho muito bom este ano; aprendem com facilidade; têm notas acima da média da turma; vêm a matemática como importante para a vida; não se sentem pressionados, nem relatam sofrimento*. Em contrapartida, o grupo dos estudantes que apresentaram atitudes negativas com

relação à matemática é o que demonstra alta ou extrema ansiedade.

Neste cenário de análise qualitativa de estudantes com baixa autoeficácia, a exemplo do participante 04, quando perguntado sobre: *Qual a disciplina que menos gosta?* sua resposta é: “matemática”; *Em matemática este ano eu acredito que estou me saindo?:* “muito mal”; *Como você avalia que é a relação de sua família com seu desempenho em matemática?:* “eles sabem que não vou bem em matemática”. Pelo relato, infere-se que não se trata de um episódio passageiro e, mesmo assim, é mais cômodo para a família concordar com o estado de mau desempenho, afinal, eles também têm suas dificuldades.

Moreira, 2007 *apud* Peruchin 2017 destaca que quando o aluno se encontra desmotivado, a aprendizagem não vai acontecer porque ele está num estado emocional desfavorável. Principalmente a escola deve procurar estratégias para oportunizar ao aluno experiências positivas que os conduzam a acreditar nas suas possibilidades e procurar meios para reverter a situação. Mas o que se vê, segundo a autora, s, é a sociedade perpetuando o discurso de que a matemática é privilégio de poucos.

A literatura tem apontado que outro importante fator que exerce influência sobre a AM está relacionado à postura do professor em sala de aula. Por ser este o principal contexto em que ocorre a aprendizagem matemática sistematizada as experiências negativas na relação professor-aluno podem ser danosas para a aprendizagem matemática a depender da postura do professor. O participante 42 que admite ser matemática a disciplina que menos gosta, ao ser perguntado: *Você relata algum tipo de sofrimento por causa da matemática? Se a resposta for sim, conte um pouco de como se sente,* ao que responde: “Sim, quando meu professor de matemática no último ano do ensino fundamental (me humilhou porque sou um pouco lenta para entender a matéria)”. E a mesma pergunta feita ao participante 16 responde: “Sim, pq muitas vezes a gente fica sem entender e qndo ta entendendo e aprendendo o professor já muda pra outra conta e a gente fica na cabeça sera qe eu aprende sera que eu vou da conta de faze essa conta sozinha mais lá na frente fica essa duvida sobre mim.”; o participante 44, por sua vez responde: “sofro porque não sei tabuada então quando alguém me pergunta eu nao sei responder fico com vergonha”. Os relatos apontam uma questão importante a ser refletida e a literatura (WANG 2020) mostra que professores, por vezes, costumam demonstrar falta de confiança nas habilidades dos seus alunos, projetando baixa expectativa de sucesso a respeito deles. E em contrapartida “indivíduos com alto grau de AM caracterizaram seus professores de matemática como insensíveis, impacientes, punitivos e estereotipados de gênero” (WANG, 2020, p. 14).

Mas, pelos relatos de sofrimento desta amostra há sofrimentos velados na relação de

quem ensina e quem aprende. Dois relatos escolhidos são carregados de uma espécie de ‘culpa resignada’ que nem por isso ameniza o estado de sofrimento. Ao ser perguntado: *Você relata algum tipo de sofrimento por causa da matemática?*, o participante 43 responde; “Sim. Por não ser boa em matemática e ver que meu colega resolve tudo tão fácil os problemas e eu sou tão difícil de aprender”. Ao passo que o participante 18 é lacônico ao responder a mesma pergunta: “Sim. Me sinto burra”. Ambos os participantes apresentaram escores de extrema ansiedade (EA) e esse estado de sofrimento não pode ser aceito como natural. Afinal aquela que é apontada como a ‘grande vilã’ causadora de sofrimento – a matemática – “é fundamental na construção de saberes e que ela faz parte de nossa vida, e não apenas que preenche lacunas no currículo da escola” (MENDES, 2012). Da mesma forma que Peruchin (2017) citando Lorenzato (2006) complementa que

a Matemática é um instrumento para melhorar o mundo. Ao não compreendê-la, o aluno acredita que é difícil e não considera a si mesmo inteligente, gerando consequências cognitivas e emocionais que o acompanham por toda a vida. Para esse aluno que vê a matemática como algo difícil, sua percepção do mundo (pelo viés da matemática) não melhora – ao contrário, piora (PERUCHON, 2017, p. 32).

Os estudantes precisam ter consciência de que a escola é um lugar de aprendizado e alguns desses aprendizados serão desafiadores. Destarte, isso não é suficiente. Para diminuir a ansiedade, os estudantes precisam de suporte parental no círculo familiar e suporte cognitivo em sala de aula. Contar com o apoio de professores empáticos, é um bom começo para superação.

Todas as variáveis precisam ser levadas em consideração para tentar entender porquê é tão comum as pessoas sentirem emoções tão contraditórias a respeito da matemática. Pois, enquanto para alguns o universo matemático é o paraíso, para outros tantos, parece um castelo mau assombrado. O que vem confirmar os achados de testes de perguntas do PISA, de matemática, desta pesquisa que apresentaram resultados de 64,20% desempenho ruim; 14,28% desempenho regular; 12% desempenho bom e 9,52% desempenho excelente. Diante desse resultado, infere-se que, ao menos 78,48% (soma de ruim e regular) estão sujeitos a sofrer pressão por desempenho.

Por meio de estudo longitudinal abordando o desempenho matemático sob o prisma da AM, Guzmán *et al.* (2021) afirma que o “desempenho matemático funciona como um círculo vicioso de *feedback*. Ou seja, o mau desempenho em matemática leva à AM e, mais tarde, a AM, por sua vez, leva a um mau desempenho em matemática” (GUZMÁN, 2021).

É necessário entender que outras engrenagens ajudam a dar movimento a esse ciclo e

uma delas é a pressão que os estudantes adolescentes sobre da família, da escola, dos professores, dos colegas e até de si mesmos. A esse respeito chama a atenção o relato do participante 30 que considera “aprender matemática com muito esforço. Gastando muito “tempo” com desempenho regular. Este, quando perguntado *como você vê a relação da sua família com o seu desempenho em Matemática?* Ao que responde: “Se não tiver um bom desempenho eu sou punido por minha mãe” (registre-se que é um adolescente).

No campo ensino-aprendizagem Chacón (2003) nos explica como o aprendiz reage se está sob pressão, dizendo que

as emoções são respostas organizadas além das fronteiras dos sistemas psicológicos, incluindo o fisiológico, o cognitivo, o motivacional e o experiencial. Sugem como resposta a um acontecimento, interno ou externo, que possui uma carga de significado positiva ou negativa para o indivíduo (CHACÓN, 2003, p. 30).

O ditado popular muito utilizado, inclusive no campo da aprendizagem, - *é errando que se aprende* - encontra oposição nos estudos de Wang (2020) pois,

falhas repetidas em um domínio de realização diminuem o senso de controle subjetivo do aluno, o que contribui para o desenvolvimento de emoções negativas no domínio correspondente. Por sua vez, as emoções negativas específicas de um domínio podem prejudicar o desempenho das realizações, promovendo motivações de evitação. Dois estudos recentes forneceram evidências que sustentam esta visão recíproca da relação entre AM e desempenho em matemática, mostrando que menor desempenho em matemática previa maior AM subsequente e que maior AM previa menor aproveitamento futuro (WANG, 2020, p. 17).

Há algum tempo os estudiosos da adolescência têm se preocupado com o aumento da incidência de transtorno de ansiedade nessa faixa etária

ao levar em consideração as mudanças sociais, econômicas e culturais, além das exigências advindas da sociedade moderna, competitiva e tecnológica, que atinge diretamente os sujeitos que estão na transição do fim da adolescência para o início da vida adulta, caracterizando uma etapa marcada por mudanças psicossociais importantes (WANG, 2020, p. 17).

Embora a ansiedade como patologia não seja o foco desta pesquisa, é importante que se destaque que nos últimos anos esse tipo de transtorno de ansiedade como patologia tem preocupado a Organização Mundial da Saúde (OMS). Uma parte dessa população é de brasileiros; uma parte é de adolescentes e outra parte pode estar nas salas de aula.

É importantíssimo compreender onde os indivíduos se posicionam nas dimensões

cognitivas, de personalidade e de cultura ambiental para facilitar a identificação precoce de crianças e adolescentes que estão em risco de desenvolver AM. Os resultados estão de acordo com a literatura que trata do tema e sugerem que os estudantes que apresentam uma combinação de alta ansiedade (AA) ou extrema ansiedade (EA), baixa autoeficácia, baixo desempenho, atitude negativa da matemática e percepções negativas a respeito do professor e, a depender do tempo que estão expostos a esses fatores de risco e da frequência da exposição, estão sujeitos a desenvolver AM cronicamente pelo resto de suas vidas.

Evitar que a Ansiedade à Matemática contribua para o bloqueio da aprendizagem de adolescentes e os torne fracassados, deve ser nosso compromisso.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ansiedade à Matemática é um transtorno emocional e atitudinal, podendo afetar consideravelmente a aprendizagem deixando sequelas sérias para quem a carrega.

Existem evidências na literatura que fatores interpessoais, contextuais e institucionais (família e escola) podem ser determinantes para a AM e para o desempenho. Trata-se de um transtorno emocional que têm desdobramentos negativos na memória de trabalho, afeta a aquisição e a retenção e reverbera em aversão e fracasso escolar. Isso justifica um estudo cuidadoso para reconhecer gatilhos que disparam o estado de Ansiedade à Matemática antecipando-se a eles.

Ninguém tem transtorno de ansiedade à matemática até que entre pra escola. É, pois, necessário que se encontre uma forma de mitigá-la. Afinal, “Não basta haver escolas para os mais capazes, é indispensável que haja escola para todos. Não basta que haja escola para todos, é indispensável que todos aprendam” (TEIXEIRA, 1934, p.74).

REFERÊNCIAS

- ASHCRAFT, Mark H. Math anxiety: personal, educational, and cognitive consequences. **Current Directions in Psychological Science**, v. 11, n. 5, p. 181-185, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1111%2F1467-8721.00196>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/1467-8721.00196>. Acesso em: dez. 2020.
- ASHCRAFT, Mark H.; KIRK, Elizabeth P. The relationships among working memory, math anxiety, and performance. **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 130, n. 2, p. 224-237, 2001. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-3445.130.2.224>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0096-3445.130.2.224>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- ASHCRAFT, Mark H.; KRAUSE, Jeremy A. Working memory, math performance, and math anxiety. **Psychonomic bulletin & review**, v. 14, n. 2, p. 243-248, 2007.
- BANDURA, Albert. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, v. 84, n. 2, p. 191-215, 1977. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.84.2.191>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1977-25733-001>. Acesso em: 5 de março de 2020.
- BENTO, Mariangela. **Grupos terapêuticos em instituição de saúde: a relação entre a intersubjetividade e o intrapsíquico na psicanálise**. 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47133/tde-06102006-124208/pt-br.php>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- BONG, Mimi. Effects of parent-child relationships and classroom goal structures on motivation, help-seeking avoidance, and cheating. **The Journal of Experimental Education**, v. 76, n. 2, p. 191-217, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3200/JEXE.76.2.191-217>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/JEXE.76.2.191-217>. Acesso em: 28 set. 2021.
- BORGES, Regina M. R.; BASSO, Nara R. S.; ROCHA FILHO, João B. Desafios da realização da transdisciplinaridade na educação básica em ciências e matemática. *In*: BORGES, Regina M. R.; BASSO, Nara R. S.; ROCHA FILHO, João B. (org.). **Propostas interativas na educação científica e tecnológica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.p. 13-22.
- BRAGA, Elayne de M. Os elementos do processo de ensino-aprendizagem: Da sala de aula à educação mediada pelas tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDICs). **Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas**, Minas Gerais, ano 1, n. 2, 2012. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/volume-ii/>. Acesso em: 07 jun. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Avanços brasileiros são tema de estudo da OCDE**

considerado referência em todo o mundo. 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/39301-avancos-brasileiros-sao-tema-de-estudo-da-ocde-considerado-referencia-em-todo-o-mundo>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BRITO, Márcia R. F.; SOUZA, Liliane F. Neves I. Autoeficácia na solução de problemas matemáticos e variáveis relacionadas. **Temas em Psicologia**, v. 23, n. 1, p. 29-47, 2015.

CAMPBELL, James R.; VERNA, Marilyn A. Effective parental influence: academic home climate linked to children's achievement. **Educational Research and Evaluation**, v. 13, n. 6, p. 501-519, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/13803610701785949>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13803610701785949>. Acesso em: 05 abr. 2021.

CARMO, João dos S.; FERRAZ, Ana Claudia T. Ansiedade relacionada à matemática e diferenças de gênero: uma análise da literatura. **Psicologia da Educação**, n. 35, p. 53-71, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/psicoeduca/article/view/27940>. Acesso em: 20 nov. 2020.

CARMO, João dos S.; SIMIONATO, Aline M. Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**, Maringá v. 17, n. 2, p. 317-327, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/ZwGH7TK7NzdppftKyzW65Xh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 out. 2020.

CHACÓN, Inês M. G. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

COHEN, Daches L.; RUBINSTEN, Orly. Mothers, intrinsic math motivation, arithmetic skills, and math anxiety in elementary school. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 1-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01939>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01939/full>. Acesso em: 15 fev. 2021.

COZBY, Paul C. **Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento**. São Paulo: Atlas, São Paulo, 2003.

DOBARRO, Viviane R.; BRITO, Márcia R. F. Atitude e crença de autoeficácia: relações com o desempenho em matemática. **Educação Matemática**, São Paulo, v.12, n.2, p.199-220, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/2180>. Acesso em: 20 out. 2020.

FONSECA, Laerte S. **A ansiedade matemática na educação básica: o que precisamos saber? O que revela a neurociência cognitiva?** Porto: Universidade Fernando Pessoa. 2021.

GUZMÁN, Bárbara; RODRÍGUEZ, Cristina; FERREIRA, Roberto A. Longitudinal performance in basic numerical skills mediates the relationship between socio-economic status and mathematics anxiety: evidence from Chile. **Frontiers in Psychology**, v. 11, artigo, 611395, 2021. p. 1-11, jan., 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611395>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.611395/full>. Acesso em: 03 jan. 2022.

HEMBREE, Ray. The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. **Journal for**

research in mathematics education, v. 21, n. 1, p. 33-46, 1990. DOI:

<https://doi.org/10.5951/jresematheduc.21.1.0033>. Disponível em:

<https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/21/1/article-p33.xml>. Acesso em: 22 de maio de 2021.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Brasil no KOUTSOULIS, Michalis K.; CAMPBELL, James R. Family processes affect students' motivation, and science and math achievement in Cypriot high schools. Structural Equation Modeling**, v. 8, n. 1, p. 108-127, 2001. DOI: https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0801_6. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15328007SEM0801_6. Acesso em: 07 maio 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília, DF: INEP/MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 7 ago. 2021.

MARMITT, Vivian Regina. **CONCEPÇÕES E ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA: maneiras de identificá-las e possibilidades de modificá-las**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MENDES, Alessandra C. **Identificação de graus de ansiedade à matemática em estudantes do ensino fundamental e médio: contribuições à validação de uma escala de ansiedade à matemática**. 2012. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MOURA-SILVA, Marcos G.; TORRES NETO, João B.; GONÇALVES, Tadeu O. Bases neurais da ansiedade matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 34, n. 66, p. 246-267, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a12>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/jrVBryXPH6TWH5X6tt94HZq/?lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **PISA 2015 results**. Paris: OECD, v. 1, 2016.

PADOVANI, Ricardo da C. *et al.* Vulnerabilidade e bem-estar psicológicos do estudante universitário. **Revista Brasileira de Terapias Cognitivas**, v. 10, n. 1, p. 02-10, jun., 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1808-5687.20140002>. Disponível em: http://www.rbtc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=188. Acesso em: 03 maio 2021.

PAULA, Kelly C. M. **A Família, o desenvolvimento das atitudes em relação à matemática e a crença de autoeficácia**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

PERUCHIN, Débora. **ASPECTOS EMOCIONAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**. 2017. Dissertação (Mestre em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017.

POLYDORO, Soely; CASANOVA, Daniela C. G. **Escala de autoeficácia acadêmica para o**

ensino médio: busca de evidências psicométricas. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, Londrina, v. 6, n. 1, p. 36-53, jun. 2015. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-64072015000100004. Acesso em: 08 out. 2020.

PIZZIE, Rachel G. *et al.* Neural evidence for cognitive reappraisal as a strategy to alleviate the effects of math anxiety. **Social Cognitive and Affective Neuroscience**, v. 15, n. 12, p. 1271-1287, dez., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa161>. Disponível: <https://academic.oup.com/scan/article/15/12/1271/6015354?login=false>. Acesso em: 04 maio 2022.

ROSÁRIO, Pedro *et al.* Ansiedade face aos testes e auto-regulação da aprendizagem: variáveis emocionais no aprender. **Psicologia e Educação**, Covilhã, v. 3, n.1, 2004. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/11861>. Acesso em: 25 set. 2021.

SELLTIZ, Clarie. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder EDUSP, 1967.

TAYLOR, Bret A.; FRASER, Barry J. The Influence of classroom environment on high school students' mathematics anxiety. *In: Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 2003. Chicago: American Educational Research Association. **Anais[...]**. Chicago: Institute of Education Sciences, 2003. p. 1-11. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED476644>. Acesso em: 03 mar. 2021.

TEIXEIRA, Anísio. Educação pública: administração e desenvolvimento. Relatório do Director Geral do Departamento de Educação do Distrito Federal – dezembro de 1934. Rio de Janeiro: Oficina Gráfica do Departamento de Educação, 1935.

THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **PISA 2012 results: ready to learn**. Paris: OECD Publishing, 2013. 524 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264201170-en.pdf?expires=1652899346&id=id&accname=guest&checksum=A659CBD568BE1EA0B1FDF2F8FE3B40E9>. Acesso em: 05 out. 2022.

TURNER, Julianne C. *et al.* The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: a multimethod study. **Journal of educational psychology**, v. 94, n. 1, p. 88-106, 2002. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.94.1.88>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2002-02073-009>. Acesso em: 20 jul 2020.

WANG, Zhe *et al.* As trajetórias de desenvolvimento da ansiedade matemática: correlatos cognitivos, de personalidade e ambientais. **Psicologia Educacional Contemporânea**, v. 61, abr., 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X20300412>. Acesso em: 14 nov. 2021.

APÊNDICE A – CRÔNICA

Pero que las hay, las hay. Mas, nem tudo que parece, é!

Ivonilce Brelaz da Silva

Você está zoando ou acredita mesmo em bruxas? - “*Yo no creo en brujas pero que las hay, las hay*”. Elas aparecem na escola e amam as aulas de matemática. Elas têm muito poder. Fazem nosso coração ficar acelerado. Nossa respiração ficar diferente, suamos frio e temos vontade de chorar. Temos até vontade de sair correndo, mas o seu poder deixa a gente travado, e não conseguimos nem mesmo raciocinar. Relato semelhante ocorreu muito próximo de mim. Bastou que minha filha, à época adolescente, tivesse que encarar um fracasso escolar; a primeira nota vermelha da vida e um professor de matemática com uma só forma de avaliar. Perfeito! O roteiro para uma viagem rumo à aversão à matemática estava traçado, e a bruxa com nome e sobrenome – ansiedade à matemática - pegou carona nessa viagem.

O fenômeno de ansiedade à matemática é mais freqüente do que se possa imaginar. Infelizmente, muito confundido com “*coisa*” de adolescente. Felizmente, há pesquisadores buscando descobrir quais episódios servem como gatilhos que disparam sentimento de aversão à matemática. Quando esse fenômeno aconteceu em família, eu cursava Pedagogia. Então, usei todas as armas de que dispunha à época para expulsar a bruxa de perto da minha filha. Não consegui. Apenas afugentei-a. Usei essa experiência e escrevi o TCC: *O Sequestro do cognitivo: reflexões sobre bloqueios de aprendizagem na adolescência*. Porém, não consegui aprofundar como gostaria e com isso, pensava: - Um dia vou fazer mestrado e trazer esse tema para minha pesquisa.

Confesso que jamais passou em minha cabeça que esse mestrado poderia ser em Educação em Ciências e Matemática, principalmente por causa da matemática pois, não me sentia à vontade no mundo dos números. Eu também tinha os meus medos, queria distância da matemática. Por isso, tentei ingressar no Mestrado em Educação da Universidade de Brasília-UNB, enquanto vivi naquela cidade. Não foi possível. De volta ao Pará, agora como servidora técnica da Unifesspa, decidi me render a seu Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Um desafio para quem nunca deu aula de matemática (fui professora de música), senão de fração numérica para ensinar como se formam os ritmos. Por isso, escrevi um projeto que propôs a música como estratégia pedagógica para o ensino de matemática e fui aprovada. Queria mostrar que quando as crianças aprenderem cantando, elas talvez aprenderiam matemática sem medo.

E por falar em medo, subitamente o mundo se viu tomado por ele. Não aquele medo como o de bruxas, senão um medo muito maior. O medo de morte trazido pelo Coronavírus. As escolas foram fechadas e meu projeto tornou-se inviável porque era com as crianças e precisava acontecer na escola. Foi então que voltei a lembrar dos estigmatizados por medo de matemática. Lembrei-me de Mendes (2012) que diz que quanto maior a idade e a escolaridade, maior é o nível de ansiedade. Decidi, pois, pesquisar a Ansiedade à Matemática entre os adolescentes e a atuação de dois agentes institucionais que influenciam a relação ensino-aprendizagem – família e escola. Esses agentes, por diferentes motivos, exercem pressão sobre os adolescentes. Essa é a fase de preparação para eles disputarem vaga no ensino superior. Com isso, a família espera deles um bom desempenho para que tenham chance de escolher os “melhores” cursos nas universidades mais renomadas. A escola, por sua vez, quer usar esse bom desempenho como *marketing*.

Ansiedade à Matemática tem muitas causas. Uma delas está ligada à crença de autoeficácia (a negativa, por exemplo) que pode ser passada de pais para filhos, por falas e comportamentos oriundos de suas experiências malsucedidas com a disciplina. Pais que, em vez de encorajarem seus filhos, fazem o oposto, como uma espécie de doutrinação levando-os a “acreditar em bruxas”. Esse comportamento, além de contribuir para o surgimento de Ansiedade à Matemática, influenciam o presente e o futuro dos filhos. O presente – pelo medo que resulta em fracasso escolar; o futuro - pela aversão que faz optarem por caminhos profissionais distantes da matemática. A minha filha cursou Jornalismo (quero crer, fez ótima escolha). Hoje, como tantas mães e pais durante o ensino remoto, ela ajuda seu filho com os primeiros conceitos de matemática. Com isso, ela supera seus próprios medos ou aquela viagem, na qual a bruxa pegou carona, teria chegado ao final? Quanto a mim, sigo firme caçando bruxas e dizendo às crianças que aprendem matemática que nem tudo que parece, é!

ANEXO A – Termo de Assentimento - TALE - Formulários Google

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

Participação em pesquisa na EEEM Dr. Dionísio Bentes de Carvalho

*Obrigatório

Convite

Você está sendo convidado/a a participar da pesquisa “Ansiedade à Matemática e sua relação com o bloqueio da aprendizagem de matemática na adolescência: aspectos atitudinais e cognitivos” que será coordenada pela pesquisadora Ivonilce Brelaz da Silva (nilcebrelaz@gmail.com, celular 94-99252-0553 e 8803-8657) com orientação do Prof. Dr. Caio Maximino de Oliveira (cmaximino@unifesspa.edu.br , celular 94-98101-0922).

Como será essa pesquisa?

É importante que você saiba que, se você tem menos de 18 anos, seu/a responsável permitiu sua participação, mas você só participa da pesquisa se quiser, e também não terá nenhum problema se desistir mesmo que já tenha iniciado. Todos os participantes são alunos do ensino médio da sua escola, Dr. Dionísio Bentes de Carvalho, e já foi autorizada pela Direção.

Nesta pesquisa nós queremos compreender os sofrimentos relatados por estudantes adolescentes quando precisam aprender matemática e como evitar que esse sofrimento se agrave, causando ansiedade e dificuldades de aprendizagem chamado aqui de bloqueios de aprendizagem matemática.

Como estamos em plena pandemia da Covid-19 e com isso não podemos ter contato pessoal, a pesquisa será feita de forma não presencial, principalmente por formulários online (google forms), no qual você responderá os questionários enviados e os devolverá a mim e apenas eu terei acesso à resposta. Pode ficar seguro de que ninguém além de nós dois, saberá dos detalhes de sua resposta, e em nenhum momento, será dado nota para sua resposta. Esse método é considerado seguro. Tomei todas as precauções de segurança e me responsabilizo pela guarda da comunicação. Caso aconteça algum imprevisto de perda ou roubo de celular, peço que me avise.

Tenha a certeza de que sua participação vai contribuir com a educação. Buscamos solução para um problema que afeta muitas pessoas no mundo. Os resultados da pesquisa será apresentado em uma banca de mestrado e, após aprovado, e seus resultados serão publicados no site do programa e na internet, mas não vai expor ou identificar os participantes por nome, e sim, por um número que lhe identificará.

Para assegurar-se da seriedade desta pesquisa, a qualquer momento, você poderá contatar com os responsáveis pela pesquisa, abaixo relacionados:

Responsáveis pela pesquisa:

IVONILCE BRELAZ DA SILVA - Pesquisadora

Contatos: nilcebrelaz@gmail.com (94-99252-0553 e 8803-8657)

PROF. DR. CAIO MAXIMINO DE OLIVEIRA - Orientador:

Contatos: cmaximino@unifesspa.edu.br (94-98101-0922)

DECLARO que:

- Entendi que se participar posso contribuir para melhorar o ensino da matemática;
- Entendi que posso participar, mas que, a qualquer momento, posso desistir e avisar que quero sair da pesquisa e serei atendido;
- A pesquisadora conversou comigo e/ou com os meus responsáveis (no caso dos menores de 18 anos);
- Li e concordo em participar da pesquisa.

CONFIRME SUA PARTICIPAÇÃO PREENCHENDO E ENVIANDO OS DADOS ABAIXO.

Desde já, obrigada por colaborar conosco.

1. Seu nome *

2. Quero participar *

Marque todas que se aplicam.

Sim

Prefiro não participar

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Formulários

Google

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Formulário Google**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Autorização para participação de menores de 18 anos em Pesquisa na EEEM Dr. DionísioBentes de Carvalho

Obrigatório*Declaração de consentimento (autorização)**

Eu, abaixo identificado (a), tenho ciência dos objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada e sei também que a qualquer momento poderei solicitar novas informações caso deseje. Podendo ainda consultar o orientador da pesquisa o qual também certificará a confiabilidade no trato com os dados da pesquisa.

DECLARO QUE CONCORDO COM A PARTICIPAÇÃO DO(A) MEU/MINHA FILHO(A) NA PESQUISA ACIMA CITADA, CASO TAMBÉM SEJA DE SEU INTERESSE, PERMITINDO QUE SEJA CONTATADO POR TELEFONE COM A PESQUISADORA. Ao enviar esse formulário, assumo dar anuência para tal, consentindo por livre e espontânea vontade.

1. Nome do/a responsável *

2. RG ou CPF do/a responsável *

3. Nome do filho/a *

4. Declaro concordar com a participação de meu filho/a na pesquisa referida *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO C – Escala de Ansiedade à Matemática (Carmo 2008) – Formulário Google**Escala de Ansiedade à Matemática (Carmo 2008)**

Caro participante da pesquisa. Você já sabe que a proposta desta pesquisa é compreender a ansiedade à matemática em adolescentes quando precisam aprender matemática, as dificuldades que isso traz para essa aprendizagem no Ensino Médio, buscando alternativas para minimizar esse sofrimento. Nesta fase, o objetivo é saber se você encara a matemática de boa ou se ela te causa algum incômodo. Seja o mais sincero/a possível. Essa primeira fase é a que tem mais perguntas, mas vai valer à pena, pois você terá a oportunidade de contribuir com uma pesquisa acadêmica/científica de grande valia para a educação. É jogo rápido, mas não pode ser respondido de qualquer maneira. Lembre-se você está colaborando com a ciência. Escolha apenas 1 alternativa para cada pergunta e pode mudar a resposta antes de enviar. Vamos lá? Em caso de dúvida, favor contatar: IVONILCE BRELAZ DA SILVA – Pesquisadora Contatos: nilcebrelaz@gmail.com (94-99252-0553/98803-8657 da pesquisa) PROF. DR. CAIO MAXIMINO DE OLIVEIRA - Orientador: Contatos: cmaximino@unifesspa.edu.br (94-98101-0922)

01) Quando VEJO escrita a palavra matemática sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

02) Quando OUÇO a palavra matemática sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

03) Quando ESCREVO a palavra matemática sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

04) ALGUNS DIAS antes da aula de matemática sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

05) UM DIA antes da aula de matemática sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

06) ALGUNS MINUTOS antes da aula de matemática sinto

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

07) Durante a aula de matemática, QUANDO APENAS DEVO COPIAR o que está na lousa, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

08) Durante a aula de matemática, quando devo RESOLVER SOZINHO um exercício, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

09) Durante a aula de matemática, quando PARTICIPO DE UM TRABALHO EM EQUIPE, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

10) Durante a aula de matemática, quando devo MOSTRAR EXERCÍCIOS AO PROFESSOR, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

11) AO FOLHEAR o livro ou o caderno de matemática, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

12) Quando o professor de matemática me DIRIGE A PALAVRA FAZENDO PERGUNTAS sobre matemático, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

13) APÓS A AULA de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

14.

14) Ao fazer a TAREFA DE CASA de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

15) Quando em casa NÃO CONSIGO RESOLVER a tarefa de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

16) UM DIA ANTES de entregar uma tarefa de matemática que NÃO CONSEGUI RESOLVER, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

17) Quando os colegas de sala estão FALANDO DE MATEMÁTICA, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

18) Quando ENCONTRO O PROFESSOR de matemática FORA DA SALA de aula,
sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

19) UM DIA ANTES da prova de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

20) MINUTOS antes da prova de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

21) DURANTE a prova de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

22) APÓS a prova de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

23) NO DIA da entrega das notas de matemática, sinto...
Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

24) NO DIA DO RESULTADO FINAL, ao término do ano, sinto...

Marcar apenas um oval.

- NA= Nenhuma Ansiedade;
- BA= Baixa Ansiedade;
- AM= Ansiedade Moderada;
- AA= Alta Ansiedade;
- EA= Extrema Ansiedade

24. Seu nome *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo
Google.

Google Formulários

Apresentação

Este é o formulário da SEGUNDA FASE. Essa etapa é para medir o grau de confiança que você tem em você mesmo (a) quando trata com conteúdo matemático, e também vai resolver (ou tentar resolver) quatro problemas de matemática.

Seu nome não será divulgado pra ninguém. Mas as suas respostas poderão nos ajudar a entender algumas questões desta pesquisa, por exemplo sobre a IMPORTÂNCIA DA AUTO-CONFIANÇA e como podemos melhorar isso em nós.

Essa é a que vai tomar um pouco mais de tempo. Depois dessa, vem a última fase que é muito simples. Estamos indo para o final.

Vamos lá?

***Obrigatório**

DADOS

Nessa seção, queremos saber algumas coisas sobre você, para verificarmos se nossa amostra é abrangente.

1. Quais as iniciais do seu nome?*

2. Qual sua idade?

3. Qual ano você estuda?

4. Com que gênero você se identifica?

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

Outro: _____

8. Usar jogos na aula de matemática *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

9. Fazer uma prova de matemática *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

10. Estudar matemática em casa *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

11. Lembrar o que já aprendeu em matemática *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

12. Fazer contas de somar*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

13. Fazer contas de subtrair*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

14. Fazer contas de dividir*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

15. Fazer contas de multiplicar*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente confiante

Atenção

Por favor, responda ao problema da mesma forma que você faria em uma tarefa de casa ou prova em sala de aula. Não peça ajuda aos seus pais, responsáveis, ou colegas, porque isso irá produzir resultados errados na nossa pesquisa! NÃO SE TRATA DE UMA PROVA! VOCÊ NÃO ESTÁ SENDO AVALIADO SE SABE OU NÃO SABE O CONTEÚDO. VOCÊ NÃO RECEBERÁ NOTA, NEM SE ACERTAR, NEM SE ERRAR.

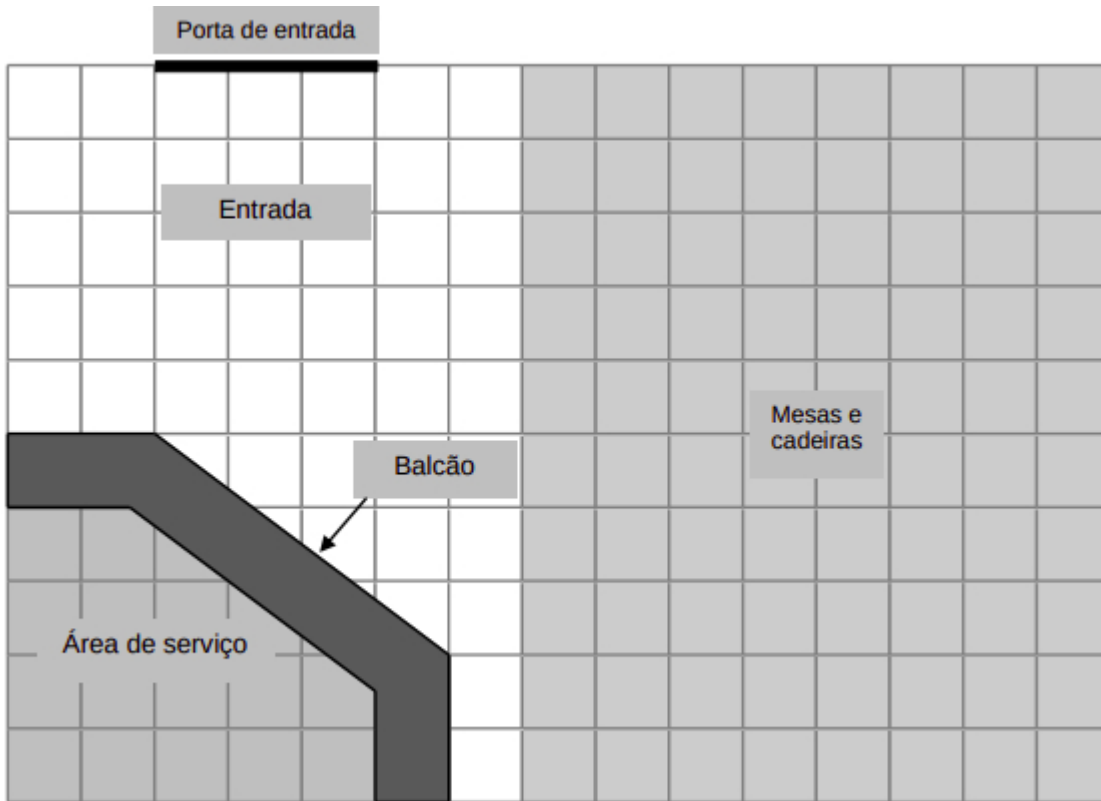
Lembre-se, você não é obrigado a responder tudo. Mas lembre-se que queremos medir o seu grau de esforço e confiança.

16. PROBLEMA 1 - Perfusões (ou gotas intravenosas) são usadas para administrar fluidos e medicamentos no organismo de pacientes. Os enfermeiros precisam calcular a vazão de uma perfusão "D", em gotas por minuto. Eles usam a fórmula $D = \frac{dv}{60n}$, onde: "d" é o fator de gotejamento, medido em gotas por mililitro (ml); "v" é o volume em ml da perfusão; e "n" é o número de horas em que a perfusão deve ocorrer. Um enfermeiro quer dobrar o tempo de uma perfusão. Descreva precisamente como "D" muda se "n" é dobrado, mas "d" e "v" permanecem os mesmos.

Problema 2

Por favor, responda ao problema da mesma forma que você faria em uma tarefa de casa ou prova em sala de aula. Não peça ajuda aos seus pais, responsáveis, ou colegas, porque isso irá produzir resultados errados na nossa pesquisa!

PROBLEMA 2 - Veja abaixo a planta da sorveteria de Maria, que ela está reformando. A área de serviço é rodeada por um balcão.



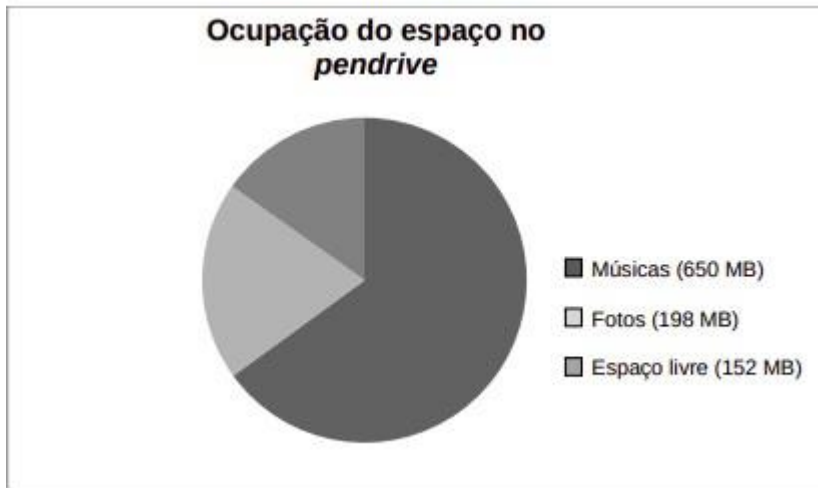
Observação: Cada quadrado da grade representa 0,5 metro por 0,5 metro.

17. Maria deseja instalar uma nova borda ao longo da parede externa do balcão. Qual é o comprimento total da borda de que ela precisa? Demonstre seu raciocínio.

Problema 3

Por favor, responda ao problema da mesma forma que você faria em uma tarefa de casa ou prova em sala de aula. Não peça ajuda aos seus pais, responsáveis, ou colegas, porque isso irá produzir resultados errados na nossa pesquisa!

PROBLEMA 3 - Um *pendrive* é um pequeno periférico removível que permite o armazenamento de dados. Ivan possui um pendrive para arquivar suas músicas e suas fotos. Seu *pendrive* tem uma capacidade de 1 GB (1.000 MB). O diagrama abaixo apresenta a ocupação atual do espaço de seu *pendrive*.



Ivan deseja transferir um álbum de fotos de 350 MB para seu *pendrive*, porém o espaço livre não é suficiente. Ele não quer apagar as fotos, mas ele gostaria de apagar, no máximo, dois álbuns de música. Eis o tamanho dos álbuns de músicas arquivadas no *pendrive* de Ivan:

Álbum	Tamanho
Álbum 1	100 MB
Álbum 2	75 MB
Álbum 3	80 MB
Álbum 4	55 MB
Álbum 5	60 MB
Álbum 6	80 MB
Álbum 7	75 MB
Álbum 8	125 MB

18. Apagando, no máximo, dois álbuns de música, Ivan pode liberar espaço suficiente no seu *pendrive* para adicionar o álbum de fotos? Responda “Sim” ou “Não” e mostre os cálculos que você fez para chegar a resposta.

Problema 4

Por favor, responda ao problema da mesma forma que você faria em uma tarefa de casa ou prova em sala de aula. Não peça ajuda aos seus pais, responsáveis, ou colegas, porque isso irá produzir resultados errados na nossa pesquisa!

PROBLEMA 4 - A empresa Eletrix fabrica dois tipos de aparelhos eletrônicos: tocadores de áudio e tocadores de vídeo. Ao final da produção diária, os tocadores são testados e aqueles que apresentam defeito são retirados e enviados para conserto. O quadro abaixo indica o número médio de tocadores de cada tipo, que são fabricados por dia, assim como a percentagem média de tocadores defeituosos por dia.

Tipo de tocador	Número médio de tocadores fabricados por dia	Porcentagem média de tocadores defeituosos por dia
Tocador de vídeo	2 000	5%
Tocador de áudio	6 000	3%

19. Um dos técnicos de testes afirma que: “Em média, há mais tocadores de vídeo enviados para conserto por dia, se comparado ao número de tocadores de áudio enviados para conserto por dia.” Decida se a afirmação do técnico é correta. Use um argumento matemático para justificar sua resposta.

20. Coloque seu nome completo (para eu não confundir as respostas com outros

* nomes iguais)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo
Google.

Google Formulários

ANEDO E - Questionário de Entrevista Estruturada - Formulários Google

Entrevista

Olá. Tudo bem com você?

Esta é a última parte da nossa pesquisa. Será uma entrevista que poderá retomar pontos que já vimos, visando melhor entendimento do objetivo da pesquisa.

É muito importante que você responda da maneira mais sincera possível a essas 10 perguntas. Repetimos nosso compromisso de sigilo em quaisquer situações que envolvam esta pesquisa.

Em caso de dúvida, favor contatar:

IVONILCE BRELAZ DA SILVA - Pesquisadora

Contatos: nilcebrelaz@gmail.com (94-99252-0553 e 8803-8657)

PROF. DR. CAIO MAXIMINO DE OLIVEIRA - Orientador:

Contatos: cmaximino@unifesspa.edu.br (94-98101-0922)

***Obrigatório**

1. Qual a matéria que você **MAIS** gosta? (cite apenas uma) *

2. Qual a matéria que você **MENOS** gosta? (cite apenas uma) *

3. Em matemática, ESTE ANO, eu acredito que estou me saindo: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito bem
- Bem
- Regular
- Mal
- Muito mal

4. Eu aprendo MATEMÁTICA: *

Marcar apenas uma oval.

- Fácil e rapidamente, sem nenhum esforço.
- Facilmente, gastando um pouco de tempo e de esforço
- Dificilmente, gastando tempo e esforço.
- Não consigo aprender matemática.

5. Suas notas de matemática GERALMENTE são: *

Marcar apenas uma oval.

- Acima da nota da maioria da classe
- Igual à nota da maioria da classe
- Menor que a nota da maioria da classe

6. Como você avalia que vê a relação da sua família com o seu desempenho em Matemática?

7. Sua família te dá algum tipo de apoio para você estudar matemática? Em caso positivo, como esse apoio é dado? *

8. Você se sente PRESSIONADO/A a ter um bom desempenho em matemática? Em caso positivo, essa pressão vem da família, dos colegas, ou da escola? *

9. O aprendizado do conteúdo de matemática no Ensino Médio atende suas expectativas para seu futuro profissional e/ou para a vida? Porquê? *

10. Você relata algum tipo de SOFRIMENTO por causada matemática? Se a resposta for SIM, conte um pouco de como se sente. *

11. Escreva seu nome (completo, por favor) *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo
Google.

Google Formulários