



ANSIEDADE MATEMÁTICA E AUTODIDATISMO

Lucas Oliveira e SILVA, IFSULDEMINAS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil,
oliveiraesilva.lucas@gmail.com

Sueli Machado P. de OLIVEIRA, IFSULDEMINAS, Pouso Alegre, Minas
Gerais, Brasil, sueli.machado@ifsuldeminas.edu.br

Eixo temático 1: Currículo, Metodologias e Práticas de Ensino

RESUMO

Este texto é parte da pesquisa “A Ansiedade Matemática em alunos do Ensino Médio e do Curso de Licenciatura em Matemática”, realizada no IFSULDEMINAS, na cidade de Pouso Alegre e tem por objetivo mostrar os resultados de estudos neuronais acerca da ‘ansiedade matemática’, e caracterizar ‘autodidatismo’. Pretende-se, na pesquisa empírica, compreender a ansiedade matemática em alunos do ensino médio e da licenciatura em Matemática, e o autodidatismo como ferramenta para superá-la. Concluímos que a ansiedade matemática pode gerar tensão e medo no aluno, levando-o a querer evitar atividades na área da matemática, e também que a ansiedade matemática é associada com recursos reduzidos de processamento cognitivo de informações no cérebro durante a performance de tarefas aritméticas. As publicações, no Brasil, de Teses, Dissertações e artigos científicos, tendo como temas a “ansiedade matemática” e o “autodidatismo” ainda são muito poucas, denotando ser este um campo que necessita de mais investigações.

Palavras-Chave: Ansiedade matemática; Autodidatismo; ansiedade matemática e a evasão no curso de Licenciatura em Matemática.

INTRODUÇÃO

O pensamento matemático e as ferramentas construídas com ele podem ser muito importantes para pessoas que vivem em um país como o Brasil. Aqui usa-se estes recursos para entender questões financeiras (o sistema monetário é numérico e funciona dentro dos campos da matemática), questões legislativas (muitas leis envolvem cálculos e classificações quantitativas), questões tributárias (os impostos normalmente são calculados com fórmulas matemáticas), questões estatísticas (ciência utilizada por praticamente todas as áreas científicas, do social ao biológico) e, até mesmo, questões culinárias (para seguir ou construir procedimentos corretos em receitas de cozinha) e outras tantas situações que podem ser descritas com a linguagem matemática, mesmo que de forma indireta. Entretanto, a ansiedade matemática faz com que muitas pessoas evitem situações e profissões que necessitam mais da matemática ou, quando tentam encará-las, têm grandes chances de serem imprecisas e até mesmo de errarem por causa desse tipo de ansiedade.

A ansiedade matemática pode ser caracterizada por sentimentos de tensão, apreensão ou medo que interferem na performance matemática (ASHCRAFT, 2002). Ela pode aparecer em crianças, adolescentes e também em adultos de ambos os gêneros, toda vez que entram em contato com conteúdos da área da matemática, ou



em situações em que se exige o uso de ferramentas matemáticas, ou seu raciocínio, para a resolução de algum problema. Um mecanismo pelo qual acredita-se que a ansiedade matemática possa influenciar a performance é através da redução da capacidade para se trabalhar com a memória, com a atenção e com processos adicionados de cognição/controla durante a solução de problemas matemáticos (BEILLOCK; DECARO, 2007).

Os efeitos - analisados em pesquisas de neurociência - da ansiedade matemática são específicos e não relacionados a questões de ansiedade geral, inteligência, memória consciente ou habilidades de leitura (YOUNG; WU; MENON, 2012). Em outras palavras, a ansiedade matemática possui questões específicas com a disciplina 'matemática', gerando um alerta para profissionais da educação que lidam direta ou indiretamente com esta disciplina.

Muitos são os fatores que podem gerar a ansiedade matemática em uma pessoa, como por exemplo: questões psicológicas de condicionamento e transferência em más experiências na sala de aula (ASHCRAFT; RIDLEY, 2005), situações em que os professores ou os pais têm ansiedade matemática e passam para o aluno ou filho (BEILLOCK et. al, 2009), testes com tempo limitado e muito frequentes (BOALER, 2014a) e o foco do ensino em memorização de regras matemáticas e não de conceitos (BOALER, 2014b).

A grande questão é que pessoas com altos índices de ansiedade matemática sentem um grande desconforto (ativando as mesmas regiões cerebrais que se ativa quando se está sob dor e sofrimento) ao se depararem com situações que envolvem o uso de técnicas e/ou raciocínios nessa área. Desta forma, suspeitamos que este desconforto faz com que muitos se sintam "torturados" (forçados a fazer algo que não queriam) durante as aulas ou estudos em casa, logo, muitos teriam problemas em estudar sozinhos devido à ansiedade matemática.

Esta pesquisa divide-se em estudo teórico e pesquisa empírica. No estudo teórico, buscou-se mostrar os resultados de estudos neuronais acerca da 'ansiedade matemática', e caracterizar 'autodidatismo'. Assim, busca-se evidenciar a importância deste estudo devido aos reflexos e possibilidades no desenvolvimento da área de currículo. Destacam-se as implicações que o conhecimento sobre a ansiedade matemática e das formas metodológicas de superá-la têm para a prática docente. Na primeira fase da pesquisa de campo, apresentada neste texto, buscou-se as produções teóricas, do período 2000-2016, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e no Portal de Periódicos CAPES/MEC através da busca por Assunto, a partir da inserção de um termo, que consulta simultaneamente as várias coleções do Portal.

Como objetivos da pesquisa de campo pretende-se, posteriormente: (a) analisar a ansiedade matemática em estudantes de ensino médio, em uma escola pública, na cidade de Pouso Alegre-MG; (b) verificar a relação entre a ansiedade matemática e a evasão no curso de Licenciatura em Matemática em um Instituto Federal, localizado no sul de Minas Gerais; (c) estudar práticas de ensino diferenciadas que diminuam, aumentem ou eliminem a ansiedade matemática, verificando a relação entre baixo índice de ansiedade matemática e o aluno autodidata na matemática, e a relação entre alto índice de ansiedade matemática e o aluno que não consegue estudar a disciplina sem a ajuda de um professor.



Dessa forma, pretende-se contribuir para a compreensão sobre as relações entre ansiedade matemática, autodidatismo e práticas pedagógicas no ensino de matemática.

DESENVOLVIMENTO

Ansiedade matemática e a Neurociência

Em 2012, Young et. al publicaram o artigo “The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety” (As bases do desenvolvimento neuronal da ansiedade matemática) em parceria com a Stanford University (Califórnia, EUA). No trabalho que resultou esse artigo, eles analisaram imagens geradas por MRI (Magnetic Resonance Imaging), obtidas durante atividades matemáticas de adição e subtração feitas por crianças de 7 a 9 anos; então, eles classificaram crianças de 7 a 9 anos quanto aos níveis de ansiedade matemática utilizando-se do teste SEMA (Scale for Early Mathematics Anxiety).

Em estudos anteriores, já houvera a constatação, em crianças e adultos, da ativação de regiões límbica, paralímbica e córtex pré-frontal (incluindo a amígdala e o meio do córtex pré-frontal) em casos de ansiedades social em geral. Adultos normais e saudáveis também têm a ativação dessas mesmas regiões quando em contato com estímulos negativos, como o medo. (YOUNG; WU; MENON, 2012).

Os resultados de Young et al. (2012) mostraram que a ansiedade matemática está associada com hiperatividade e conectividade efetiva anormal da amígdala, uma região cerebral associada com o processamento de emoções negativas e estímulos de medo. Além disso, crianças com altos índices de ansiedade matemática (HMA group) também mostraram padrões multivoxel distintos de atividade neuronal dentro da amígdala, acima e além de diferenças em geral no nível de sinal. Crianças com altos índices de ansiedade matemática também mostraram respostas reduzidas nas áreas cortical e subcortical, que já foram consistentemente associadas ao raciocínio matemático e numérico em crianças e adultos (MENON et al, 2000).

As análises de Young et al. (2012) a nível de rede sugeriram que a amígdala direita mostrou maior efetividade na conexão com o córtex pré-frontal ventromedial nos grupos com altos índices de ansiedade matemática do que nos grupos com baixos índices. E também que as regiões do córtex posterior parietal mostraram conectividade efetiva reduzida com regiões da amígdala que estavam em hiperatividade nas crianças com ansiedade matemática elevada. Em conjunção com este resultado, crianças com ansiedade matemática elevada mostraram uma ativação mais fraca no córtex parietal posterior do que as com baixa ansiedade matemática. Suas descobertas sugerem que a hiperatividade na amígdala contribui para interações funcionais aberrantes durante o processo de resolução de problemas matemáticos. Com esses resultados, os autores concluíram que a ansiedade matemática é associada a recursos reduzidos de processamento cognitivo de informações no cérebro durante a performance de tarefas aritméticas.

Aluno Autodidata

Para caracterizar o que é um aluno autodidata, teremos como referência a seguinte citação de Fábio Turco Merlim (2007):



Quando nos interessamos por algum assunto o qual desconhecemos, é comum que busquemos meios para aprender sobre aquele assunto. Há pessoas que sentem facilidade em aprender as coisas sozinhas, estas são as autodidatas; e há pessoas que necessitam do auxílio de alguém instruído naquela área. Eu percebi que na universidade não existem pessoas que sejam apenas autodidatas (o que seria estranho já que, como disse, estamos em uma universidade) ou apenas dependentes dos professores. O que se busca, pelo menos aqui na UNICAMP, é complementar o conhecimento adquirido em sala de aula junto aos professores com um conhecimento adquirido de uma "garimpagem" nas áreas de interesse. (MERLIM, 2007, p.3)

Portanto, quando nos referirmos a 'aluno autodidata', entende-se que é o aluno capaz de buscar conhecimentos sem a ajuda direta de um professor (e não aquele que estudou a vida inteira sozinho, o que seria uma interpretação muito literal da expressão). Os autodidatas são aqueles que têm facilidade em aprender as coisas sozinhos. Complementando:

Esta "garimpagem" pode ser executada em bibliotecas, buscando em livros e periódicos; ou na internet, procurando em artigos e obras audiovisuais. A escolha pela forma a ser utilizada depende muito da facilidade que cada pessoa tem com cada meio e qual a área de interesse da pessoa. Uma pessoa que se interessa por fotografia, por exemplo, não terá necessidade de assistir a vídeos constantemente, talvez seja mais interessante ler revistas sobre este assunto. A situação muda se o interesse da pessoa for por cinema. Neste caso assistir a obras audiovisuais é imprescindível. (MERLIM, 2007, p.3)

Dessa forma podemos dizer que a capacidade de leitura desempenha um papel de grande importância para o aluno autodidata na área da matemática, uma vez que grande parte do conhecimento matemático está em livros e artigos escritos. Normalmente, esses livros e artigos utilizam-se de signos e símbolos provenientes tanto da língua materna quanto da linguagem matemática. Assim, a construção de um conceito ou raciocínio matemático pode envolver pensamentos em língua materna e representações com a linguagem matemática.

Portanto, para classificarmos um aluno como autodidata na matemática, ele deverá ser capaz de ler textos matemáticos com assuntos de seu nível de ensino (tendo como referência sua série, por exemplo) e produzir raciocínios ou resolver alguns problemas relacionados ao assunto.

Resultados preliminares

Na pesquisa de campo, buscou-se no Banco de Teses e Dissertações da Capes, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#/>, produções que contemplassem os termos "ansiedade matemática" e "autodidatismo". Na primeira pesquisa



encontramos 4 resultados, sendo 3 deles em Mestrado em NEUROCIÊNCIAS e somente 1 em Mestrado de EDUCAÇÃO. Na segunda pesquisa vieram 28 resultados de diversas áreas de conhecimento. Refinando para somente na Área de EDUCAÇÃO vieram 7 resultados, sendo 4 Teses e 3 Dissertações. No Portal de Periódicos CAPES/MEC <http://periodicos.capes.gov.br/>, através da busca por assunto, encontrou-se 2 resultados para “autodidatismo” e 12 resultados para “ansiedade matemática” publicados em língua portuguesa e espanhola. Estes resultados serão analisados posteriormente.

CONCLUSÃO

Concluimos que a ansiedade matemática pode gerar tensão e medo no aluno, levando-o a querer evitar atividades na área da matemática, e também que a ansiedade matemática é associada com recursos reduzidos de processamento cognitivo de informações no cérebro durante a performance de tarefas aritméticas. Assim, serão realizados outros estudos, buscando-se verificar outras pesquisas que evidenciam a ocorrência de altos níveis de ansiedade matemática em escolas brasileiras e serão investigadas possíveis relações entre os índices de ansiedade matemática e o autodidatismo. As publicações, no Brasil, de Teses, Dissertações e artigos científicos, tendo como temas a “ansiedade matemática” e o “autodidatismo” ainda são muito poucas, denotando ser este um campo que necessita de mais investigações.

REFERÊNCIAS

ASHCRAFT, M. H. Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 2002, n. 11, vol. 5, p. 181-185.

ASHCRAFT, M. H. e RIDLEY, K. S. Math anxiety and its cognitive consequences. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition*, 2005, p. 315–327. New York, NY: Psychology Press.

BEILOCK, S. L. e DECARO, M. S. From poor performance to success under stress: Working memory, strategy selection, and mathematical problem solving under pressure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2007, n. 33, p. 983–998.

BEILOCK, S. L., ELIZABETH A. G., RAMIREZ, G. e SUSAN C. L. **Female Teachers' Math Anxiety Affects Girls' Math Achievement**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, v. 107, n. 5, p. 1860–1863.

BOALER, J. Research suggests timed tests cause math anxiety. *Teaching children mathematics*. 2014a, v. 20, n. 8, p. 469-474. National Council of Teachers of Mathematics (USA).

BOALER, J. **Fluency Without Fear**: Research Evidence on the Best Way to Learn Math Facts. 2014b. Disponível em: <<https://bhi61nm2cr3mkgd1tdaov18-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2015/03/FluencyWithoutFear-2015.pdf>> Acesso em: 21 mar 2017.



MENON, V., RIVERA, S. M., WHITE, C. D., GLOVER, G. H. e REISS, A.
L. Dissociating prefrontal and parietal cortex activation during arithmetic processing.
NeuroImage, 2000, n.12, p.357–365.

MERLIM, F. T. **Formas de Aprendizagem Autodidata em Midialogia**; Instituto de Artes,
UNICAMP, 2007. Disponível em:
<http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/valente_2007/Arquivos%20-%20PDFs%20por%20Aluno/F%20C1BIO/02%20-%20artigo%20cientifico.pdf>. Acesso em: 21 mar 2017.

YOUNG, C. B.; WU, S. S.; V. MENON. The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety.
Psychological Science, 2012, March, n. 20, p. 1-10.