

# CAPÍTULO 4

## ANSIEDADE MATEMÁTICA E INTELIGÊNCIA

*Data de aceite: 10/10/2022*

### **Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues**

Chefe do Departamento de Ciências e  
Tecnologia da Logos University International  
Diretor do Centro de Pesquisas e Análises  
Heráclito- CPAH  
Castelo de Paiva - Portugal  
<http://lattes.cnpq.br/1428461891222558>

**RESUMO:** O objetivo deste estudo é detalhar resumidamente o conceito sobre a necessidade de desenvolver regiões relacionadas com inteligência no cérebro, em específico o lobo frontal e colocar a inteligência como determinante para uma melhor saúde mental. As informações que chegam ao cérebro através dos nervos sensoriais são processadas e seguem passando por estruturas límbicas e paralímbicas para adquirirem significado emocional dirigindo-se para regiões como o córtex cerebral para a tomada de decisões que desencadeiam ações autônomas dependente do córtex frontal ou pré-frontal. A tomada de decisão necessita de mecanismos emocionais vividos previamente, criando respostas externas como as motoras e autonômicas. As memórias não são armazenadas em apenas uma parte do cérebro. Diferentes tipos são armazenados em diferentes regiões cerebrais interconectadas. A ansiedade em relação à matemática é um fenômeno que compreende reações emocionais negativas diante de situações que requisitam o uso de conhecimentos matemáticos. É particularmente identificada no contexto escolar e está diretamente

relacionada a experiências inadequadas de ensino dessa disciplina. Os estudos mostraram que, pelo menos duas bases cerebrais estão envolvidas na resposta emocional da Ansiedade Matemática: a rede de medo e a rede de dor. O medo é uma resposta adaptativa a situações de perigo, sendo expresso pela resposta de luta ou fuga mediada pela divisão simpática do sistema nervoso autônomo. A expressão inapropriada de medo caracteriza os transtornos de ansiedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência; Cérebro; Ansiedade; Matemática.

**ABSTRACT:** The objective of this study is to briefly detail the concept of the need to develop regions related to intelligence in the brain, specifically the frontal lobe, and place intelligence as a determinant for better mental health. The information that reaches the brain through the sensory nerves is processed and goes through limbic and paralimbic structures to acquire emotional meaning, heading to regions such as the cerebral cortex for decision making that trigger autonomous actions dependent on the frontal or prefrontal cortex. Decision making requires previously experienced emotional mechanisms, creating external responses such as motor and autonomic ones. Memories are not stored in just one part of the brain. Different types are stored in different interconnected brain regions. Anxiety about mathematics is a phenomenon that comprises negative emotional reactions to situations that require the use of mathematical knowledge. It is particularly identified in the school context and is directly related to inadequate teaching experiences in

this subject. Studies have shown that at least two brain bases are involved in the emotional response of Mathematical Anxiety: the fear network and the pain network. Fear is an adaptive response to situations of danger, being expressed by the fight or flight response mediated by the sympathetic division of the autonomic nervous system. The inappropriate expression of fear characterizes anxiety disorders.

**KEYWORDS:** Intelligence; Brain; Anxiety; Math.

## INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste trabalho é realizar um estudo acerca da ansiedade em relação à matemática de alunos de diversos níveis escolares. Os objetivos específicos são: identificar o nível de ansiedade em relação à matemática, investigar as possíveis causas e refletir sobre o papel do professor e da escola na prevenção do desenvolvimento da ansiedade em relação à disciplina.

Na introdução do trabalho serão apresentados alguns conceitos essenciais para um bom entendimento do mesmo como o que é medo/ansiedade e inteligência. Ansiedade é um sentimento vago e desagradável de medo, apreensão, caracterizado por tensão ou desconforto derivado de antecipação de perigo, de algo desconhecido ou estranho. Quando o medo e a ansiedade são mais constantes e persistentes do que seria razoável nessas circunstâncias, e impedem a vida normal, podemos afirmar que existe um distúrbio de ansiedade. De modo geral, a ansiedade se diferencia do medo pela ausência de um estímulo externo que produz a reação. (BASSANEZI, 2010)

A ansiedade também tem sido descrita como medo não resolvido. O medo, segundo essa concepção, relaciona-se com reações comportamentais de fuga ou evitação de situações ameaçadoras e, quando essas reações são sufocadas, o medo se transforma em ansiedade. Podemos citar como exemplo, um adolescente que não gosta de uma determinada disciplina, como a matemática, ele já coloca várias situações envolvidas, bloqueando o aprendizado. Já vai para aula dizendo que não vai entender, que o professor não explica detalhadamente, estuda, estuda e estuda, mas no dia da avaliação, a ansiedade e o medo tornam-se tão grandes, fazendo desta disciplina “um fantasma” para o adolescente. Alguns sintomas fisiológicos acontecem em seu corpo desde o dia anterior, como insônia, e ao levantar para ir ao colégio, pernas tremulas, pensamento de retorno para casa com desculpas por não ter conseguido chegar ao colégio, mão suadas e frias. O que irá acontecer no momento da avaliação com tantos sintomas fisiológicos no corpo desse adolescente? O óbvio, não irá conseguir realizar uma boa avaliação. O medo/ansiedade terão um efeito travão.

Na verdade, o cérebro comandou todo esse cenário. A ansiedade e o medo passam a ser reconhecidos como patológicos quando são exagerados, desproporcionais em relação ao estímulo, ou qualitativamente diversos do que se observa como norma naquela faixa etária e interferem com a qualidade de vida, o conforto emocional ou o desempenho

diário do indivíduo. Tais reações exageradas ao estímulo ansiogênico se desenvolvem, mais comumente, em indivíduos com uma predisposição neurobiológica herdada. Esse adolescente, que foi citado no exemplo, com certeza, se não procurar ajuda profissional, a ansiedade/medo que o tomou, o bloqueou, irá aumentar e poderá se transformar em pânico até que chegará um dia que irá paralisá-lo. Para que não chegue nesse ponto, ou ele terá um controle emocional muito grande e muita força de vontade para enfrentar os “fantasmas” da sua mente ou se tudo se transformar incontrolável para ele a ajuda deverá ser procurada o quanto antes. (CARMO, 2009)

Uma predisposição genética já foi estabelecida para muitos dos transtornos de ansiedade, apesar de os genes específicos ainda não terem sido identificados. Outros transtornos de ansiedade parecem ter suas raízes em eventos estressantes da vida. O medo é geralmente evocado por um estímulo aversivo, também chamado de estressor, sendo manifestado na resposta ao estresse. A relação estímulo-resposta pode ser reforçada pela experiência, mas também pode ser enfraquecida. A característica dos transtornos de ansiedade é a resposta inadequada ao estresse, regulada pelo sistema nervoso.

A serotonina é uma substância importantíssima no estudo neuroquímico da ansiedade. Tanto o bloqueio de seus receptores, quanto o bloqueio da sua síntese, produzem efeitos ansiolíticos. Os correlatos neurais de várias pessoas que possuem Ansiedade Matemática e suas implicações para o processo de ensino aprendizagem é muito grande. Os efeitos da AM estão associados à uma menor ativação cortical já durante os estágios iniciais do processamento de estímulos numéricos, independente da complexidade da tarefa. Implicações para guiar a prática do professor que ensina matemática são bastantes discutidas e suas evidências precisam ser praticadas. (ESPERIDIÃO-ANTONIO, 2008)

## DESENVOLVIMENTO

De acordo com o que se observa cotidianamente, a matemática é, em geral, analisada por uma parte significativa dos estudantes como uma área do conhecimento difícil e complexa para ser assimilada, sendo por muitas vezes um dos motivos que levam ao insucesso escolar e o alto índice de reprovação. Nessa perspectiva, o ensino da matemática para muitos docentes ainda se caracteriza em um grande desafio, pois grande parte dos alunos traz internamente uma repulsa e/ou apatia a essa disciplina. A matemática não é uma ciência cristalizada e imóvel, ela está passando por umas mudanças com o intuito de melhorar a qualidade de sua aprendizagem.

Não se deve apresentar a matemática como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desligada da realidade, pois ela sempre esteve ligada a outras áreas de estudo, atendendo a muitas necessidades do homem, ajudando-o a modificar e compreender o mundo que o cerca. (HELLEUM-ALEXANDER, 2010)

Mesmo assumindo tal importância, a disciplina de matemática tem carregado

consigo uma grande carga negativa do ponto de vista dos alunos, alterando assim o seu percurso escolar. Eles sentem dificuldades na aprendizagem da matéria e muitas vezes, por mais que aprendam a matemática de forma mecânica, sentem dificuldades em utilizar os conhecimentos adquiridos. As dificuldades que acontecem no processo de ensino da matemática em todos os níveis não são novas. Também não é novo o pavor que professores e alunos têm em relação a essa disciplina. Seria muito arriscado procurar abordá-los na sua totalidade. Ao conjunto de reações emocionais negativas que certos alunos apresentam durante a aprendizagem da matemática denominou-se ansiedade à matemática. (KUBO, 2001)

Uma das primeiras pesquisas sobre ansiedade em relação à matemática foi realizada por Dreger e Aiken (1957), que constataram que estudantes do ensino superior mencionavam inquietação em relação a situações que envolviam a resolução de problemas matemáticos. Dreger e Aiken passaram a denominar a essas reações de “ansiedade a números”. A expressão “ansiedade a números” foi substituída por “ansiedade à matemática” por Tobias (1978), por ser um termo mais apropriado com as descrições que passaram a se pluralizar, envolvendo estudantes dos diferentes níveis de ensino e também indivíduos que já haviam passado pelos anos escolares. Apesar disso, a ansiedade vai além dos fatos fisiológicos, da mesma forma a existência de elementos comportamentais e cognitivos, como descrição de sensações desagradáveis em ocasiões designadas pela inviabilidade de fuga, antecipação de punição e separação do apoio de familiares e amigos próximos. A regularidade e a intensidade desses elementos, em contextos específicos, são parâmetros fundamentais na caracterização da ansiedade.

A exclusão escolar, seja por evasão, seja por repetência, é grande, e a matemática é a maior responsável por esses acontecimentos, além de difícil entendimento para muitos, a sua forma de aplicação é muito abstrata, criando barreiras e receio quanto ao seu estudo. Muitos, por encontrarem dificuldades na matemática, acabam desanimando e até desistindo de ir à escola, no qual “detém o maior índice de repetência entre as demais ciências, causando problemas e prejuízo para a educação”. Tornar o estudo desta ciência fundamental mais apelativo é importante mas para isso precisamos desvendar os seus mitos e medos, transformá-los em ideais construtivos, estudar métodos práticos e aplicá-los no ensino, para promover o crescimento e evolução da educação na área de matemática. (MACHADO, 2014)

O estudo da neurociência é importantíssimo nesse ponto, pois sabendo exatamente como o cérebro humano funciona, tendo o conhecimento das múltiplas inteligências, fica muito mais fácil para o professor e até mesmo se o estudante procurar ajuda profissional, o conhecimento que o mesmo tem sobre o problema apresentado. Os estudos genéticos visam principalmente os genes que codificam neurotransmissores e enzimas nos sistemas serotoninérgico e dopaminérgico, e os estudos de neuroimagem concentram-se principalmente nos lobos frontal e temporal, bem como no sistema límbico-paralímbico em

pacientes com transtornos de personalidade. (LUCKESI, 2008)

Diante das considerações apresentadas, surge o seguinte questionamento: como sistematizar os conhecimentos atuais acerca da relação entre ansiedade em relação à matemática? O intuito é investigar como este processo se manifesta nos estudantes. Por esta importância, optou-se pelo estudo, pois com a dificuldade na aprendizagem da mesma, aparece também um sentimento de rejeição nos alunos, onde alguns, por conta dos insucessos nessa disciplina, acreditam que não são capazes de aprender o conteúdo. Acredita-se que o papel do professor de matemática é ajudar aos alunos gostarem da mesma, através de diversas atividades lúdicas que ajudam e fazem com que os discentes “trabalhem” o lado direito do cérebro. (MACHADO, 2014)

Ao longo da história da humanidade, o conceito de inteligência foi definido de diferentes formas. Inteligência é a capacidade de conhecer, compreender e aprender, adaptando-se a novas situações. Até há alguns anos, era comum que estivesse associada às habilidades lógicas, de memorização e de compreensão de uma pessoa, baseando-se nos parâmetros dos testes de QI.

Na atualidade, a inteligência ganhou um significado mais amplo, relacionando-se com competências como autoconhecimento, comunicação, controle emocional, planejamento e resolução de problemas. Nos séculos XIX e XX, os testes de QI eram a forma mais comum de determinar o nível de inteligência de uma pessoa. Esses testes contavam com uma série de perguntas que envolviam pensamento lógico, buscando determinar a facilidade com que uma pessoa é capaz de resolver problemas complexos. Nessa época, o psicólogo americano Howard Gardner começou a estudar a inteligência humana e percebeu que ela não podia ser mensurada por meio de uma métrica, como faziam os testes de QI.

De acordo com o psicólogo, a inteligência de determinado indivíduo poderia se manifestar de diversas formas. A partir da análise da forma como o cérebro humano capta e processa as informações, o pesquisador criou a chamada “Teoria das Inteligências Múltiplas” na década de 80. Segundo o pesquisador, um indivíduo não possui apenas um tipo de inteligência. Em vez disso, ele pode mesclar diferentes categorias ao mesmo tempo. Porém, sempre haverá uma que será predominante.

O professor desempenha papel importantíssimo, pois a forma como a disciplina será aplicada, ensinada, influenciará no sentimento adquirido em relação à matéria. É certo que o maior índice de repetência se dá devido à matemática, isso logo nos primeiros anos escolares conforme pesquisadores e envolvidos nesta área, e muito concluem que este fator seja uma das causas de bloqueios e desânimo, levando a desistência de muitos e aumentando a ansiedade quando o assunto de estudo é a matemática. (MACHADO, 2014)

A inteligência lógico-matemática é uma das mais conhecidas, sendo uma das habilidades mais cobradas nos testes de QI, por exemplo. As competências lógico-matemáticas tratam da capacidade de identificar padrões lógicos e traçar linhas de raciocínio. Em função disso, é um perfil de inteligência que está muito relacionado aos

números. Essa é uma inteligência fortemente relacionada ao lado direito do cérebro. As pessoas com esse tipo de inteligência predominante são capazes de desenvolver raciocínios lógicos e solucionar problemas facilmente, encontrando rapidamente soluções de problemas complexos. Além disso, são indivíduos muito organizados e disciplinados. Áreas de exatas costumam ser boas carreiras para esse perfil de pessoa.

Educadores, pais e alunos estão interligados. Educadores que aproveitam a vivência do aluno com didática, domínio do conhecimento, segurança e clareza ao transmitir o saber, e que ao transmitir demonstre interesse e prazer provavelmente conseguem alcançar os seus objetivos, pais comprometidos, observadores e empenhados se tornaram ótimos aliados na educação de seus filhos, pois “diminuirão medos, ansiedades e provavelmente terão filhos interessados no estudo de qualquer que seja a ciência”. Os genes candidatos para os transtornos incluem aqueles que regulam neurotransmissores como serotonina, dopamina, norepinefrina e aminas que desempenham papéis importantes na regulação do humor, suicídio, agressão, impulsividade, falta de empatia e outros subdomínios importantes da sintomatologia dos transtornos de personalidade.

Alguns exemplos das funções da região mais frontal do cérebro, relacionada com a inteligência matriz, ligadas ao nosso artigo, ou seja, ansiedade matemática: atenção e concentração, memória de trabalho, que envolve o processamento de informações recentemente adquiridas de raciocínio e julgamento, organização e planejamento. Solução de problemas, regulação de emoções e humor, incluindo a leitura das emoções dos outros, expressão de personalidade, motivação, incluindo avaliar recompensas, prazer e felicidade, controle de impulsos, controlar comportamentos sociais. (ESPERIDIÃO-ANTONIO, 2008)

A neuroplasticidade no desenvolvimento das conexões cerebrais no lobo frontal trará maior eficácia na tomada de decisões, prevenção e comportamentos onde haja uma melhor administração da emoção com a boa conexão entre os lóbulos. A codificação e recuperação de memórias ocorrem no lobo temporal medial, no hipocampo e os processos de tomada de decisão envolvem o córtex pré-frontal orbitofrontal (OFC) no lobo frontal.

A relação entre ansiedade matemática e desempenho matemático é bidirecionada. Isso significa que tanto a ansiedade pode levar a um baixo rendimento escolar quanto um padrão persistente de dificuldade de aprendizagem na matemática pode desencadear a ansiedade. Neste ponto precisamos definir a discalculia do desenvolvimento, que é uma dificuldade persistente e inesperada da aprendizagem da matemática. A origem da discalculia é neurobiológica, ou seja, não se trata de educação inadequada ou mesmo problemas socioeconômicos. Precisamos acrescentar ainda que a quantidade de crianças e adolescentes com ansiedade matemática é bem maior que aqueles com discalculia. Isso significa que a maior parte das crianças com fracasso escolar na matemática apresentam este perfil por causas extrínsecas. (MELO, 2012)

No caso da aprendizagem matemática escolar, erros e má execução ao fazer exercício de matemática ou ao responder incorretamente a uma pergunta do professor

podem ter significância e gerar, como consequência, uma das formas de controle aversivo. Com esse controle aversivo em ação, é provável que haja um aumento à ocorrência de erros, o que gera mais estimulação aversiva. Esta é, presumivelmente, a base da ansiedade para com a matemática. A capacidade de utilizar de maneira flexível e eficaz as nossas memórias para tomar decisões depende das interações entre os lobos frontal e temporal. O lobo frontal é o local do controle executivo e o lobo temporal tem relação com os locais onde estão as memórias armazenadas buscando, inclusive, as memórias permanentes no neocórtex.

A dor é uma experiência complexa essencial para o ser humano, que inclui componentes sensoriais e afetivos. Responsável pela organização de estados e experiências emocionais e de suas expressões somáticas, o sistema límbico possui grande relevância em pacientes com dor. Sob uma perspectiva evolutiva o sistema de alerta às ameaças sociais apresenta evidências de ter sido atrelado ao da percepção dor física, sobretudo em seu componente afetivo, o qual inclui a ínsula anterior e o córtex cingulado anterior em sua porção dorsal. Dados de neuroimagem confirmam a sobreposição neuroanatômica da dor física e da dor social. Pesquisas neuropsicológicas e de neuroimagem demonstraram que o componente afetivo ou desagradável da dor física é processado, em parte, pelo dACC e pela IA, enquanto o componente sensorial da dor é processado pelos córtex somatossensoriais primário e secundário (S1, S2) e ínsula posterior. Admite-se que o ACC aja como um “sistema de alarme” neural, um monitor de conflito, detectando quando uma resposta automática é inapropriada ou está em conflito com os objetivos atuais. (SNELL, 2011)

De fato, a dor é um sinal de que algo está errado. O córtex pré-frontal ventral direito está implicado na regulação ou inibição da angústia associada à dor e a estados emocionais negativos. É provável que esta região atue inibindo o ACC. A exclusão social é vivida como experiência de dor porque a rejeição é processada emocionalmente pelo mesmo sistema que processa a dor física.

A amígdala é uma estrutura localizada no lobo temporal dos mamíferos, formada por diferentes núcleos e tradicionalmente relacionada com o sistema emocional do cérebro. Alguns autores propuseram uma função alternativa da amígdala ao considerá-la parte de um sistema modulador da memória. Numerosos dados experimentais corroboram ambas as funções. A relação da amígdala com as emoções centrou-se no estudo do condicionamento do medo, através do qual um estímulo emocionalmente neutro é capaz de produzir reações emocionais pela sua associação temporal com um estímulo adverso.

Com o tempo, informações de certas memórias que estão temporariamente armazenadas no hipocampo podem ser transferidas para o neocórtex como conhecimento geral. A permanência das memórias sugere que as interações entre a amígdala (atribui significado emocional às memórias), hipocampo e neocórtex são cruciais para determinar a ‘estabilidade’ de uma memória – isto é, quão efetivamente ela é retida ao longo do tempo.

Constatou-se que a amígdala é necessária para a aprendizagem e a expressão deste condicionamento, e, portanto, está envolvida na aprendizagem emocional. Quanto à relação da amígdala com a modulação da memória, há que destacar os resultados que demonstram que esta nem sempre é necessária para a aprendizagem e a memória, mas sim para que se manifestem os efeitos moduladores sobre a memória de diferentes substâncias. A amígdala modularia o armazenamento da memória em outras zonas do cérebro, como o núcleo caudado ou o hipocampo. (SNELL, 2011)

A ansiedade à matemática apresenta três elementos emocionais, um ambiente específico e três critérios delimitadores. Reações fisiológicas sentidas e relatadas como desagradáveis, tais com taquicardia, sudorese, extremidades frias, gastrologias, dores de cabeça, náuseas. Sentimentos de fuga e esquiva que tem por função a retirada da estimulação aversiva, faltar a aula, ficar doente no dia da prova. Reações cognitivas peculiares, de maneira negativas à matemática. (SAMPAIO, 2011)

Tanto o lobo temporal medial quanto o córtex frontal medial se tornam ativos quando a decisão exige que o aluno se lembre de algo. A interação entre essas duas estruturas cerebrais permite uma recuperação bem-sucedida da memória. Os neurônios de contexto no lobo frontal não armazenam memória, mas sinalizam a codificação das informações sobre as instruções dadas ao aluno para uma determinada tarefa.

A Neuroplasticidade são as mudanças fisiológicas no cérebro que acontecem como resultado das interações com o ambiente. Desde o início do desenvolvimento do cérebro no útero até o dia em que morremos, as conexões entre as células do nosso cérebro se reorganizam para dar resposta às nossas necessidades em constante mudança. Uma dinâmica que permite aprender e adaptar-se a diferentes experiências mediante o processo evolutivo. Quando aprendemos algo novo, criamos novas conexões entre nossos neurônios para nos adaptarmos a novas circunstâncias. Isso acontece quando aprendemos qualquer disciplina no colégio, mas quando chega a vez da matemática tudo muda e observamos o “bloqueio” já comentado na introdução.

Notou-se que, ao se antecipar uma tarefa de Matemática, mais aumentava a atividade em regiões associadas às ameaças viscerais (ínsula dorso-posterior bilateral) nos indivíduos AM (Figura 1), experimentando-se muitas das vezes a experiência da própria dor, fato não constatado em indivíduos com baixa AM. Alguns autores sugerem que “a ativação da rede de dor está subjacente ao fato de que simplesmente antecipar um evento temido, pode ser doloroso”. (ESPERIDIÃO-ANTONIO, 2008)

Trazendo como consequência prejuízos na ordem prática da vida, pela falta de prevenção tomada de decisões intempestivas, devido a interferências sinápticas entre as regiões do sistema límbico do cérebro e o lobo frontal, é muito importante que o aluno que apresente ansiedade matemática conte ao seu docente e aos familiares para que as devidas providências sejam tomadas tanto pela escola, quanto pela família. A escola pode atuar com a psicopedagoga e a família precisa ver de onde é a raiz do problema para que



o mesmo seja solucionado rapidamente.

O lobo frontal está relacionado à inteligência como comprovado em testes de neuroimagem em pessoas de alto QI. Como lógica, a região determinante para o controle emocional e para a busca de melhores opções para situações problemáticas ou controle do pensamento, região em que, o desenvolvimento neuronal interfere na velocidade de processamento de dados e manipulação de informações para raciocínio lógico na busca de resoluções para problemas diários (Figura 1).

A conclusão que retiramos neste trabalho é que o desenvolvimento da inteligência é determinante para a homeostase necessária e o bom uso e gerenciamento das regiões cerebrais para uma melhor saúde mental.

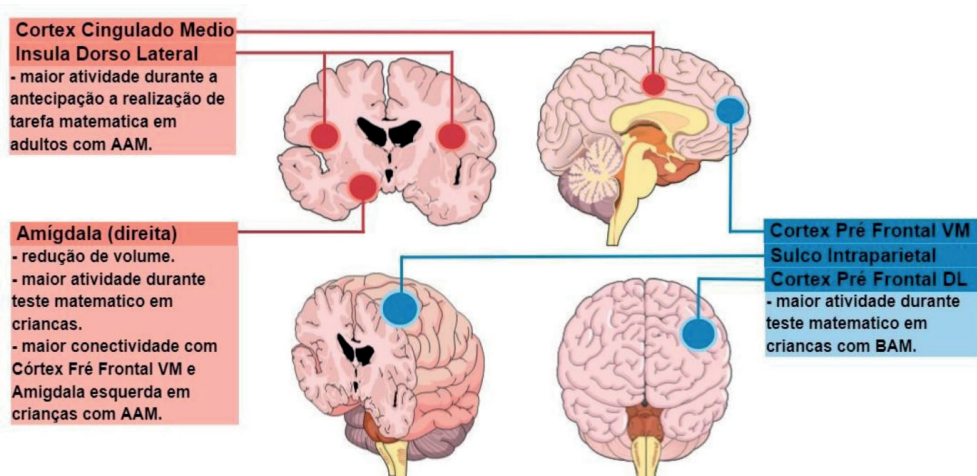


Figura 1 - Síntese dos principais achados em estudos de imagem por ressonância magnética funcional. Extraída de Moura-Silva et al. (2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ansiedade matemática (AM) é um conjunto de crenças, sintomas físicos e emocionais que algumas pessoas experimentam ao lidar com matemática. Através desta pesquisa pode-se constatar que a aversão é um problema que atinge muito estudantes, seus sintomas e características são visíveis através do desânimo e fracasso escolar. Este tipo de situações observamos frequentemente, principalmente entre os adolescentes. Do ponto de vista cultural, há inclusive uma aceitação de que esta disciplina seja difícil e de “arrepiar os cabelos”. Mas para algumas crianças e adolescentes a matemática é tão aterrorizante que chega a ser fonte de uma ansiedade além do esperado.

Conforme dados coletados, o professor tem o papel importante ao transmitir conhecimentos matemáticos, tem que ter segurança, conhecimento e didática, apresentar na prática o que está ensinando, dar exemplos da aplicação no cotidiano do aluno, pois

ele, o aluno, só aprende fazendo, vivenciando e é importante o professor desenvolver métodos dinâmicos, interagir, fazer com que o aluno participe ativamente nas soluções de problemas. A ansiedade matemática interfere no desempenho mesmo em crianças que tem uma performance acima do esperado para a inteligência fluída, sugerindo um importante efeito dos mecanismos emocionais.

A ansiedade matemática é uma fobia específica, que aparece como um sentimento de tensão ou desamparo e preocupação extrema frente a situações ou estímulos que envolvem a matemática ou números. Assim como as outras fobias específicas, a ansiedade matemática apresenta níveis de resposta: comportamental (fuga, esquiva, evitação perante estímulos ou situações ansiogênicas); fisiológica (taquicardia, estômago revirando, sudorese e outras reações autonômicas) e cognitiva (pensamentos de desamparo e distorcidos, como por exemplo: “não consigo aprender, sou um burro”). (ARAÚJO, 2006)

Dentre os fatores extrínsecos à criança que aumentam a ansiedade, e que podem causar dificuldade, podemos citar: escola com demanda de atividades acima do perfil da capacidade da criança de lidar com tal exigência, pais autoritários e irmãos muito bons na disciplina. Também precisamos considerar que existem diferenças individuais que deixam algumas crianças mais vulneráveis aos eventos ambientais. Na prática, algumas crianças/adolescentes têm características de personalidade e perfil psicológico que os deixam mais tendenciosos à manifestação de sintomas ansiosos. A avaliação neuropsicológica investiga não só características cognitivas e emocionais da criança, mas também características sociais, como da escola e família. (BASSANEZI, 2010).

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. V. S.; Carmo, J. S.; Costa, E. C. P; Figueiredo, R. M. E. & Nogueira, M. F. **Descrição de graus de ansiedade à matemática em estudantes do ensino fundamental II**. Anais do II Congresso Amazônico sobre Violência nas Escolas, 2006.

BASSANEZI, R.C. **Ensino – Aprendizagem com Modelagem Matemática – uma nova estratégia**. São Paulo. Ed. Contexto. 2010.

CARMO, J. S. **Escala de ansiedade à matemática**. Texto não publicado. São Carlos, 2008.

CARMO, J. S., Figueiredo, R. M. E., Nogueira, M. F., Cunha, L. O., Araujo, P. V. S. & Ferranti, M. C. **Diferentes intensidades de ansiedade relatadas por estudantes do ensino fundamental II, em situações típicas de estudo da matemática**. In C. M. Wander e W. C. M. P. Silva (Orgs.), Sobre comportamento e cognição: Reflexões epistemológicas e conceituais, considerações metodológicas, relatos de pesquisa. Santo André, SP: ESETEC, 2008.

CARMO, J. S. & Figueiredo, R. M. E. **Ansiedade à matemática em alunos do ensino fundamental: achados recentes e implicações educacionais**. In R. C. Wielenska (Org.), Sobre comportamento e cognição: desafios, soluções e questionamentos. Santo André: ESETEC, 2009.

ESPERIDIÃO-ANTONIO, V. et al. **Neurobiologia das emoções**. Revista de psiquiatria clínica, 2008.

HELLEUM-ALEXANDER, A. **Effective teaching strategies for alleviating math anxiety and increasing self-efficacy in secondary students**. Master in Teaching Thesis, The Evergreen State College, 2010.

KUBO, O. & Botomé, S. P. **Ensino-aprendizagem: Uma interação entre dois processos comportamentais**. Interação em Psicologia, 2001.

LORENZATO, S. **Para aprender a Matemática**. Campinas: Autores associados, 2006.

LUCKESI, C. C. **Formalidade e criatividade na prática pedagógica**. ABCEducatio, 2009.

MACHADO, A.B.M. **Neuroanatomia Funcional**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2014.

MELO, J.A. **Educação matemática e exclusão social: tratamento diferenciado para realidades desiguais**. Brasília: Plano editora, 2012.

MOURA SILVA, M.G.; TORRES NETO, J.B. ; GONCALVES, T. O. . **Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem**. Boletim de Educação Matemática. BOLEMA, v. 34, p. 246-267, 2020.

OLIVEIRA, H. M., & Cyrino, M. C. C. T. **A formação inicial de professores de matemática em Portugal e no Brasil: Narrativas de vulnerabilidade e agência**. Interações, 2011.

SAMPAIO, S. **Dificuldades de aprendizagem: a psicopedagogia na relação sujeito, família e escola**. Rio de Janeiro, Wak Ed., 2011.

SNELL, R.S. **Neuroanatomia Clínica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.