



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

CAMPUS ESTRUTURAL

Licenciatura em Matemática

LUCAS FARIA DE CARVALHO PEREIRA

**RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE EM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE
EM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.**

BRASÍLIA-DF
2023

LUCAS FARIA DE CARVALHO PEREIRA

**RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE EM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE
EM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Estrutural, como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dr. Mateus Gianni Fonseca

BRASÍLIA-DF
2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

ANEXO 4-FICHA DE APROVAÇÃO EM BANCA EXAMINADORA

Trabalho de Conclusão de Curso

Discente: Lucas Faria de Carvalho Pereira

Título: RELAÇÕES ENTRE ANSIEDADE EM MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Trabalho aprovado em: 03/07/2023.

Brasília - DF, 4 de julho de 2023.

Banca Examinadora

Orientador(a) (Presidente): Mateus Gianni Fonseca

Examinador(a) A (membro): Juliana Campos Sabino de Souza

Examinador(a) B (membro): Tiago Felipe de Oliveira Alves

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tiago Felipe de Oliveira Alves**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/07/2023 18:27:38.
- **Juliana Campos Sabino de Souza**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/07/2023 14:52:39.
- **Mateus Gianni Fonseca**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/07/2023 11:41:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/07/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 472653
Código de Autenticação: 82727c72e4



RESUMO

Este trabalho tem por objetivo verificar se existe uma correlação negativa significativa entre a criatividade no campo da Matemática e a ansiedade em matemática e investigar os níveis de ansiedade e criatividade por meio de uma pesquisa de método misto. Participaram do estudo 39 alunos da 3ª série do Ensino Médio de um dos Institutos Federais de Brasília. Foram aplicados três instrumentos para a coleta de dados: Teste de Criatividade em Matemática, Teste de ansiedade em Matemática sendo a parte quantitativa e Rodas de Conversa com os alunos participantes como parte qualitativa. Os resultados indicam que existe uma correlação negativa entre criatividade em Matemática e ansiedade em Matemática, porém com baixa significância. Neste trabalho também são apontadas as falas dos alunos acerca de suas percepções sobre a ansiedade em Matemática e criatividade em Matemática e o possível impacto em suas notas.

Palavras-chave: criatividade; ansiedade; Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática no Brasil, mesmo com uma melhora nos últimos anos, ainda precisa ser aprimorado. Um dos indicadores acerca do ensino de matemática brasileiro que ratifica essa informação é o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a maior avaliação educacional do país. Esta prova avalia a cada dois anos, a qualidade da educação básica brasileira, tanto em relação aos estudantes, quanto aos professores, diretores e dirigentes da rede pública e privada, o que permite, portanto, avaliar a qualidade das redes de ensino das escolas públicas e nos apresentar parâmetros para o retrato da educação básica nacional (BRASIL, 2020).

No ano de 2021, os resultados da proficiência média em matemática no país para alunos do ensino médio foi de 270 pontos de desempenho. O Distrito Federal ficou com a melhor média nacional com desempenho 288,9, o que ainda está abaixo do valor mínimo para se alcançar o último nível de proficiência (nível 10), que é de 450. Tanto a pontuação alcançada pelo DF, como a média nacional, garante o nível 3 na escala de proficiência, o que dá pistas de que há ainda uma série de habilidades cujos estudantes não conseguiram demonstrar domínio.

Somando a isso, temos o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa). Trata-se de uma prova organizada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e realizada a cada três anos com estudantes na faixa etária dos 15 anos. No Brasil, o Pisa é uma responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Essa avaliação apresenta resultados que permitem que cada país avalie e compare os conhecimentos e habilidades de seus estudantes com os de outros países (BRASIL, s.d).

Na edição de 2018, o nível de letramento matemático dos estudantes no Brasil, comparado aos resultados dos estudantes da OCDE pode ser analisado por níveis de escala de proficiência. “Aproximadamente 31,8% dos estudantes brasileiros alcançaram o Nível 2 ou acima em Matemática, em contraste com 76,0% dos estudantes dos países da OCDE” (OCDE, 2020b, p. 111). Segundo a OCDE:

é particularmente importante, uma vez que este é considerado o nível básico de proficiência que se espera de todos os jovens, a fim de que possam tirar proveito de novas oportunidades de aprendizagem e participar plenamente da vida social, econômica e cívica da sociedade moderna em um mundo globalizado (BRASIL, 2020, p.111)

Cabe esclarecer que por letramento matemático a OCDE define como:

é a capacidade de um indivíduo de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Inclui raciocinar matematicamente e usar conceitos matemáticos, procedimentos, fatos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenômenos. Ajuda os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática desempenha no mundo e a fazer os julgamentos e decisões bem fundamentados necessários para cidadãos construtivos, engajados e reflexivos. (OCDE, 2019, p.75)

Além do percentual relativamente baixo em relação ao número de brasileiros que alcançaram o nível 2, destaca-se ainda que o Brasil ocupou, nesta edição, a posição no intervalo entre 69-72 entre 78 rankings (BRASIL, 2020, p. 107) países participantes, o que denota uma diferença entre os níveis de proficiência do Brasil e de outros países participantes da OCDE.

Desta forma, considerando os indicadores tanto a nível nacional quanto a nível internacional, urge a necessidade da produção de pesquisa em educação matemática, em especial no que tange a pesquisar maneiras diferenciadas de ensinar matemática ou mesmo de contribuir para o entendimento de fatores que podem contribuir para isso, como pode ser o caso da ansiedade em matemática.

Seja devido ao temor, seja devido à frustração que alguns estudantes nutrem pela matemática, pesquisas recentes têm trazido à tona o termo ansiedade em matemática, bem como suas consequências para com o processo de ensino e aprendizagem. A ansiedade em matemática, conforme definida por Carmo (2012), se configura por uma série de eventos fisiológicos, comportamentais e cognitivos com reações negativas, diante de situações em que o indivíduo precisa manipular e aplicar conhecimentos matemáticos.

Segundo o mesmo autor, a ansiedade em matemática tem afetado no rendimento escolar dos alunos devido ao método de ensino, pois segundo Carmo

[...] uma das fontes primárias da ansiedade diante da matemática está na história escolar do indivíduo, na qual se podem identificar experiências negativas marcantes na tentativa de aprender matemática (Apud CARMO; SIMONATO, 2012, p.319).

Com isso, resta a pergunta: será que a ansiedade em matemática possui relação quanto à criatividade em matemática dos estudantes? Entendendo, em síntese, criatividade em matemática como a capacidade de resolver uma situação-problema envolvendo contextos e conteúdos matemáticos de diversas maneiras corretas, principalmente formas originais e incomuns de solução (GONTIJO, 2007).

Nesse sentido, esta pesquisa pretendeu analisar a relação entre a criatividade em matemática e a ansiedade em matemática. Em outras palavras, o objetivo desta pesquisa foi analisar a relação entre criatividade em matemática e ansiedade em matemática junto a estudantes da 3ª série ensino médio técnico integrado de uma unidade do Instituto Federal de Brasília, por meio de uma pesquisa de método misto.

Para tanto, buscamos (a) investigar, por meio de testes, os níveis de criatividade em matemática e ansiedade em matemática de estudantes da 3ª série do ensino médio 3ª série do ensino médio técnico integrado de uma unidade do Instituto Federal de Brasília; (b) verificar se há a ocorrência de correlação significativa entre criatividade em matemática e ansiedade em matemática; e (c) analisar os relatos dos estudantes quanto às suas percepções sobre criatividade em matemática e ansiedade em matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Criatividade em Matemática

De acordo com Haylock (1997), não há uma definição exata para o campo da criatividade como um todo. Para ele, a criatividade, em geral, é uma noção que abrange uma gama de estilos cognitivos, categorias de desempenho e tipos de resultados. Para a matemática temos diversos autores que definem criatividade em matemática.

Entre diversas formas de ver a criatividade em matemática, Novita e Pultra (2016), destacam três formas importantes dessa área de pensamento: a abstração, a conexão e a pesquisa. A criatividade da abstração diz respeito à criação de

modelos que refletem no mundo real e podem ser resolvidos com ferramentas matemáticas conhecidas pelo indivíduo.

A criatividade de conexão é a percepção de que ferramentas matemáticas conhecidas podem ser aplicadas a novos problemas, permitindo que essas situações sejam vistos de uma nova maneira. Conexões também são feitas quando a matemática e outros conhecimentos se unem para entender e resolver questões de diversas áreas. Por fim, a criatividade da pesquisa é a descoberta de novas ferramentas matemáticas que se ajustam a problemas não resolvidos e adicionam às ferramentas disponíveis para outros usuários da matemática.

Criatividade matemática constitui uma das características mais complexas do pensamento matemático, que se reflete na capacidade de formular novos objetos e encontrar relações entre eles (ERVYNCK, 1991; LITHNER, 2008). Hashimoto (1997), compartilha da mesma ideia, tendo em vista que disserta sobre a criatividade em matemática sendo instigada por meio de problemas de soluções abertas e o método *“from problem to problem”*. Problemas de solução abertas se baseiam em problemas com a possibilidade de múltiplas respostas corretas para o mesmo problema, enquanto o *“from problem to problem”* está focado em atividades de aprendizagem com estudantes formulando novos problemas usando generalização, analogia e a ideia de conversar, a partir de um determinado problema, e depois resolvê-los. Para esta investigação, adotou-se a definição de criatividade em matemática proposta por Gontijo (2007), quem a define como:

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações. (GONTIJO, 2007, p. 37)

Gontijo (2013) mostra que a capacidade criativa em Matemática deve ser caracterizada em três aspectos: fluência, flexibilidade, originalidade. A fluência é determinada pela abundância ou quantidade de idéias diferentes produzidas sobre

um mesmo assunto; enquanto que a flexibilidade é a capacidade de alterar o pensamento ou conceber diferentes categorias de respostas; e a originalidade é determinada por apresentar respostas infrequentes ou incomuns.

Alencar (1990) mostra como esses pilares da criatividade são fundamentais para o desenvolvimento da criatividade. E para que esse desenvolvimento ocorra da melhor maneira é necessário criar um ambiente favorável em sala de aula. Vale destacar que na BNCC os itinerários formativos trabalhados no Ensino Médio nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM/2018 tem como um dos eixos estruturantes o uso e aprofundamento de processos criativos, os quais são definidos como

o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade; (BRASIL, 2018, p.478).

Diante disso, a criatividade matemática precisa ser trabalhada na escola de forma que contribua para as demandas da sociedade em que os jovens serão inseridos. Para isso é importante que os alunos se sintam confortáveis com a disciplina de matemática, o que implica no estudo dos alunos que sentem a chamada ansiedade em matemática.

2.2 Ansiedade em Matemática

Muitos autores como Carmo e Simonato (2012), Silveira (2017), Guimarães (2017), Campos (2021), Mendes (2016), Campos e Manrique (2020) e Carmo e Mendes (2014), definem Dreger e Aiken (1957) como os primeiros pesquisadores a estudarem a ansiedade em matemática. A terminologia usada por eles era ansiedade numérica, porém já se distinguia da ansiedade geral.

No texto de Dreger e Aiken (1957) é possível verificar como os autores buscam detectar a presença de reações emocionais diante da exposição de conteúdos aritméticos que devem ser caracterizados como ansiedades, uma vez que os estudos apresentam várias dimensões para a ansiedade.

O termo “Ansiedade numérica” foi substituído por Tobias (1978) , segundo Carmo e Simonato (2012), por “Ansiedade matemática” devido ao maior fluxo de

relatos da época envolvendo estudantes dos mais variados níveis de ensino, sendo assim, ansiedade matemática se tornou mais adequado.

A ansiedade em matemática é uma aversão à matemática, uma resposta negativa perante situações que envolvam a matemática e que modificam o estado cognitivo, fisiológico e comportamental do estudante (CARMO; SIMIONATO, 2012). Essa aversão tem origem em diversos fatores, que podem ser tanto em relação ao desempenho acadêmico quanto ao dia a dia que envolve a matemática.

Esses fatores foram classificados, segundo Wigfield e Meece (1988), em duas dimensões diferentes para a ansiedade em matemática: cognitiva e afetiva. A dimensão cognitiva refere-se à preocupação com o próprio desempenho e com as consequências do fracasso, e a dimensão afetiva refere-se à tensão em situações que envolvam a matemática.

Com isso, entre as características dos estudantes com ansiedade em matemática estão o medo de avaliações, atividades com resolução de problemas, utilização do livro didático, ao ouvir o nome do professor de matemática, ao ver uma equação escrita no quadro ou no caderno (DREGER; AIKEN, 1957; HEMBREE, 1990).

Em um estudo realizado por Newstead (1998), com um grupo de 247 estudantes de nove a onze anos, foi identificada a ansiedade em matemática. O grupo foi separado em duas amostras, uma com estudantes expostos à aulas de métodos tradicionais e o segundo grupo expostos à aulas de métodos alternativos. O estudo mostrou que os estudantes que tiveram aulas tradicionais relataram mais ansiedade em matemática do que os outros.

Apesar disso, Newstead (1998) afirmou que a metodologia utilizada não é necessariamente o ponto principal, e sim a maneira como a criança é obrigada a apresentar seus conhecimentos matemáticos em situações sociais, sendo transmitindo seu conhecimento para os colegas ou interagindo nas atividades. Além disso, aborda o fato de que exigir que os estudantes se exponham e demonstrem seus conhecimentos em público sem um domínio efetivo da disciplina é algo determinante para o aparecimento do fenômeno.

De acordo com Campos e Manrique (2020), apesar do estudo da ansiedade em matemática ser relativamente novo no Brasil, atualmente no país possuem alguns grupos de estudos que se dedicam à ansiedade em matemática, dentre eles o grupo de estudos da Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR, da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e da Universidade Estadual Paulista - UNESP.

Diante da problemática que a ansiedade em matemática nos trás, que pode ser essa repulsa pelo conhecimento matemático, buscamos compreender a relação entre esses dois campos do conhecimento, a criatividade em matemática e a ansiedade em matemática uma vez que a criatividade em matemática busca investigar cada vez mais novas formas de fomentar a matemática.

2.3 Relação entre criatividade em matemática e ansiedade em matemática

No campo científico nacional, pouco ainda foi estudado ou divulgado sobre a relação desses dois campos do conhecimento. Em estudo internacional é possível encontrar alguns textos que falam sobre a relação entre eles. No trabalho de Fetterly (2020), foram realizados testes de ansiedade e criatividade em matemática com 32 estudantes de Licenciatura em Matemática. Por resultado, os estudos “sugerem que se a criatividade matemática for maior, então a ansiedade matemática será menor (ou vice-versa)” (FETTERLY,2020, p.118).

Outro estudo feito na Índia por (SHARMA,2014) feito com 111 estudantes de 14 à 17 anos também aplicou dois testes diferentes sobre ansiedade em matemática e criatividade em matemática. Esse trabalho teve como objetivo c Então, o teste de criatividade foi realizado com dois grupos separados onde a didática do grupo 1 era fomentando a criatividade enquanto o grupo 2 recebiam aulas tradicionais durante 35 minutos no período de 40 dias.

Para Sharma, a estratégia de fomentar a criatividade matemática deu maiores resultados que as aulas tradicionais por incentivar a produção de respostas divergentes com a dos colegas e os alunos serem mais ativos nas aulas que nas aulas tradicionais. Nas aulas tradicionais o professor passava algum problema com soluções únicas e os alunos eram mais passivos como ouvintes. Caso alguém não

conseguisse o professor corrigia no quadro e não mostrava como poderiam ser outras possíveis resoluções.

Além disso, foi identificado que nesses grupos os alunos que recebiam aulas que fomentam a criatividade em matemática e tinham mais ansiedade não se saíram tão bem, enquanto que nas aulas tradicionais esses alunos eram melhores. Já os alunos com baixa ansiedade, se ajustaram melhor às aulas que fomentam a criatividade em matemática.

No trabalho de Sharma não é encontrada uma correlação significativa entre ansiedade e criatividade "pre-matemática" como chama o autor. Apesar disso ocorrer, ele cita que foi contraditório a duas de suas referências teóricas, mas acompanha os resultados de uma (p. 32).

Outro trabalho que discute sobre essa relação entre ansiedade e criatividade no campo da matemática é a pesquisa feita por Bahrudin e Siswono (2020). Neste trabalho os autores buscam relacionar essas variáveis em resolução de problemas com padrões. Estudo feito com 27 alunos do "*junior High school class VIII*" por meio de testes, entrevistas e questionários. Em seus resultados, encontraram que os níveis de ansiedade dos alunos afetaram o pensamento criativo deles na resolução dos problemas.

Segundo os autores, os alunos com alto nível de ansiedade não conseguiram entender as propostas dos testes, explicar com detalhes e tiveram dificuldades de gerar ideias, dando apenas uma resposta para resolver os problemas. Já os alunos com baixo nível de ansiedade conseguiram explicar os exercícios com detalhes, com fluência de respostas e foram produtivos em gerar ideias novas.

3 METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa de método misto, que segundo Gil (2022), é um tipo de pesquisa que combina elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa com a finalidade de aprofundar o entendimento e a corroboração dos resultados. Teve como participantes 39 estudantes do 3º ano do ensino médio técnico integrado de uma unidade do Instituto Federal de Brasília no ano de 2022. A escolha desse ano escolar partiu da premissa de os alunos estarem na reta final de

seus estudos com a disciplina de Matemática e com isso já terem seus conceitos formados sobre a componente curricular.

A parte quantitativa da pesquisa, se configura devido à utilização de dois testes, disponíveis em Anexo - A e Anexo - B, os quais resultam dados numéricos, mensuráveis, acerca das variáveis investigadas, sendo elas a ansiedade em matemática e a criatividade em matemática.

O primeiro teste, Anexo - A, foi um teste de ansiedade em matemática. Esse teste foi fruto de dissertação de mestrado da Universidade Federal de São Carlos(UFSCar). O teste de Ansiedade em matemática apresenta 24 situações as quais devem ser respondidas de acordo com o nível de ansiedade que o aluno considera correspondente ao seu julgamento. Os níveis de ansiedade estão classificados entre cinco categorias: Nenhuma ansiedade (NA); Baixa ansiedade (BA); Ansiedade moderada (AM); Alta ansiedade (AA); Extrema ansiedade (EA) (MENDES, 2012).

O segundo teste, trata-se de um teste de criatividade matemática chamado Teste de Desempenho em Matemática (TDCCM), versão B criado por Fonseca (2019). Esse instrumento é composto por 5 problemas abertos. Nele é permitido o uso de calculadoras, porém, é vedado qualquer outro tipo de consulta, como celulares e afins. Após os estudantes responderem os 5 itens, ao final do teste é realizado um questionário com duas perguntas sobre como o aluno se sentiu em relação ao desempenho do teste e a outra como se sentiu em relação ao questionário em si.

A parte qualitativa foi tratada em por meio dos resultados de uma roda de conversa, que nos trouxeram resultados qualitativos os quais foram analisados. A roda de conversa é definida como

[...] forma de produzir dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão. É, na verdade, um instrumento que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação com os pares, através de diálogos internos e no silêncio observador e reflexivo (MOURA; LIMA, 2014, p. 99).

Nessa roda de conversa houveram questionamentos acerca de como os estudantes se sentem em relação à matemática, de acordo com os testes utilizados. Dessa forma, foram abordadas questões que os estudantes refletiram se estavam

ansiosos, temerosos, encorajados ou mesmo animados em relação ao contexto de suas aulas de matemática.

Para a realização da pesquisa foi necessário um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos estudantes/ responsáveis. Esse documento especificava as tarefas esperadas pelos estudantes, bem como registrava a possibilidade de desistência a qualquer momento. Além disso, o TCLE informou que as informações coletadas nos testes seriam utilizadas de forma confidencial e sigilosa de modo a preservar a identidade dos estudantes.

Para a análise de resultados, no que tange a investigação das correlações entre as variáveis ansiedade em matemática e criatividade em matemática, foi utilizado o método de Tau de Kendall, de acordo com os dados obtidos. Com relação à análise da roda de conversa foi realizada uma interpretação das falas dos estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa pesquisa tem dados tanto qualitativos quanto quantitativos que foram obtidos através de dois testes e uma roda de conversa realizadas com duas turmas de 3º ano do ensino médio do IFB, campus Ceilândia. Ao todo foram coletadas 39 amostras para a realização da pesquisa. Os dados quantitativos seguem na tabela 1:

Tabela 1 - Resultados dos testes de Ansiedade e criatividade em matemática

Aluno	Nota de Criatividade em Matemática (NCM)	Nota Final de Ansiedade em matemática (NFAM)	Classificação de Ansiedade em matemática (CAM)
3A1	735,38	29	1
3A3	1429,7	46	2
3A4	105,92	53	2
3A5	846,904	85	4
3A6	1176,468	60	2
3A7	1236,94	52	2
3A8	1894,68	80	3
3A9	148,5	40	1
3A10	545,7	37	1
3A11	377,856	90	4
3A12	190,06	59	2
3A13	641,82	40	1
3A14	105,5	53	2
3A15	64,56	87	4
3A16	252,18	56	2

Aluno	Nota de Criatividade em Matemática (NCM)	Nota Final de Ansiedade em matemática (NFAM)	Classificação de Ansiedade em matemática (CAM)
3A17	1349,62	50	2
3A18	1175,1	65	3
3A19	192,3	73	3
3B1	501,022	67	3
3B2	114,116	93	4
3B3	210	94	4
3B4	1453,32	59	2
3B5	550	40	1
3B6	1035,3	63	2
3B7	1187,66	56	2
3B8	2020,96	57	2
3B9	334,76	73	3
3B10	1499,92	54	2
3B11	820,48	94	4
3B12	255	83	4
3B14	287,6	83	4
3B15	785	66	3
3B16	79,38	41	2
3B17	191,42	77	3
3B18	330,12	47	2
3B19	251,46	49	2
3B20	218	43	2
3B21	463,72	44	2
3B22	441,82	62	3

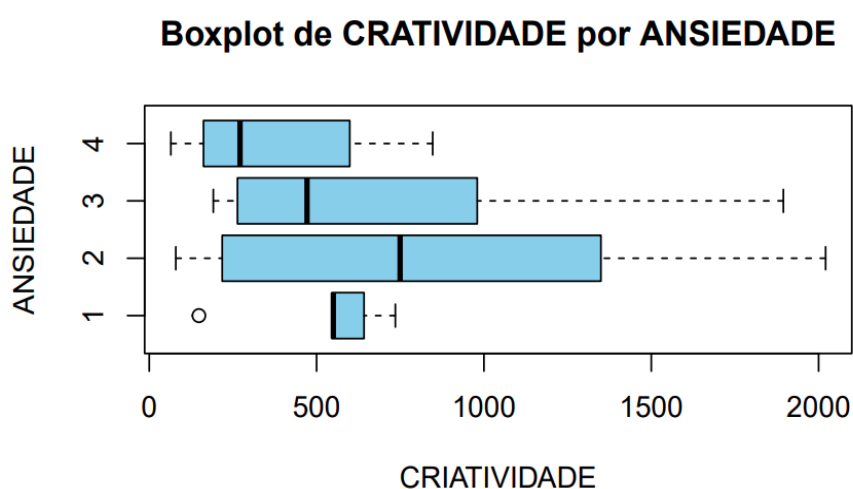
Fonte: dados da pesquisa.

A partir desses resultados, pode-se verificar que dos 39 alunos, 5 entraram na escala 1 de nenhuma ansiedade (NA), 18 na escala 2 de baixa ansiedade (BA), 8 alunos na escala 3 ansiedade moderada (AM) e 8 na escala 4 alta ansiedade (AA), como foi classificado no trabalho de MENDES (2012). Para o nosso intervalo de classes em CAM foi utilizado de 24 a 40 pontos para NA, 41 a 60 pontos para BA, 61 a 80 pontos para AM, 81 a 100 pontos para AA e 101 a 120 pontos para EA.

A partir desses resultados foi obtido dados amostrais de correlação utilizando o método do Tau de Kendall, onde os resultados obtidos foram para uma correlação de criatividade em matemática e ansiedade em matemática um **p-valor = 0.3135** e **tau = -0.1254152**. Vale destacar que, embora tenha sido gerado um índice de correlação negativa, o que era esperado, o resultado não se mostrou de forma significativa - o que diferiu dos referenciais teóricos utilizados nesta pesquisa que encontraram correlações significativas, como FETTERLY (2020) e BAHRUDIN e SISWONO (2020). Diante disso, procedeu-se com maior aprofundamento na investigação, de forma a compreender melhor acerca da divergência de resultados.

Na Figura 1 é possível observar como os alunos com maior classificação de ansiedade não conseguiram obter notas muito elevadas, enquanto que os alunos com a classificação 2 de ansiedade obtiveram maior amplitude, maior média e maiores notas de criatividade.

Figura 1 - Boxplot de Criatividade por Ansiedade



Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto aos resultados qualitativos foi realizada a roda de conversa onde foram questionados sobre a relação dos alunos com a matemática. Nessa roda de conversa todos os alunos que realizaram os testes estavam presentes, mas apenas alguns se interessaram por participar efetivamente dos questionamentos pautados da roda de conversa.

Entre os alunos que se mostraram participativos na discussão, a aluna 3A8 compartilhou que gosta de matemática e acha interessante, quando sente dificuldade acaba deixando de lado, mas sempre volta por realmente gostar de matemática. Ela teve a 2º maior nota em criatividade (1894,68). Além disso, ela comentou que em situações que precisa ser testado seus conhecimentos ela sente uma ansiedade maior que o normal. Seu nível de ansiedade foi nível 3.

O aluno 3B10 obteve a classificação de criatividade em matemática 1499,92 (3º maior) e nível de ansiedade 2 em matemática. Na discussão ele aponta que

gosta sim de matemática, mas gostaria de “praticar mais e ir mais a fundo”. Ele fala que gostar da matéria teve influência de bons professores e diz não sentir nervosismo ao ser testado na disciplina.

Assim como o 3B10, o aluno 3B4, na roda de conversa, compartilhou que não sente muitas dificuldades com a matemática, sua maior dificuldade é a memorização de fórmulas para resolver problemas. Como as atividades de criatividade em matemática não necessitavam desse domínio, suas foram elevadas com 1453,32 pontos, tendo a 4º maior nota e seu nível de ansiedade ficou no nível 2.

A aluna 3A7 obteve 1236,94 em criatividade (7º maior nota) e nível 2 de ansiedade. Ela compartilhou que não era boa em matemática quando pequena, mas a partir da sua primeira nota baixa na matéria sua mãe obrigou a irmã da aluna a ensiná-la. Isso fez com que ela aprendesse e hoje em dia ela gosta, mas em suas palavras ela disse: “Mas eu só gosto porque sou boa, se não, não iria gostar. Quando eu não consigo entender como log eu não gosto”.

Em contrapartida, o aluno 3B2 obteve nos resultados classificação de ansiedade 4 e nota de criatividade 114,116 (5º menor). Em sua participação ele descreve que:

Eu não gosto de matemática, sempre tive dificuldade e me considero muito uma pessoa de humanas, então nem me esforço muito em aprender a matemática, pois não penso em seguir carreira em nada na área de exatas. Nos últimos três vestibulares não resolvi nenhuma questão de matemática, não gosto de parar pra estudar matemática, fico muito ansioso.

Ao questionar o porquê ele acha que não gosta de matemática e se tinha algum motivo específico visto que poderia encontrar uma relação entre os colegas e a resposta dele foi: “antes eu me esforçava muito para ganhar notoriedade na matéria mas nunca conseguia e fiquei muito frustrado.” Foi perguntado se ele achava que os professores que ele teve influenciaram nisso e ele disse: “sim teve muito a ver. sentia que os professores preferiam dar mais atenção aos alunos mais *nerds* da sala e acabavam deixando quem tinha dificuldades de lado”.

Isso mostra como um aluno pode se encontrar desmotivado a continuar os estudos uma vez que a motivação extrínseca pode ser considerada como “refere-se ao desejo de executar determinada tarefa dado um objetivo externo como uma premiação/bonificação, o que se traduz no desejo de obter algo a partir do cumprimento da tarefa” (FONSECA; 2019, p.46). Assim, a possível falta de

motivação teve ligação ao perceber que não seria recompensado por se dedicar de certa maneira.

Um caso divergente foi o do aluno 3A9, em sua participação da conversa ele expõe que sempre gostou de matemática e nunca teve dificuldade em aprender essa área mesmo estudando em escolas em que o ensino era mais pesado. Com isso, seu nível de ansiedade foi nível 1, porém sua classificação de criatividade foi o 148,5 (6º menor). Percebe-se do seu teste que ele não obteve muita fluência em suas respostas e respondeu de maneira simples. Esse resultado pode ser fruto das aulas convencionais que recebeu nos colégios que ele citou, o que sugere um menor incentivo à criatividade em matemática.

Algo semelhante com a aluna 3A4, que expressou que tem horas que ela gosta de matemática e tem vezes que não. Em suas palavras ela diz a motivação:

Quando eu começo a entender a matéria eu fico fascinada e me sinto muito bem, mas quando eu não entendo tão fácil eu começo a me desinteressar e deixar de lado então é meio de fases (Aluna 3A4).

Além disso, ela diz que no geral não tem ansiedade em matemática. Quando comparamos seus resultados com sua fala temos que ela obteve 105,92 em criatividade em matemática (4º menor nota) e nível 2 em ansiedade.

Já a aluna 3A14 teve resultado de criatividade 105,5 (3º menor) e nível de ansiedade 2. Ela explica na conversa que:

Eu não tenho uma boa relação com a matemática. Acho que isso ocorre pois não aprendi da forma certa no início, 5 ano por aí. O professor e a matemática eram complicados, eu tive mais dificuldade e isso gerou mais desinteresse. Mesmo assim escolhi uma área que tem exatas. minha dificuldade é com os conteúdos antigos, quando vejo um conteúdo novo que não tem pré requisitos de matemática passados, sinto que aprendo mais rápido. Eu gosto de matemática mas tenho dificuldade (Aluna 3A14).

Apesar dela não ter uma ansiedade alta em matemática, o fato dela não ter uma base boa na matéria acabou diminuindo seu nível de criatividade. Analisando seu teste de ansiedade vemos que os casos que mais geram ansiedade nessa aluna são as perguntas 10, 20 e 21 que são momentos quando o professor precisa averiguar se ela está aprendendo o conteúdo ou não.

Perante o exposto, é possível verificar que alunos que obtiveram baixos desempenhos em criatividade em matemática e baixa classificação de ansiedade não apresentaram uma falta de domínio da matemática básica, mas podem não ter sido instigados a serem criativos em suas escolas antigas ou se contentaram com poucas respostas no teste de criatividade. Hipótese essa que pode se configurar uma nova pesquisa.

Além disso, os alunos com menores notas de criatividade, no geral, tiveram maiores níveis de ansiedade e em suas contribuições qualitativas é identificado que consideram ruins as aulas de seus antigos professores por diversos motivos. Dessa maneira, os alunos se encontram desmotivados na disciplina de matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos e a participação dos alunos nas rodas de conversa, é entendido que não há uma correlação significativa entre a criatividade em matemática e a ansiedade em matemática no grupo amostral estudado, o que diverge dos estudos de Fetterly (2020), mas ocorre nos estudos de Sharma (2014).

Os alunos com maiores pontuações de criatividade em matemática que participaram da roda de conversa obtiveram níveis de ansiedade 2 ou 3, e compartilharam que gostam de matemática e que no geral eles precisam praticar mais. Em contrapartida, os alunos que obtiveram menores pontuações de criatividade em matemática e optaram por participar da roda de conversa, obtiveram níveis de ansiedade 4 ou 2. O aluno de nível 4 estava bem ciente da sua ansiedade e insegurança com questões matemáticas o que ocasionou numa baixa criatividade.

Já os alunos com nível 2 de ansiedade e dizem gostar da matemática mas o seu repertório de criatividade foi baixo, o que pode ser ocasionado pela forma como aprenderam a resolver questões que no geral são apresentadas de forma com respostas únicas no método tradicional de ensino, o que não fomentou a criatividade desses alunos com baixa ansiedade e baixa criatividade. Além disso, no presente estudo, nenhum aluno com nível de ansiedade 4 atingiu uma pontuação alta de criatividade em matemática.

Em suma, a presente pesquisa mostra que, embora estatisticamente não tenha sido encontrada correlação significativa entre as variáveis criatividade em matemática e ansiedade em matemática no grupo amostral estudado, é possível observá-la quando a análise se volta de maneira qualitativa em alguns dos casos. Isso sugere a necessidade de que sejam empreendidas novas pesquisas com outras e maiores amostras, bem como contemplando diferentes perfis: sociais, educacionais, faixa etária, entre outros. Além disso, a variável motivação em matemática parece ser outro item a ser investigado conjuntamente.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de. **Como desenvolver o potencial criador: um guia para a liberação da criatividade em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 1990.

BAHRUDIN, Eko R; SISWONO, Tatag Y. E. **Mathematics Anxiety and Students' Creative Thinking Process in Solving Number Patterns Problems**. Journal of Mathematical Pedagogy (JoMP), Indonesia, Vol. 2 No. 1: p. 8 - 17. Dezembro, 2020. Disponível em: <<https://journal.unesa.ac.id/index.php/JOMP/article/view/11496>>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

BRASIL, INEP, **Press kit Saeb 30 anos**, 2019. Atualizado em 21 de setembro de 2020.

BRASIL, INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em: 19 de maio de 2022.

CAMPOS, A. M. A de ; MANRIQUE, A. L. **ANSIEDADE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A INFLUÊNCIA DOS PARES, PAIS E PROFESSORES**. (2020). VIDYA, v. 40, n. 2, p. 459-473. Disponível em: <<https://doi.org/10.37781/vidya.v40i2.3366>>. Acesso em: 03 de agosto de 2022.

CARMO, J. S. **Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de intervenção**. (2011). In F. Capovilla (Org.), Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa (pp. 249-255). São Paulo: Memnon.

CARMO, J. S; MENDES, A. C. **Atribuições Dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental**. Bolema:

Boletim de Educação Matemática [online]. 2014, v. 28, n. 50, pp. 1368-1385.
Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n50a18>>. Acesso em: 03 de agosto de 2022.

CARMO, J. S; SIMONATO, A. M. **Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura.**(2012). *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 17, n. 2, p. 317-327.

DREGER, R. M.; AIKEN, L. R. **The identification of number anxiety in a college population.** *Journal of Educational Psychology*, v. 48, p. 344-351, 1957.

ERVYNCK, G. **Mathematical Creativity.**1991. THINKING, A. M.; TALL, D. (Eds.). *Advanced mathematical thinking*. Netherlands: Springer, p. 42-53.

FETTERLY, James M. **Fostering Mathematical Creativity While Impacting Beliefs and Anxiety in Mathematics.** 2020. *Journal of Humanistic Mathematics*, Volume 10, p. 102-128. Disponível em: <<https://scholarship.claremont.edu/jhm/vol10/iss2/7>>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

FONSECA, Mateus Gianni. **AULAS BASEADAS EM TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE: EFEITOS NA CRIATIVIDADE, MOTIVAÇÃO E DESEMPENHO EM MATEMÁTICA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.** 2019. 169 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. – Barueri [SP]: Atlas, 2022.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio.** 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Criatividade em Matemática: Explorando conceitos e relações com medidas de criatividade e motivação.** 2013. Disponível em : <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6210--Int.pdf>>. Acesso em: 5 de Julho de 2022.

HASHIMOTO, Y. 1997. **The Methods of Fostering Creativity through Mathematical Problem Solving.** *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)–The International Journal on Mathematics Education*. [Online]. Disponível em: <<http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a5.pdf>>. Último acesso em: 28 Junho 2022.

HAYLOCK, D. **Recognising mathematical creativity in schoolchildren.** *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 29, 68–74 (1997). Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11858-997-0002-y>>. Acesso em 03 de agosto de 2022.

HEMBREE, R. **The nature, effect, and relief of mathematics anxiety.** Journal for Research in Mathematics Education, v. 21, p. 33-46, 1990.

LITHNER, J. **A research framework for creative and imitative reasoning.** Educational Studies in Mathematics, Netherlands, v. 67, n. 3, p. 255-276, 2008.

MENDES, Alessandra Campanini. **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). Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6026/4291.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de maio de 2023..

MENDES, Alessandra Campanini. **ANSIEDADE À MATEMÁTICA: EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DE FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO.**(2016). Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8416>>. Acesso em: 03 de agosto de 2022.

MOURA, Adriana F.; LIMA, Maria G. **A reinvenção da roda: Roda de conversa: Um instrumento metodológico possível.** 2014. Revista temas em educação (RTE). Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rteo/article/view/18338>>. Acesso em 05 de Julho de 2022.

NEWSTEAD, K. **Aspects of Children's Mathematics Anxiety.** 1998. *Educational Studies in Mathematics* 36, 53–71. Disponível em: <<https://doi.org/10.1023/A:1003177809664>> acesso em 20 de Setembro de 2022.

NOVITA,Rita; PUTRA, Mulia. **USING TASK LIKE PISA'S PROBLEM TO SUPPORT STUDENT'S CREATIVITY IN MATHEMATICS.** 2016 Journal on Mathematics Education Volume 7, No. 1, January 2016, pp. 33-44

SHARMA, Yogesh. **The effects of Strategy and Mathematics Anxiety on Mathematiacal Creativity of School Students.** 2014. International Electronic Journal of Mathematics Education. 9(1), 25-37.

SRIRAMAN, B. (2005). **Are giftedness & creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the professional and school realms.** The Journal of Secondary Gifted Education, 17, 20–36.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Pisa 2018 assessment and analytical framework.** Paris, 2019a.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Pisa 2018 results: what students know and can do.** Paris, 2019b. v. 1

WIGFIELD, A.; MEECE, J.L. **A Math Anxiety in Elementary and Secondary School Students.** Journal of Educational Psychology, v. 80, n. 2, p. 210-216, 1988.

5 ANEXOS

ANEXO A – Escala de Ansiedade à Matemática - MENDES (2012).

Escala de Ansiedade à Matemática

Nome: _____

Serie: _____

<i>numeração</i>	<i>situação</i>	<i>NA</i>	<i>BA</i>	<i>AM</i>	<i>AA</i>	<i>EA</i>
1	<i>Quando vejo escrita a palavra matemática, sinto</i>					
2	<i>Quando ouço a palavra matemática, sinto</i>					
3	<i>Quando escrevo a palavra matemática, sinto</i>					
4	<i>Alguns dias antes da aula de matemática, sinto</i>					
5	<i>Um dia antes da aula de matemática, sinto</i>					
6	<i>Alguns minutos antes da aula de matemática, sinto</i>					
7	<i>Durante a aula de matemática, quando apenas devo copiar o que está na lousa, sinto</i>					
8	<i>Durante a aula de matemática, quando devo resolver sozinho um exercício, sinto</i>					
9	<i>Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto</i>					
10	<i>Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os exercícios ao professor, sinto</i>					
11	<i>Ao folhear o livro ou o caderno de matemática, sinto</i>					
12	<i>Quando o professor de matemática me dirige a palavra, fazendo perguntas sobre matemática, sinto</i>					

<i>numeração</i>	<i>situação</i>	<i>NA</i>	<i>BA</i>	<i>AM</i>	<i>AA</i>	<i>EA</i>
13	<i>Após a aula de matemática, sinto</i>					
14	<i>Ao fazer a tarefa de casa de matemática, sinto</i>					
15	<i>Quando em casa não consigo resolver a tarefa de matemática, sinto</i>					
16	<i>Um dia antes de uma tarefa de matemática que não consegui resolver, sinto</i>					
17	<i>Quando os colegas de sala estão falando de matemática, sinto</i>					
18	<i>Quando encontro o professor fora da sala de aula, sinto</i>					
19	<i>Um dia antes da prova de matemática, sinto</i>					
20	<i>Minutos antes da prova de matemática, sinto</i>					
21	<i>Durante a prova de matemática, sinto</i>					
22	<i>Após a prova de matemática, sinto</i>					
23	<i>No dia da entrega das notas de matemática, sinto</i>					
24	<i>No dia do resultado final, ao término do ano, sinto</i>					

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

ANEXO B – Teste de Desempenho Criativo no Campo da Matemática, Versão B - FONSECA (2019)

!!!Pensando Criativamente em Matemática!!!

Instruções:

Esta atividade é composta por 5 itens cujo intuito é de se estimular a elaboração da maior quantidade possível de respostas a diferentes problemas. Para isso, é esperado que você utilize de sua imaginação para elaborar muitas soluções a cada questionamento; soluções utilizando diferentes estratégias; e, soluções as quais acredita que ninguém mais irá sugerir.

Para os itens 2, 3 e 5 haverá o tempo de 5 minutos para que você possa gerar suas resoluções, enquanto que para os demais, serão destinados 10 minutos. É importante que todos executem a mesma tarefa no mesmo intervalo de tempo que, por sua vez será cronometrado pelo aplicador. Caso os campos de resolução se esgotem, poderá ser utilizado o verso da folha correspondente ao item para o registro de demais soluções, porém apenas avance aos problemas seguintes quando autorizado.

Desafie-se! Seja o melhor!

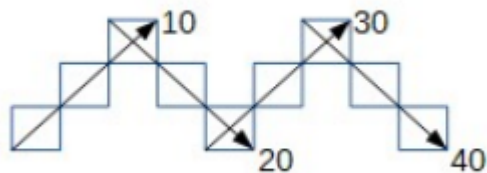
Alguma pergunta?

Identificação:

NOME: _____
ESCOLA: _____
SÉRIE: _____ IDADE: _____ SEXO: _____

NÃO ABRA ESTE CADERNO ATÉ QUE SEJA AUTORIZADO

1º Item: Observe a ilustração abaixo. Todas as células devem ser preenchidas com um número. Os números não devem se repetir. Para preencher as células abaixo é necessário considerar que a primeira diagonal deve resultar em 10, a segunda em 20, a terceira em 30 e a última em 40, não cumulativamente. Você poderá optar pelo uso de qualquer operação matemática a ser realizada entre as células para se obter os resultados das diagonais, como +, -, *, :, log, etc..., contudo, você deve utilizar uma única operação matemática a cada solução proposta. Encontre o máximo de soluções possíveis.



2º Item: Elabore diferentes questões que possam ser respondidas a partir da seguinte informação: “Paulo, Tiago e Antônio retornavam, de automóvel, para suas casas depois de uma viagem. Antônio dirigiu 140 km a mais que Tiago. Tiago dirigiu duas vezes o percurso percorrido por Paulo. Paulo dirigiu 90 km”.

3º Item: Estabeleça operações matemáticas entre 3 números distintos que tenham por resultado final o número 20.

Exemplo: $8 + 2 + 10 = 20$

4º Item: Escrever com quatro quatros e sinais matemáticos, expressões que sejam iguais a números inteiros. Nas expressões não podem figurar (além dos quatro quatros) demais algarismos ou símbolos algébricos que envolvam letras, tais como: log., lim., etc. No entanto, podem ser utilizadas raízes quadradas e fatorial (!).

Exemplo: $4+4+4+4 = 16$

5º Item: Elabore tantos quantos possíveis padrões, regras ou propriedades que expliquem a lógica de composição da tabela, ou parte da tabela, abaixo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Documento Digitalizado Público

TCC Lucas

Assunto: TCC Lucas
Assinado por: Antonio Neto
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antonio Dantas Costa Neto**, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - ES-GRAD-LM, em 18/09/2023 18:00:38.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/09/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 506095

Código de Autenticação: e5b3fd7ae7

