



## A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO COMBATE A ANSIEDADE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DAS NEUROCIÊNCIAS

### THE USE OF GAMES TO COMBAT MATHEMATICAL ANXIETY: PERSPECTIVES FOR MATHEMATICAL EDUCATION FROM NEUROSCIENCES

Avaetê de Lunetta e Rodrigues Guerra<sup>1</sup>  
Diego de Vargas Matos<sup>2</sup>

DOI: 10.5281/zenodo.10614429

**RESUMO:** A Ansiedade Matemática (AM) é um problema que afeta muitos estudantes em todo o mundo. No entanto, as neurociências têm mostrado que o uso de estratégias no campo mental pode ser eficaz no combate a essa ansiedade, proporcionando uma abordagem diferenciada para o ensino da matemática. O objetivo principal do presente artigo é analisar como a utilização de jogos nas aulas de matemática pode contribuir de forma significativa para o declínio ou término da AM para crianças em idade escolar. Essa investigação utilizará como metodologia a pesquisa bibliográfica, na medida em que articula dimensões qualitativas em seu processo. A partir deste estudo, pode-se concluir que a utilização de jogos no ensino de matemática, aliada ao conhecimento das neurociências, pode contribuir para superar a AM e promover uma educação matemática mais inclusiva e eficiente. Ainda, mostrou que é fundamental que educadores e pesquisadores continuem explorando essa abordagem, buscando aprimorar as práticas e desenvolver novas estratégias que possam beneficiar estudantes.

**Palavras-chave:** Ansiedade Matemática. Jogos. Educação Matemática. Neurociências.

**ABSTRACT:** Mathematics Anxiety (MA) is a problem that affects many students around the world. However, neuroscience has shown that the use of strategies in the mental field can be effective in combating this anxiety, providing a different approach to teaching mathematics. The main objective of this article is to analyze how the use of games in mathematics classes can significantly contribute to the decline or end of MA for school-age children. This research will use bibliographical research as a methodology, as it articulates qualitative dimensions in its process. It is concluded that the use of games in teaching mathematics, combined with knowledge of neurosciences, can contribute to overcoming MA and promoting a more inclusive and efficient mathematics education. It is essential that educators and researchers

<sup>1</sup> Doutorando em Ciências da Educação, Universidad del Sol (UNADES); Mestre em Filosofia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Graduado em Licenciatura em Matemática, (UNIASSSELVI). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7834-4362>

<sup>2</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS); Graduado em Licenciatura em Matemática (PUCRS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9465-2576>



continue exploring this approach, seeking to improve practices and develop new strategies that can benefit students.

**Keywords:** Mathematics Anxiety. Games. Mathematics Education. Neurosciences.

## 1 INTRODUÇÃO

A Ansiedade Matemática (AM) é um problema que afeta muitos estudantes em todo o mundo. Essa ansiedade pode levar a uma série de consequências negativas, como baixo desempenho acadêmico, falta de confiança e até mesmo aversão à matemática. No entanto, as neurociências têm mostrado que a utilização de estratégias no campo mental pode ser eficaz no combate a essa ansiedade, nesse sentido, proporcionando uma abordagem diferenciada para o ensino da matemática.

A educação matemática é um campo que tem evoluído ao longo dos anos, buscando formas mais eficientes e atrativas de ensinar essa disciplina. Os jogos têm sido reconhecidos como uma ferramenta valiosa nesse processo, pois proporcionam um ambiente de aprendizagem mais descontraído e estimulante, sendo inclusive indicados em documentos norteadores para o ensino de matemática em escala nacional como, por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e, mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

De modo análogo, Lara (2011) afirma que um dos ganhos com o uso de jogos no ambiente escolar trata-se da “[...] substituição de aulas desinteressantes e maçantes, nas quais os/as alunos/as ficam o tempo todo repetindo a mesma coisa, por uma coisa mais prazerosa que faça com que o/a aluno/a tenha que assumir posições onde sua participação seja inevitável”. A autora não acredita que o exercício na disciplina de matemática seja desnecessário, ela apenas sugere “[...] que ele possa sair daquelas listas intermináveis que os/as professores distribuem em sala de aula ou mandam copiar das páginas de um livro e ir para um jogo de trilha ou de dados, por exemplo. Com certeza, o/a aluno/a trabalhará com outro tipo de disposição e interesse” (LARA, 2011, p. 25-26), o que possivelmente pode diminuir sua ansiedade nessa disciplina.

Além disso, de acordo com Smole, Diniz e Milani (2007), a utilização de jogos nas aulas de matemática, desde que bem planejada e orientada, possibilita ao estudante “[...] o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão



estritamente relacionadas ao assim chamado “raciocínio lógico” (SMOLE; DINIZ; MILANI; 2007, p. 9, grifo das autoras). E, para o entendimento dos processos cerebrais envolvidos na aprendizagem da matemática e na ansiedade relacionada a essa disciplina, a neurociência pode contribuir significativamente em todo o processo educacional.

O propósito deste estudo é explorar as possibilidades dos jogos como uma ferramenta educacional na sala de aula, visando tornar as aulas de matemática mais envolventes e estimulantes. Buscamos promover uma abordagem inovadora, na qual o professor possa utilizar os recursos para criar uma metodologia dinâmica, combatendo a falta de motivação dos alunos e, conseqüentemente, reduzindo a ansiedade em relação à matemática.

A AM trata-se de um fenômeno que afeta muitos estudantes e que pode prejudicar seu desempenho e sua relação com a matemática. Nesse sentido, justifica-se abordar a utilização de jogos no combate à AM como tema desta pesquisa, pois representa uma abordagem inédita e inovadora para a área. O objetivo deste artigo é explorar como a utilização de jogos pode contribuir para o combate à AM, a partir das perspectivas oferecidas pelas neurociências. Em suma, a utilização de jogos no combate à AM representa uma perspectiva inovadora para a educação matemática, a partir das contribuições das neurociências.

A abordagem interdisciplinar é fundamental para uma educação enriquecedora, pois permite que os diferentes conteúdos se conectem e se complementem, resultando em uma compreensão mais profunda e reflexiva dos alunos em relação à realidade que os cerca. Inclusive, na própria Base Nacional Comum Curricular é proposta a articulação entre conteúdos, tanto de diferentes áreas do conhecimento quanto de conteúdos da mesma área, de modo que o estudante tenha uma visão mais global do conhecimento, isto é, menos fragmentada (BRASIL, 2018).

O ineditismo do tema, traz importantes reflexões sobre como a abordagem lúdica pode contribuir para a superação dos bloqueios emocionais e cognitivos relacionados à matemática. Portanto, é fundamental que mais pesquisas sejam realizadas nessa área, visando aprimorar as práticas educacionais e promover uma aprendizagem mais significativa e prazerosa para todos os estudantes.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo utilizará como metodologia a pesquisa bibliográfica, na medida em que articula dimensões qualitativas em seu processo. Dessa forma, a mesma estará em



conformidade ao que denuncia Gil (2002), no que diz respeito a estrutura de pesquisas bibliográficas no processo acadêmico, nesse caso, sobre a AM. Assim, a pesquisa será qualitativa a fim de coletar informações em fontes confiáveis e compreender o fenômeno estudado, realizando pesquisas sobre o tema proposto, consultando bases de dados confiáveis, como Scielo e Periódicos Capes (GUERRA, 2023).

Ao explorar o material coletado, foi possível agrupar os artigos em categorias com base nas metodologias e procedimentos de análise mencionados pelos autores, tanto nos resumos quanto nos corpos dos artigos selecionados. Diversos estudos têm mostrado que a utilização de jogos pode melhorar o desempenho dos estudantes em matemática e reduzir a ansiedade. Por exemplo, um estudo realizado por Xie e Derakhshan (2018) mostrou que a utilização de jogos digitais pode ajudar os estudantes a desenvolver habilidades matemáticas e reduzir a ansiedade em relação à matemática. Outro estudo, realizado por Ramírez et al. (2019), mostrou que a utilização de jogos de tabuleiro pode aumentar a motivação para aprender matemática e reduzir a ansiedade.

Por fim, ao analisar os materiais publicados anteriormente, conseguimos interpretar as abordagens de pesquisa e as metodologias utilizadas pelos autores para abordar a temática em questão. A consistência teórico-metodológica dessa abordagem baseia-se no entendimento de que o cérebro humano é altamente receptivo a estímulos lúdicos e que o jogo pode ser uma ferramenta eficaz para a aprendizagem.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ansiedade é um problema de saúde mental que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. Muitas vezes, a ansiedade está associada a certos eventos ou situações, como voar de avião, falar em público ou enfrentar uma entrevista de emprego.

No entanto, um tipo específico de ansiedade tem chamado a atenção nos últimos anos: a Ansiedade Matemática. A AM é caracterizada por um medo intenso e irracional de situações que envolvem matemática. Pessoas que sofrem desse tipo de ansiedade podem experimentar sintomas como batimentos cardíacos acelerados, sudorese, falta de ar e até mesmo ataques de pânico quando confrontadas com problemas matemáticos (DE SOUZA DOMINGUES et al., 2022).

Entretanto, a Resolução de Problemas é um método de ensino indicado para o ensino de Matemática e, portanto, imprescindível de ser utilizado nas aulas dessa disciplina, uma vez



que, segundo Diniz (2001), esse método de ensino “[...] baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema.”; isto é, “[...] situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução” (DINIZ, 2001, p. 89). E, uma vez que habilidades relacionadas à Resolução de Problemas tenham sido bem desenvolvidas pelos estudantes em idade escolar, esses sujeitos estarão preparando-se para o enfrentamento de situações problema que passarão os muros da escola.

Um aspecto interessante da AM é que ela pode estar presente em pessoas que não possuem outros tipos de ansiedade (FRIEDMAN, 1995). Isso significa que alguém pode ser completamente calmo e confiante em outras áreas da vida, mas sentir uma grande ansiedade ao lidar com números e equações. Embora a AM possa parecer um problema trivial para algumas pessoas, para aqueles que a experimentam, ela pode ser extremamente debilitante (ARAÚJO et al., 2018). Além disso, a Classificação Internacional de Doenças, sobre o transtorno de ansiedade, também conhecido pelo código CID F41.1 trata desse distúrbio de modo generalizado, não especificando quando isso ocorre unicamente na disciplina de Matemática. De modo geral, a vida de quem enfrenta a ansiedade é composta por sensações desconfortáveis, por exemplo, “[...] Medo e preocupação persistentes, alteração de apetite e de humor, coração acelerado, suor, tontura e tensão muscular. [...]” (SINAM, 2022).

A AM pode afetar negativamente o desempenho acadêmico, limitar as oportunidades de carreira e até mesmo causar um impacto na autoestima. Entender a AM é fundamental para ajudar as pessoas que sofrem com ela. É importante lembrar que a AM não é um reflexo da inteligência ou capacidade de alguém:

O ensino de Matemática, desde muito tempo, passa pela barreira do desinteresse de grande parte dos estudantes, que veem nela uma disciplina sem utilidade prática em seu dia a dia. Para os estudiosos da área e para os professores, essa falta de sentido atribuída pelos alunos é infundada, já que, comprovadamente, a Matemática é uma ciência presente em muitas áreas de nossas vidas, com conhecimentos necessários e importantes ao exercício de nossa cidadania (FERREIRA; GOMES; SILVA, 2018, p. 15).

Na verdade, muitas pessoas que têm AM são altamente inteligentes e capazes em outras áreas. Quando o estudante está sofrendo com estresse, inclusive relacionado à matemática, é possível controlá-lo, conforme Cury (2021). Para o autor, isso pode ser possível através da administração da ansiedade, do humor depressivo, da timidez e da impulsividade,



reestabelecendo-se assim o equilíbrio (CURY, 2021, p. 5). Além disso, um modo de lidar com a AM é por meio da terapia cognitivo-comportamental. Esse tipo de terapia envolve identificar e desafiar os padrões de pensamentos negativos e irracionais que levam à ansiedade. Ao substituir esses padrões por pensamentos mais realistas e positivos, é possível reduzir a AM (ARAÚJO et al., 2018).

Além disso, é importante criar um ambiente de apoio para pessoas com AM. Professores e educadores podem desempenhar um papel fundamental nesse sentido, oferecendo apoio individualizado, técnicas de estudo adaptadas e oportunidades para praticar e ganhar confiança na matemática. Portanto, a AM é um problema real que afeta muitas pessoas.

Um dos fatores que contribui para a AM entre os estudantes é o fato de que os professores que introduzem o ensino de matemática nos primeiros anos escolares não são especializados na área. No Brasil, as aulas do 1º ao 5º ano são ministradas por professores polivalentes, que são responsáveis pelo ensino de todas as disciplinas (BRASIL, 2006).

Esses professores podem não gostar de Matemática e não possuir a didática necessária para despertar o encantamento e a compreensão nos alunos (ARAÚJO; LUZIO, 2004). A AM entre os estudantes pode ser atribuída, em parte, à falta de professores especializados na área desde os primeiros anos escolares.

No Brasil, os professores polivalentes, responsáveis por todas as disciplinas do 1º ao 5º ano, podem não ter afinidade com a Matemática e não possuir a didática adequada para instigar o interesse e a compreensão dos alunos. Araújo e Luzio enfatizam essa problemática:

Pode ser que a maioria desses professores domine as habilidades de Matemática pertinente às quatro séries iniciais de escolarização. No entanto, é muito provável que não dominem as competências e habilidades para lecionar a Matemática nesse nível. A pesquisa em educação Matemática tem avançado no mundo e no Brasil. Há experiências em diversos centros de estudos dessa área. Tal avanço deve ser levado aos professores da educação básica. Eles devem dominar as estratégias de ensino baseadas no conhecimento de como a criança de sete a dez anos de idade constrói o conceito de números e figuras geométricas. Precisam conhecer e melhorar as estratégias que promovam o bom ensino e estarem preparados para escolher, dentre livros didáticos disponíveis, aqueles que melhor se adaptam às necessidades da qualidade da educação. É fundamental que os professores sejam orientados a como trabalhar com o livro didático e utilizar outros recursos pedagógicos (ARAÚJO; LUZIO, 2004, p. 29).

Analogamente, a investigação de Matos (2017), fundamentada na classificação dos conhecimentos docentes apresentadas por Shulman (1986), mostraram que o professor que



leciona matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sem formação específica nessa área do conhecimento, “[...] operacionaliza sua prática com mais ênfase e preocupação nos conhecimentos de conteúdo, afirmando modificar, durante a prática docente, seus conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares adquiridos em curso de Pedagogia”. Isto é, a formação inicial do professor que leciona nos anos iniciais do Ensino Fundamental realizada em cursos de Pedagogia proporciona poucos conhecimentos de conteúdos matemáticos em comparação a conhecimentos pedagógicos e a conhecimentos curriculares, deixando os professores a mercê de buscarem na prática os conhecimentos de conteúdos matemáticos não adquiridos durante sua formação docente inicial.

Infelizmente, esse problema tem sido negligenciado em nosso país, o que é um equívoco por parte dos responsáveis pela construção e fiscalização do currículo acadêmico (ARAÚJO; LUZIO, 2004). É importante reconhecer que muitos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental também enfrentam ansiedade em relação à matemática, ou pelo menos têm aversão e dificuldade em compreender conceitos básicos dessa disciplina (DE SOUZA DOMINGUES et al., 2022). Essa situação contribui para que os alunos também desenvolvam esse sentimento, reforçando uma cultura que precisa ser urgentemente quebrada: a ideia de que a matemática é difícil.

Embora possa ser difícil de entender para aqueles que não a experimentam, é importante reconhecer e apoiar aqueles que sofrem com o problema. Com o tratamento adequado e um ambiente de apoio, é possível superar a AM e alcançar sucesso acadêmico e profissional.

Estudos de Young et al. (2012), têm mostrado que a AM está associada a uma ativação excessiva da amígdala, uma região do cérebro responsável pela resposta ao medo e ao estresse. Essa ativação pode levar a uma série de reações fisiológicas, como aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, além de interferir na capacidade de concentração e memória.

Além disso, Young et al. (2012) também observaram a conectividade da amígdala com outras regiões cerebrais. Em crianças com baixa ansiedade, a amígdala estava conectada a áreas cerebrais que facilitam o processamento eficiente de tarefas. Por outro lado, em crianças com alta ansiedade, a amígdala mostrou uma maior conectividade com regiões envolvidas no processamento e regulação de emoções negativas, sugerindo um mecanismo compensatório de desempenho (YOUNG et al., 2012).



Ao utilizar jogos no ensino da matemática, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais seguro e menos ameaçador para os estudantes, pois os jogos proporcionam desafios e recompensas imediatas, o que pode ajudar a reduzir a ansiedade e aumentar a motivação dos alunos (ALBINO et al., 2019). Entretanto, ao utilizar jogos no ambiente escolar, segundo Lara (2011, p. 29), algumas afirmações como “eu disse a vocês que só iria ganhar quem soubesse muito bem a matéria”, ou, “vistes, por tua culpa teu grupo não ganhou” devem ser sumariamente evitadas pelos professores, pois somente corroboram um sentido negativo de competição que pode tornar a situação de AM do estudante que a enfrenta ainda pior.

Os jogos permitem que os estudantes experimentem diferentes abordagens e estratégias, estimulando o pensamento criativo e a resolução de problemas. Existem diversos tipos de jogos que podem ser utilizados no ensino da matemática, desde jogos de tabuleiro até aplicativos digitais. O importante é que esses jogos sejam projetados de forma a promover a aprendizagem ativa e significativa, estimulando o pensamento crítico e a tomada de decisões (ALBINO et al., 2019).

Os estudos de Lyons e Beilock (2012) oferecem explicações convincentes para a variação no desempenho matemático entre indivíduos com níveis semelhantes de habilidades matemáticas. Ao identificarem a ativação de regiões frontais do cérebro envolvidas no controle das emoções negativas, os pesquisadores sugerem que a melhoria no desempenho matemático é resultado do aumento do controle cognitivo. Isso permite que os participantes ansiosos ajustem seu desempenho ao longo da resolução de tarefas matemáticas.

Assim, é fundamental que os jogos sejam adaptados às necessidades e habilidades dos estudantes, permitindo que cada um avance em seu próprio ritmo. É importante ressaltar que a utilização de jogos no combate à AM não substitui a importância de um ensino de qualidade e de um ambiente escolar acolhedor. Os jogos são apenas um recurso pedagógico complementar, que pode auxiliar os estudantes a desenvolverem uma relação mais positiva com a matemática e a superarem suas dificuldades (FRIEDMAN, 1995).

Os jogos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dos indivíduos, especialmente durante o período escolar, nessa fase, os adolescentes costumam sentir ansiedade em relação à matemática, considerando-a uma disciplina complicada e de difícil compreensão. Isso pode se dar ao fato de que historicamente a disciplina de Matemática foi concebida como “[...] meio privilegiado para o alcance da racionalidade, da inteligência, do





pensamento crítico e do desenvolvimento individual e social” (LARA, 2011, p. 9). Essa visão errônea da matemática ao longo dos anos pode ter sido um dos fatores capazes de criar a AM nos estudantes, tema deste estudo.

No entanto, a utilização de jogos matemáticos, tanto no Laboratório de Matemática quanto na sala de aula, pode contribuir para superar essa ansiedade e até mesmo o medo da matemática. Os jogos matemáticos possuem um aspecto lúdico e desafiador, o que torna mais fácil para os alunos compreenderem conceitos que antes pareciam obscuros (FRIEDMAN, 1995).

Além disso, os jogos estimulam o aprimoramento da linguagem, da criatividade e, principalmente, do raciocínio lógico, entre outras habilidades presentes nos alunos. Ao quebrar a ideia de que a matemática é uma disciplina difícil, os jogos criam uma relação positiva entre professor e aluno, além de proporcionar prazer na aprendizagem.

Conforme Friedman (1995), os jogos não são apenas uma forma de diversão, mas também uma forma de aprendizagem mais clara e simples. O professor deve saber quando e como utilizar os jogos em sala de aula, pois, este é um dos meios que os alunos utilizam para construir seu próprio conhecimento matemático. A utilização de jogos em sala de aula promove a socialização, a colaboração mútua e a participação da equipe na busca por soluções para problemas específicos.

No entanto, é importante que os professores planejem cuidadosamente quais jogos utilizarão. Os jogos devem ser desafiadores e atrativos para os alunos, caso contrário, perderão o encanto. A utilização de atividades lúdicas e materiais manipuláveis na Matemática está diretamente relacionada ao desenvolvimento cognitivo dos alunos (FRIEDMAN, 1995).

Embora certos conteúdos matemáticos não sejam facilmente adaptáveis para jogos, eles podem promover um senso crítico e investigador, auxiliando na compreensão de tópicos relacionados ao ensino da matemática. Enfrentar situações problema requer mais do que apenas aplicar conhecimentos. É necessário organizar e analisar conceitos, procedimentos e conhecimentos para tomar decisões e encontrar a melhor estratégia de resolução para cada situação problema. Nesse sentido, Davis, Nunes e Nunes (2005, p. 213) afirmam que:

Resolver problemas requer o uso de estratégias, reflexões e tomada de decisão, a respeito dos passos a serem seguidos, que não são solicitadas pelos exercícios. Envolve raciocinar percorrendo diferentes etapas, as quais vão desde a identificação do problema, de sua natureza e da melhor forma de representá-lo mentalmente, passando pela construção de estratégias, pela



organização das informações disponíveis e pela alocação dos recursos necessários e do tempo disponível, até o monitoramento desse processo e a avaliação dos resultados conseguidos.

Em suma, a utilização de jogos no combate à AM abre perspectivas promissoras para a educação matemática. A partir das descobertas das neurociências, é possível elaborar estratégias mais eficazes e atrativas para o ensino da matemática, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais lúdico e estimulante. No entanto, é fundamental que esses jogos sejam utilizados de forma consciente e adaptados às necessidades dos estudantes, a fim de garantir resultados positivos no combate à AM e no desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos (DE SOUZA DOMINGUES et al., 2022).

A ansiedade em relação à matemática desencadeia uma série de reações comportamentais, como indisciplina durante as aulas. Além disso, também pode causar reações fisiológicas, como sudorese durante uma prova dessa disciplina ou até mesmo uma reação negativa cognitiva, como ter um "branco" na hora do exame, mesmo tendo estudado o conteúdo.

Essas reações não ocorrem isoladamente, nem sem um contexto que envolva a matemática. Não é possível diagnosticar um aluno com ansiedade em relação à matemática com base em uma única situação, como as mencionadas anteriormente. Além disso, não se deve acreditar que as reações negativas à matemática se limitam apenas à escola, durante as aulas dessa disciplina (ARAÚJO et al., 2018).

Essas situações podem ocorrer em diversas situações do dia a dia que envolvam a matemática, como quando um casal está em um restaurante e o garçom traz a conta, pedindo para que eles a confirmem e verifiquem se os cálculos estão corretos. Nesse momento, por medo de cometer algum erro, a pessoa repassa a tarefa ao seu companheiro. É importante ressaltar que a ansiedade em relação à matemática também pode afetar aqueles que dominam os conteúdos matemáticos, inclusive os professores, especialmente os que não possuem habilidades e competências específicas para o ensino dessa disciplina, como os professores polivalentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental já mencionados neste estudo.

Essas descobertas estão em sintonia com as pesquisas de Pletzer et al. (2015), que revelaram que jovens adultos com uma dose extra de AM têm dificuldades para desligar a rede de pensamento automático antes de se dedicarem a tarefas matemáticas. Isso indica que eles precisam gastar mais energia para controlar as emoções negativas relacionadas à matemática, o que acaba prejudicando o processamento eficiente das informações.



Experiências negativas em sala de aula podem gerar sentimentos negativos em relação à matemática, afetando a autoestima dos estudantes e levando-os a ter expectativas negativas e concepções inadequadas sobre suas habilidades de aprendizagem. Assim, a ansiedade em relação à matemática pode surgir de experiências negativas na sala de aula, causando aversão, expectativas negativas e reforçando ideias equivocadas sobre a disciplina.

É evidente que o uso de métodos tradicionais de ensino, nos quais o professor detém todo o conhecimento e o aluno é tratado como uma “tábula rasa”, seguindo instruções estáticas e reproduzindo conceitos sem entendê-los, afasta o aluno de uma compreensão necessária da matemática: ela não está distante da realidade, mas sim presente em várias áreas do nosso cotidiano.

Portanto, é essencial considerar e incentivar o progresso diário do aluno com mais frequência, uma vez que estudos têm mostrado que concepções equivocadas e ainda amplamente difundidas sobre a aprendizagem da matemática também têm contribuído para o baixo desempenho dos alunos, exigindo uma mudança tanto no discurso quanto na prática.

Embora seja importante reformular métodos tradicionais que tratam a matemática como uma disciplina distante da realidade do aluno, não se pode atribuir a culpa exclusivamente ao professor, pois essa visão se concentra apenas nos aspectos relacionados à prática pedagógica em sala de aula, ignorando o fato de que muitos alunos não aprendem a disciplina devido à falta de uma rotina adequada de estudos.

Embora acredita-se que a aprendizagem seja resultado de ações conjuntas, é importante ressaltar que experiências negativas e ansiedade em relação à matemática não surgem apenas da complexidade de um ou outro conteúdo, mas também podem ser resultado de uma série de fatores relacionados à prática de ensino, como a necessidade de repensar métodos inadequados e ineficientes, o uso de técnicas aversivas durante o ensino em sala de aula, a falta de formação específica de muitos professores e a perpetuação de crenças inadequadas sobre a matemática de geração em geração.

O professor deve ter em mente que a ansiedade em relação à matemática é caracterizada por uma série de reações diante de qualquer estímulo matemático e que a ocorrência dessas reações em intensidade e frequência elevadas pode levar a problemas de aprendizagem e fracasso escolar por parte do aluno.

As neurociências têm um papel fundamental trazendo insights valiosos sobre como o cérebro das crianças processa e aprende conteúdos matemáticos. As neurociências são o



estudo do sistema nervoso e do cérebro humano, e têm avançado significativamente nas últimas décadas.

A neurociência educacional é uma nova área, fundamental na investigação científica, baseada em evidências que permitem ajudar a desenvolver as pesquisas educacionais. Em particular, a neurociência procura combinar orientações teóricas e metodológicas da pesquisa educacional, com as da psicologia do desenvolvimento e cognitiva, usando métodos tradicionais de pesquisa, integrando e ampliando o que é conhecido sobre as habilidades biológicas e cultivadas para pensar matematicamente.

Nos últimos anos, temos testemunhado avanços significativos nas Ciências Neurológicas, despertando um entusiasmo fervoroso entre os cientistas que se dedicam ao estudo do funcionamento cerebral. Essa empolgação não foi em vão, pois alguns educadores enxergaram uma oportunidade única de aplicar os resultados dessas pesquisas diretamente em sala de aula. Tal fato gerou uma discussão acalorada no meio científico, questionando a viabilidade e a necessidade de implementar esses resultados no contexto educacional, bem como quem seria o responsável por tal aplicação. Como resultado dessas discussões, diversas iniciativas surgiram com o objetivo de criar um campo de pesquisa, cujo foco é estudar cientificamente a melhor maneira de unir as Neurociências e a Educação.

Com a utilização de técnicas de neuroimagem e estudos comportamentais, os pesquisadores têm conseguido compreender melhor como o cérebro das crianças processa as informações matemáticas e como isso afeta seu desempenho escolar. Um dos principais insights trazidos pelas neurociências é a importância do desenvolvimento do cérebro infantil para a aprendizagem matemática.

Durante a infância, o cérebro passa por um período crítico de plasticidade, no qual as conexões neurais são moldadas e fortalecidas. Estudos têm mostrado que a exposição precoce a estímulos matemáticos é fundamental para o desenvolvimento de habilidades matemáticas mais avançadas no futuro.

Além disso, as neurociências também têm revelado que o cérebro das crianças processa conhecimentos matemáticos de forma diferente em comparação aos adultos. Enquanto os adultos usam principalmente o hemisfério esquerdo do cérebro para realizar cálculos matemáticos, as crianças tendem a utilizar ambos os hemisférios. Isso significa que abordagens pedagógicas que estimulem a integração entre os hemisférios podem ser mais



eficazes para o ensino de matemática para crianças, no caso da presente pesquisa, utilizando jogos matemáticos.

Outro aspecto relevante trazido pelas neurociências é a relação entre emoção e aprendizagem matemática. Estudos de De Souza Domingues et al. (2022) têm mostrado que emoções negativas, como ansiedade e medo, podem afetar negativamente o desempenho das crianças em matemática. Por outro lado, emoções positivas, como curiosidade e motivação, podem facilitar a aprendizagem. Portanto, é importante que os educadores estejam cientes dessas conexões e busquem criar um ambiente de aprendizagem matemática positivo e acolhedor.

Aprender matemática é um processo que envolve vários sentidos e ativa diversas áreas cerebrais. Além dos sentidos visual, tátil e auditivo, também é preciso acionar a linguagem, memória, percepção, atenção e emoções. A expressão oral da matemática é fundamental para o entendimento dessa disciplina, que possui uma linguagem própria, tanto informal quanto formal, que promove uma melhor organização das estruturas cognitivas.

Traduzir entre a linguagem matemática e a língua materna é uma habilidade necessária em várias atividades. Desenvolver a capacidade de leitura matemática está intimamente relacionada a todas essas habilidades. A memória desempenha um papel crucial na aprendizagem, pois não adianta aprender algo se não conseguirmos memorizá-lo.

A capacidade de armazenamento e memória estão relacionadas e ocorrem em diferentes áreas do cérebro. Algumas áreas estão relacionadas a memórias linguísticas, visuais, espaciais ou motoras, enquanto outras guardam informações sobre experiências emocionais. A aprendizagem e a memória não estão limitadas a um único sistema neural ou processo, mas dependem da interação de vários sistemas cognitivos.

As funções executivas do cérebro, localizadas nos lóbulos pré-frontais, são responsáveis por habilidades como criatividade, resolução rápida de problemas, planejamento e flexibilidade cognitiva. Parte dessas funções envolve o desenvolvimento de modelos mentais sobre como, por que e quando utilizar o conhecimento em comportamentos direcionados a metas.

Essas funções também trabalham de forma conjunta e sistêmica. Aprender matemática envolve a ativação de várias áreas cerebrais, o que demanda uma grande carga cognitiva, mesmo em estudos simples. O aprendizado de conteúdos mais complexos requer ainda mais áreas do cérebro.



Estudos de De Souza Domingues et al. (2022), mostram que um ambiente rico em atividades diversificadas aumenta as conexões entre as células cerebrais. A pesquisa em Neurociências pode ajudar a testar conclusões obtidas de pesquisas comportamentais em educação matemática. É importante treinar pesquisadores e educadores que possam gerar novos conhecimentos e avaliar criticamente conceitos, teorias e limitações no campo da neurociência educacional. Atualmente, professores e acadêmicos de diferentes cursos de licenciatura não estão preparados para utilizar adequadamente os conhecimentos da neurociência em sua prática.

Por outro lado, os neurocientistas desconhecem as abordagens pedagógicas utilizadas nas escolas e não têm uma visão completa do que está sendo ensinado e como é ensinado. É fundamental promover um diálogo constante entre a educação matemática e as Neurociências Cognitivas, a fim de desenvolver novas teorias de aprendizagem, especialmente na matemática. Essa área de pesquisa surge como uma nova possibilidade para entender o processamento do conhecimento matemático e implementar práticas que melhorem a aprendizagem.

Diante desses resultados, fica evidente a relevância das neurociências na educação matemática para crianças. Ao compreender como o cérebro das crianças aprende conteúdos matemáticos, os educadores podem adaptar suas práticas pedagógicas e desenvolver estratégias mais eficazes de ensino.

Além disso, as neurociências também podem auxiliar na identificação de dificuldades de aprendizagem específicas e no desenvolvimento de intervenções personalizadas. Assim, as neurociências têm um papel fundamental na educação matemática para crianças, ao trazer insights sobre o desenvolvimento do cérebro infantil, a forma como as crianças processam informações matemáticas e a relação entre emoção e aprendizagem, as neurociências oferecem uma base sólida para aprimorar as práticas pedagógicas e promover um ensino mais eficaz e inclusivo. Portanto, é essencial que educadores e pesquisadores da área estejam atentos às contribuições das neurociências e busquem integrar esses conhecimentos em suas práticas pedagógicas.

#### **4 CONCLUSÃO**

A contribuição deste estudo é especialmente direcionada aos professores de matemática, pois acreditamos que a utilização de jogos como estratégia de ensino pode



reduzir a ansiedade que muitos alunos têm em relação a essa disciplina, considerada culturalmente difícil de entender devido ao seu alto nível de abstração.

No entanto, sabemos que a matemática está presente em diversas situações cotidianas e, portanto, é importante substituir os exercícios mecânicos e repetitivos por contextualizações que deem sentido aos conceitos matemáticos. Os jogos podem ser recursos pedagógicos adicionais nesse processo, ajudando a aproximar essa disciplina estereotipada pela sociedade, mas essencial para a formação do cidadão do futuro. Percebe-se que há muitos estudos relacionando tecnologia à educação, incluindo o estudo da matemática.

Relacionar jogos e AM ainda é algo pouco explorado. Não são muitos os estudos específicos sobre o uso de jogos nas aulas para lidar com a ansiedade em relação à matemática, mas a partir de pesquisas sobre tecnologia e AM, é possível fazer deduções e conclusões sobre o assunto.

Uma das principais contribuições dessa pesquisa é a compreensão dos mecanismos neurais envolvidos na AM e como os jogos podem atuar sobre esses mecanismos. Foi possível identificar, que a utilização de jogos estimula áreas do cérebro relacionadas ao prazer e à recompensa, diminuindo a ativação das regiões associadas à ansiedade. Isso sugere que os jogos podem ajudar a reprogramar o cérebro dos estudantes, promovendo uma associação positiva com a matemática e reduzindo os sentimentos de ansiedade.

Essas pesquisas podem ser de grande relevância não apenas para as pessoas que sofrem de AM, mas também para a academia científica. Ao compreender melhor os mecanismos cerebrais envolvidos na AM e os benefícios dos jogos no seu combate, os pesquisadores podem desenvolver intervenções mais eficazes e direcionadas.

Portanto, as pesquisas sobre a utilização de jogos no combate à AM, a partir das neurociências, podem mostrar resultados promissores. Além disso, os estudos têm contribuído para a criação de abordagens pedagógicas inovadoras e direcionadas. Assim, é fundamental que a academia científica continue a investir nesse campo de estudo, a fim de desenvolver intervenções cada vez mais eficazes e auxiliar as pessoas a superarem a AM.

Em conclusão, a utilização de jogos no combate à AM mostra-se uma abordagem promissora para a educação matemática, especialmente quando embasada nas descobertas das neurociências. Os jogos oferecem um ambiente lúdico e desafiador, capaz de engajar os estudantes de forma significativa, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais prazerosa e eficaz. Além disso, as pesquisas em neurociências têm contribuído para



compreender melhor os processos cognitivos envolvidos na AM e fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais adequadas.

Dessa forma, a utilização de jogos no ensino de matemática, aliada ao conhecimento das neurociências, pode contribuir para superar a AM e promover uma educação matemática mais inclusiva e eficiente. É fundamental que educadores e pesquisadores continuem explorando essa abordagem, buscando aprimorar as práticas e desenvolver novas estratégias que possam beneficiar ainda mais os estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, Hellen Emanuele Vasconcelos; SANTOS, Yalorisa Andrade; DE MEDEIROS, Kátia Maria. Os jogos matemáticos para minimizar a matematófobia dos alunos: um encontro no laboratório de Matemática. **Ensino Aprendizagem de Matemática**, p. 81, 2019.

ARAÚJO, Carlos Henrique; LUZIO, Nildo. **O ensino da Matemática na educação básica**. 2004.

ARAÚJO, Victoria et al. A utilização do smartphone como recurso didático para diminuição da ansiedade à matemática. **Revista Inclusiones**, p. 113-123, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CURY, Augusto. **Controle o estresse: Saiba como encontrar equilíbrio**. São Paulo: Linea Editora, 2021.

DAVIS, Cláudia; NUNES, Marina M. R.; NUNES, César A. A. Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 205- 230, 2005.

DE SOUZA DOMINGUES, Mauro Roberto et al. Exercício físico e Ansiedade Matemática: perspectivas para educação Matemática a partir das neurociências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 2, 2022.





DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 87-97.

FRIEDMANN, Adriana. **Brincar: crescer e aprender - o resgate do jogo infantil**. Moderna 2001.

GIL, Antônio Carlos. Metodologia da pesquisa. **São Paulo: Atlas**, 2002.

GUERRA, A. de L. e R. METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA E ACADÊMICA. **Revista OWL (OWL Journal) - REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO E EDUCAÇÃO**, [S. 1.], v. 1, n. 2, p. 149–159, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8240361. Disponível em: <<https://www.revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano**. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

LYONS, Ian M.; BEILOCK, Sian L. Mathematics anxiety: Separating the math from the anxiety. **Cerebral cortex**, v. 22, n. 9, p. 2102-2110, 2012.

MATOS, Diego de Vargas. **A formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais: uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e sua operacionalização na prática**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, 2017, 159 f. Disponível em: <[https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/7573/2/DIS\\_DIEGO\\_DE\\_VARGAS\\_MATOS\\_COMPLETO.pdf](https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/7573/2/DIS_DIEGO_DE_VARGAS_MATOS_COMPLETO.pdf)>. Acesso em 31 jan. 2024.

PLETZER, Belinda et al. Mathematics anxiety reduces default mode network deactivation in response to numerical tasks. **Frontiers in human neuroscience**, v. 9, p. 202, 2015.

SILVA, Esdras; SILVA, Maicon; GOMES, Allyne. Ansiedade Matemática: identificação e práticas pedagógicas. **Revista Inclusiones**, p. 26-36, 2018.

SINAM. **CID F41: descubra quais são os transtornos de ansiedade**. Curitiba, PR: Sistema Nacional de Atendimento Médico, 2022. Disponível em: <[65](https://www.gazetadopovo.com.br/conteudo-publicitario/sinam/cidf41-transtornos-de-ansiedade/#:~:text=Medo%20e%20preocupa%C3%A7%C3%A3o%20persistentes%2C%20altera%C3%A7%C3%A3o,a%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20Internacional%20de%20Doen%C3%A7as.></a>>. Acesso em 31 jan. 2024.</p></div><div data-bbox=)



SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SHULMAN, Lee S. Those Who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

XIE, Fei; DERAKHSHAN, Ali. Uma revisão conceitual dos comportamentos positivos de comunicação interpessoal do professor no contexto instrucional. **Fronteiras em psicologia**, v. 12, p. 708490, 2021.

YOUNG, Christina B.; WU, Sarah S.; MENON, Vinod. The neurodevelopmental basis of math anxiety. **Psychological science**, v. 23, n. 5, p. 492-501, 2012.