



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

EMERSON JOSÉ PEREIRA SANTOS

CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA: uma revisão
bibliográfica nos anais do XIV ENEM

Caruaru
2024

EMERSON JOSÉ PEREIRA SANTOS

CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA: uma revisão
bibliográfica nos anais do XIV ENEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Matemática do
Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Ensino (Matemática)

Orientadora: Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos

Caruaru

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Emerson José Pereira.

CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA: uma
revisão bibliográfica nos anais do XIV ENEM / Emerson José Pereira Santos. -
Caruaru, 2025.

60 p. : il.

Orientador(a): Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura,
2025.

Inclui referências.

1. Criatividade e Matemática. 2. Insubordinação Responsável. 3.
Desenvolvimento da criatividade. 4. Educação Matemática. 5. Revisão
Literária. I. Lixandrão Santos, Jaqueline Aparecida Foratto. (Orientação). II.
Título.

370 CDD (22.ed.)

EMERSON JOSÉ PEREIRA SANTOS

CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA: uma
revisão bibliográfica nos anais do XIV ENEM

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em 15 de janeiro de 2025.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 JAQUELINE APARECIDA FORATTO LIXANDRAO !
Data: 17/01/2025 17:14:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 OTAVIO AUGUSTO CHAVES BRANDAO DOS SAN
Data: 20/01/2025 14:39:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Otávio Augusto Chaves Brandão dos Santos
Examinador(a) Interno(a)

Documento assinado digitalmente
 LIDIANE PEREIRA DE CARVALHO
Data: 17/01/2025 23:33:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Lidiane Pereira de Carvalho
Examinador(a) Externo(a)

Dedico este trabalho à mulher que me esperou durante seis longos anos, sonhando com a minha chegada. Wanderleia, minha eterna gratidão pelo seu amor que transborda, pelo seu cuidado que conforta, pela sua persistência que inspira e pelo seu abraço que me faz lembrar sempre que sou seu filho.

AGRADECIMENTOS

Enfim, chego ao final de mais uma etapa. E que etapa, hein? Foram cinco anos de aprendizado, desafios e crescimento pelos quais tenho muito a agradecer. Por mais clichê que seja, preciso agradecer primeiramente a Deus, que traz forças através da fé e que, mesmo sem ouvir sua resposta, insisto em pedir auxílio para me guiar em minha jornada, acreditando que ele tenha me atendido. Agradeço à minha família: à minha mãe, Wanderleia, a quem dedico este trabalho, por ser meu porto seguro; ao meu pai, Braz, que sempre me ensinou valores inestimáveis, especialmente que a educação é o melhor caminho que alguém pode escolher; e ao meu irmão, Wanderson, meu melhor amigo e co-piloto em tudo o que faço, cuja parceria, amor e admiração transbordam o meu ser, mesmo que eu nem sempre expresse isso em palavras. Agradeço ainda às minhas primas, que são irmãs de coração, aos meus tios, tias e a toda a família que me alegrou e acreditou em mim ao longo dessa caminhada. Por mais que eu sonhasse com a graduação e tivesse grandes expectativas, é inegável o medo que senti por estar em um ambiente completamente novo, onde eu tinha receio de não ter um grupo de amigos, pessoas a quem pudesse confiar meus segredos, angústias e momentos bons. Os Números Amigáveis, um grupo de amigos que conquistei ainda no período remoto, acabaram com esse medo. Por isso, não posso deixar de agradecer pela existência de cada um deles e por terem, em algum momento, aceitado ser meus amigos. Juntos, fomos um diretório acadêmico que lutou e representou a vontade dos estudantes da Licenciatura em Matemática. Obrigado, Aurélio, por ter sido meu primeiro amigo na graduação; Mirian, por me entender tão bem; Jéssica, pelos momentos incríveis; Victor, pela lealdade; Edgar, por me inspirar a ser melhor; Thalita, pelas risadas; Cícera, por ser um exemplo; e Eduarda, pela força que mostra no dia a dia. Eu só fui tão feliz nessa jornada porque tive vocês e os inúmeros outros amigos que conquistei. Agradeço também aos amigos que me acompanham desde o ensino médio e àquelas cujas amizades já nem sei contar os anos, além dos mais recentes, que conheci na faculdade ou no caminho até ela. Não posso deixar de expressar minha gratidão aos profissionais incríveis que me inspiraram como professores e como seres humanos. Vocês são a prova de que a educação tem um poder transformador nas mãos das pessoas certas. Obrigado, professores Lidiane, Weivison, Luciana, Prema, Ivanildo, Cristiane, Verônica, Marcílio, Naralina e tantos outros que contribuíram para que eu chegasse até aqui. Em especial, agradeço à professora Jaqueline Aparecida Lixandrão, coordenadora do meu curso e orientadora deste trabalho. É reconfortante e inspirador saber que existem profissionais como você, que se dedicam tanto a criar um ambiente acolhedor e transformador para os estudantes. Sei que nem sempre seu esforço é reconhecido por todos,

mas ele faz uma diferença enorme e é profundamente admirável. Por fim, agradeço a meus alunos e colegas de trabalho, assim como a todos que, de alguma forma, me ajudaram, me deram forças, me ouviram, elogiaram ou até mesmo me criticaram durante minha graduação. Obrigado por fazerem parte de uma das melhores épocas da minha vida!

“O Homem sempre foi criativo. Aliás, podemos até mesmo afirmar que é a criatividade que o distingue de outros animais e que o faz humano” De Masi (2005)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é mapear pesquisas sobre a criatividade matemática e insubordinação criativa nos trabalhos publicados do XIV Encontro Nacional em Educação Matemática (ENEM). O referencial teórico fundamenta-se nas contribuições de autores das áreas da educação e da psicologia que exploram definições desses conceitos, assim como abordam o desenvolvimento da criatividade e sua manifestação em aulas de matemática. A metodologia adotada foi qualitativa, baseada em uma revisão bibliográfica: assim foram identificados 14 artigos sobre as temáticas, dos quais 8 abordam a criatividade matemática e 6 tratam da insubordinação criativa. Tais trabalhos foram organizados em quadros, diagramas e gráficos para melhor explicar a análise e a compreensão da discussão. Os resultados indicam que, embora alguns artigos apresentem limitações, como lacunas nas referências ou foco em relatos de experiência, a maioria demonstra uma fundamentação teórica sólida e contribui com reflexões importantes sobre a criatividade e a matemática. Por fim, este trabalho espera fomentar novos estudos e promover o debate sobre a relevância da criatividade matemática e da insubordinação criativa no ensino.

Palavras-chave: Criatividade e Matemática; Insubordinação Responsável; Desenvolvimento da criatividade; Educação Matemática; Revisão Literária.

ABSTRACT

The objective of this study is to map research on mathematical creativity and creative insubordination in the published works of the XIV National Meeting on Mathematics Education (ENEM). The theoretical framework is based on the contributions of authors from the fields of education and psychology who explore definitions of these concepts, as well as address the development of creativity and its manifestation in mathematics classes. The methodology adopted was qualitative, based on a bibliographic review: thus, 14 articles on the themes were identified, of which 8 address mathematical creativity and 6 deal with creative insubordination. These works were organized in tables, diagrams and graphs to better explain the analysis and understanding of the discussion. The results indicate that, although some articles have limitations, such as gaps in references or focus on experience reports, the majority demonstrate a solid theoretical foundation and contribute with important reflections on creativity and mathematics. Finally, this study hopes to foster new studies and promote debate on the relevance of mathematical creativity and creative insubordination in teaching.

Keywords: Creativity and Mathematics, Responsible Insubordination, Development of Creativity, Mathematics Education, Literature Review.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
2	CRIATIVIDADE	15
2.1	CRIATIVIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR	19
2.2	A CRIATIVIDADE, A MATEMÁTICA E A SALA DE AULA	21
3	CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA	27
3.1	CRIATIVIDADE MATEMÁTICA	27
3.2	INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA	32
4	METODOLOGIA	36
4.1	EVENTO EM QUE A PESQUISA FOI DESENVOLVIDA	37
4.2	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS	37
5	DADOS E ANÁLISE	39
5.1	TRABALHOS SOBRE INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA	43
5.2	TRABALHOS SOBRE CRIATIVIDADE MATEMÁTICA	47
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho surgiu da percepção da importância de estudos voltados à criatividade matemática originada em minhas¹ experiências na Educação Básica nas disciplinas de estágios supervisionados durante o Curso de Graduação em Matemática-Licenciatura na Universidade Federal de Pernambuco - Campus Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA), nas quais observei que problemas poderiam ser solucionados de maneiras eficientes por meio de resoluções não convencionais ou mecanizadas. Assim, as reflexões feitas a partir das experiências me motivaram a entender como podemos promover um pensamento matemático criativo entre os estudantes da Educação Básica e a compreender o papel do professor² nesse contexto.

A criatividade no ensino da matemática é um tema com uma produção acadêmica ainda emergente no Brasil e sem uma definição consensual nos trabalhos que a discutem, configurando-se assim um primeiro problema a ser considerado, pois, como observa Antunes (2011, p.11), “é bem mais fácil identificar-se a criatividade que a conceituá-la”.

Segundo Gontijo (2006), essa ausência de uma definição clara nos documentos oficiais que orientam a educação e o ensino de matemática do que seja criatividade matemática gera dificuldades para os professores, que encontram obstáculos na formulação de estratégias e possibilidades de ensino que promovam o desenvolvimento dessa habilidade.

A criatividade é um potencial que pode ser explorado pelos alunos e professores em sala de aula por meio de implementação de metodologias apropriadas, que visam a educação criativa e que explore formas, funções e finalidades da matemática.

D’Ambrosio (2015) orienta que o desenvolvimento da criatividade ao longo da jornada humana é crucial, pois ela permite ao indivíduo criar mudanças significativas em seu meio social, além de proporcionar novas formas de enxergar o mundo em que vivemos e conseguir oferecer soluções para os diversos problemas enfrentados, sejam eles pessoais ou sociais.

Ademais, de acordo com instrumentos avaliativos globais da Educação, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA e Sistema de Avaliação da Educação

¹ Em alguns momentos será utilizada a primeira pessoa do singular por tratar de questões específicas do autor deste trabalho.

² Ao longo do texto, utilizaremos termos no masculino, como professor, pesquisador e aluno; entretanto, estaremos nos referindo, de forma geral, a todos os gêneros

Básica - SAEB³, apesar da Educação Brasileira apresentar significativos avanços em infraestrutura, formação de professores, entre outros aspectos, ainda existem diversos problemas, resultando em uma alta defasagem de aprendizagem, evasão e distorção de idade/série.

Os índices do PISA de 2018, a exemplo, mostraram que o Brasil se encontra na posição 69-72 entre 79 países analisados, o que evidencia que os conhecimentos e as habilidades dos estudantes brasileiros estão abaixo da média internacional (Brasil, 2020). Essa classificação revela não apenas as deficiências no aprendizado dos estudantes, mas também para a necessidade urgente de reformas que visem melhorias no sistema educacional brasileiro.

Desse modo, o objetivo geral desta pesquisa é mapear pesquisas sobre a criatividade matemática e insubordinação criativa nos trabalhos publicados do XIV Encontro Nacional em Educação Matemática (ENEM) e partilhar/demonstrar/socializar o que elas abordam ou indicam.

Configuram-se enquanto objetivos específicos:

- Analisar os trabalhos publicados no XIV ENEM, assim como fazer sua classificação por temática e nível de ensino.
- Apresentar os principais autores ou concepções teóricas em que se baseiam as pesquisas.
- Analisar e discutir as semelhanças e padrões nas definições e contribuições encontradas.

Com base no exposto, delimitamos o seguinte problema de pesquisa: o que os trabalhos relacionados a criatividade e educação matemática apresentados no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM abordam ou indicam?

Assim, pretendemos ampliar a compreensão do que é criatividade matemática, bem como usar definições e abordagens teóricas encontradas como base para futuras pesquisas e projetos pedagógicos para desenvolvimento de estratégias e possibilidades de ensino que promovam essa habilidade no âmbito da matemática. Acreditamos que ao promover a criatividade no ensino da matemática, podemos preparar os alunos para enfrentar os desafios do mundo moderno de maneira inovadora e crítica.

³ Salientamos que, embora mencionemos esses programas avaliativos em nosso trabalho, autores como Freitas (2012) apresentam diversas críticas a essa lógica de avaliação em larga escala, orientada por instituições como o Banco Mundial e o Todos pela Educação, na qual predomina uma ideia falsa de meritocracia e acabam focando apenas no produto final e negam o processo.

Em consonância com os objetivos propostos, optamos por uma pesquisa de natureza qualitativa, caracterizada como uma revisão bibliográfica. Essa abordagem nos permitirá apresentar uma breve contextualização e caracterização inicial do conceito de criatividade e de insubordinação criativa, especificamente no contexto da educação matemática. Posteriormente, realizaremos uma síntese de cada uma das pesquisas encontradas, assim como das principais ideias abordadas em seu referencial teórico, analisando, por fim, os dados obtidos.

Escolhemos uma edição do ENEM como fonte para realizarmos nosso mapeamento, por ser considerado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM o evento mais significativo na área de Educação Matemática no Brasil. O evento acadêmico reúne profissionais, pesquisadores, educadores e estudantes interessados na área da educação matemática. Seu objetivo principal é promover o debate, a troca de experiências e a reflexão sobre as práticas pedagógicas, as políticas educacionais e os avanços na pesquisa relacionada ao ensino da matemática.

1.1 JUSTIFICATIVA

Desde a minha infância, a criatividade assumiu o papel de constante aliada, manifestando-se em diversos aspectos do meu desenvolvimento. Sempre fui considerado muito curioso, questionando o porquê de tudo e usando minha imaginação para construir as mais diversas histórias. Esforcei-me também para enxergar possibilidades de realidades, mesmo que utópicas ou extremamente irreais, mas que me permitiam viajar por mundos distantes, além daquele clássico e repetitivo do dia a dia.

Sou amante da arte e apaixonado pelas possibilidades que os seres humanos podem alcançar quando têm um propósito unido, edificador e aliado à criatividade. Acredito também que cada indivíduo é único e possui o potencial de entender, construir e reconstruir-se de forma singular, adaptando-se à sua própria realidade e necessidade. Essa experiência pessoal criou uma forte conexão com o tema, despertando ainda mais o meu interesse e motivação para pesquisá-lo.

Além disso, como mencionado, a criatividade tornou-se uma temática ainda mais cativante para mim, a partir das experiências vivenciadas na Educação Básica, potencializadas ao perceber como problemas matemáticos poderiam ser solucionados de formas eficientes usando resoluções não convencionais, ou não mecanizadas, conferindo novas formas de lidar com a resolução e compreensão dos problemas.

Ao entender que o aprendizado pode ser construído a partir de diferentes ângulos e modos de pensar e não apenas de forma linear, se fortaleceu minha convicção de que uma educação orientada pela perspectiva criativa pode ter o potencial de facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos, uma relevância na busca por soluções diversas. Assim, a observação em sala de aula conferiu uma dimensão crítica e reflexiva ao meu olhar epistemológico.

A criatividade, assim, transcende aos limites do acadêmico, projetando-se enquanto ferramenta essencial na resolução, não apenas dos dilemas pessoais, mas também como resposta aos desafios da sociedade contemporânea.

Ao analisar os documentos oficiais que orientam a Educação Básica, confirmamos que o presente trabalho se justifica, ainda, pela importância do desenvolvimento da criatividade, apresentada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC⁴ (Brasil, 2018) como sendo uma das dez competências gerais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica, destacada na segunda competência:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018, p.7).

A presente pesquisa se justifica também pelo seu caráter inédito, pois propõe investigar, em consonância, dois temas que, além de serem relativamente pouco debatidos (em especial a criatividade matemática), não possuem estudos que estabeleçam uma relação direta entre ambos. De acordo com o nosso levantamento realizado até janeiro de 2025 na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD (2025), não havia, até então, nenhuma pesquisa que abordasse simultaneamente criatividade matemática e insubordinação criativa.

Diante do exposto, apresentamos na sequência a criatividade a partir dos estudos aos quais nos pautamos neste trabalho.

⁴ Destacamos que existem várias críticas envolvendo a implantação da BNCC, havendo, portanto, muito debate no meio acadêmico sobre sua eficácia.

2 CRIATIVIDADE

Este tópico se dedica à análise do termo "criatividade" em sua forma mais ampla, sem vínculo específico com a matemática, explorando seu significado conforme interpretado por autores das áreas pedagógica e psicológica. A escolha dessas abordagens se justifica por sua complementaridade e relevância para o foco central desta pesquisa, que é o campo educacional.

Até aproximadamente metade do século XX, a criatividade não era vista como um potencial possível de ser fomentado e desenvolvido, sendo entendida como uma habilidade inata, vista como resultado de uma predisposição genética ou um "dom" divino, que se manifestava apenas em alguns indivíduos considerados afortunados. Essa visão limitava a compreensão da criatividade, ignorando seu caráter potencialmente desenvolvível e acessível a todos.

A mudança de percepção no meio acadêmico com a temática aconteceu, segundo Rosas (2013), após a criatividade passar a ser associada ao processo cognitivo do indivíduo, devido aos estudos realizados por Guilford (1950).

Quando assumiu a presidência da Associação Americana de Psicologia, Guilford (1950) declarou que a criatividade era uma habilidade que precisaria ser reconhecida e desenvolvida. Em suas pesquisas, o psicólogo criticava a falta de atenção dada ao processo criativo pela psicologia, assim como argumentava que a criatividade seria uma habilidade possível de incentivar o desenvolvimento, seja fortalecendo as funções envolvidas ou melhorando a utilização dos recursos que o indivíduo já possui. Ele acreditava que práticas educacionais podem desempenhar um papel importante nesse processo (Guilford, 1950).

Posteriormente, outras pesquisas surgiram no campo psicológico, como as do próprio Guilford, e no campo educacional, ao passo que o meio acadêmico passou a categorizar a criatividade como uma habilidade ou processo possível de ser alcançada através da educação.

Apesar de ser um termo relativamente conhecido e comumente usado no vocabulário popular, criatividade pode ter diferentes significados, mas com semelhanças e padrões nas definições encontradas na literatura.

Para Alencar e Fleith (2003^a, p. 13-14), “a criatividade implica a emergência de um produto novo, seja uma ideia ou uma invenção original, seja a reelaboração e o aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes”. De maneira semelhante, Martínez (2006, p. 70) define a criatividade como a capacidade de “produzir algo que seja considerado simultaneamente novo e valioso em um determinado campo da ação humana”.

Ambos os autores destacam que a criação do novo é um elemento central da ação criativa, com a ressalva de que essa novidade deve agregar algum valor ou utilidade, seja por meio de um produto ou na solução de problemas dentro de um determinado contexto. Esse novo, portanto, não se limita apenas à criação de algo que ainda não exista ou que tenha sido reinventado, mas também deve ter relevância prática ou teórica dentro do campo específico em que é construído.

Já quando pesquisamos na literatura nacional, encontramos, entre outras, a definição do geógrafo e educador Celso Antunes, que, em seu fascículo *A Criatividade na Sala de Aula*, afirma que "a criatividade é um conceito associado a diferentes atributos ligados à originalidade, à variedade, à espontaneidade, à facilidade em ver e entender de maneiras diferentes as coisas do mundo" (Antunes, 2011, p. 8).

O que há em comum entre as definições desses autores é a ênfase na originalidade ou no aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes. Eles destacam a concepção de soluções inovadoras para problemas diversos, bem como a habilidade de perceber e compreender o mundo de maneira distinta. Dessa forma, a criatividade pode ser entendida como um processo mental interno do indivíduo, que responde a estímulos externos, como problemas, necessidades, curiosidade ou formas de pensar, refletindo uma interação entre fatores internos (processos mentais) e externos (meio social).

Essa ideia é reforçada por Csikszentmihalyi (1996 apud Alencar, 2003^b p. 47) no estudo onde descrevem que "o processo de criatividade deve ser entendido, portanto, como resultado da interação de fatores individuais e ambientais, que envolvem aspectos cognitivos, afetivos, sociais, culturais e históricos".

Atrelados ao exposto, temos também o estudo de Graham Wallas (1926/1973, apud Alencar e Fleith 2003^a) que em seu livro "A arte do pensamento", salienta e estrutura que o pensamento criativo poderia ser observado em quatro fases sendo elas:

- Preparação

Nessa primeira fase, o indivíduo investiga o problema em todas as suas características; reuni informações, pesquisa e explora o contexto da situação.

- Incubação

Nessa fase, o indivíduo não pensa conscientemente no problema. Em vez disso, processos mentais inconscientes e involuntários entram em ação. Esse estágio ocorre enquanto o indivíduo está ocupado com outras atividades ou completamente relaxado, sem esforço mental consciente. É um momento de afastamento intencional

do problema, mas, mesmo assim, o subconsciente continua trabalhando na busca de uma solução.

- Iluminação

Seria o momento em que a ideia ou solução é concebida pelo indivíduo. É comum que aconteça sem que a pessoa esteja esperando, de forma súbita sendo, portanto, difícil de controlar, influenciar ou mesmo prever esse processo.

- Verificação

O último estágio, assim como o primeiro, também é preciso uma investigação profunda, porém, dessa vez, em relação à solução proposta, na qual será avaliada. Nessa fase, o criador, além de se envolver com a atividade lógico-racional, deve também aplicar seu pensamento crítico de maneira cuidadosa e reflexiva. Isso envolve questionar e analisar as ideias concebidas no estágio anterior, o que pode levá-lo a ajustar suas propostas ou até mesmo a abandoná-las caso perceba que não estão mais adequadas. Esse processo de revisão e questionamento é crucial, pois permite que o criador refine suas soluções ou até se reoriente para novas abordagens, dependendo da complexidade do problema ou da evolução do seu pensamento ao longo do processo criativo.

Alencar e Fleith (2003^a), em seus estudos, trazem contribuições de outros autores para o modelo de Graham Wallas, assim como fazem alguns alertas sobre as quatro fases do processo criativo. Diante disso, as autoras destacam elementos essenciais do processo criativo:

- Ele não ocorre de maneira sistemática e organizada do começo ao fim. As etapas descritas anteriormente não seguem, necessariamente, uma sequência linear.
- Condições favoráveis à criação, como disponibilidade de tempo e recursos, devem ser levadas em consideração no processo criativo.
- A motivação intrínseca é um fator importante.
- No decorrer deste processo, observa-se a conjugação de aspectos cognitivos e afetivos.
- Bagagem de conhecimentos sobre a área investigada é essencial para o desenvolvimento e para a implementação de novas ideias.
- Estratégias metacognitivas, como monitoramento e avaliação, são utilizadas em diferentes momentos do processo.

Para compreender melhor a criatividade, uma analogia útil pode ser feita com a alegoria da caverna de Platão. O Mito da Caverna é uma narrativa alegórica que, de acordo com a

história, foi elaborada por Platão, um dos mais proeminentes filósofos da humanidade. O conto proporciona um contexto valioso para refletir sobre o processo criativo, visto que ele também envolve a descoberta de novas formas de ver e interpretar o mundo.

A história descreve um grupo de pessoas que nasceram e cresceram em uma caverna. Essa alegoria representa o dualismo platônico e explora as relações entre escuridão e ignorância; luz e conhecimento; aparência e realidade. Essas pessoas estão acorrentadas e são incapazes de se mover livremente. Elas estão viradas de costas para a entrada da caverna e só conseguem ver as sombras projetadas na parede à sua frente. Atrás deles há uma parede pequena, onde uma fogueira permanece acesa e as sombras são criadas por objetos transportados por outras pessoas atrás delas. As pessoas acorrentadas interpretam essas sombras como sendo tudo o que existe no mundo (Oliveira, 2022).

A luz representa o conhecimento, que pode ofuscar quem não está habituado, o Sol é a verdade, que ilumina tudo aquilo que existe, que dá origem ao conhecimento. No mito, Platão descreve que um dos prisioneiros consegue se libertar das correntes que o aprisionava e busca a saída da caverna, encontrando, portanto, a luz, que a princípio ofusca seus olhos, porém, gradualmente consegue olhar e admirar o mundo exterior à caverna (Oliveira, 2022).

A analogia do processo criativo com o mito da caverna pode ser vista como ato de sair da zona de conforto (a caverna), em que nos limitamos a ver apenas o óbvio e o que nos é dado convencionalmente, mas gradualmente passamos a enxergar aquilo que antes nos era invisível (processo criativo). A criatividade, assim como o prisioneiro que sai da caverna, é um processo de desafiar alguns padrões estabelecidos, abrir espaço para novas perspectivas e soluções a partir do que nos é entregue.

Outro ponto em comum entre os fatores que levam ao processo criativo é a curiosidade. Essa característica, presente em todos os seres humanos, desempenha um papel crucial no despertar da criatividade. Ao associarmos a curiosidade ao mito da caverna de Platão, podemos pensar que ela foi talvez um dos principais motivadores para que o prisioneiro se libertasse das correntes e buscasse a saída da caverna. A curiosidade impulsionou o indivíduo a questionar o que conhecia como realidade e a buscar algo além das sombras projetadas na parede, representando, assim, o motivo que o levou à descoberta de novos horizontes e, analogamente, ao processo do despertar criativo.

Apesar de não ser fator determinante, a curiosidade é capaz de gerar perguntas que, por sua vez, podem levar a novas descobertas e avanços em diversas áreas do conhecimento, sendo uma das razões que instigam a criatividade humana.

O exposto indica que a criatividade pode ser desenvolvida, desse modo, apresentamos, na sequência, a temática no contexto escolar.

2.1 CRIATIVIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR

Apoiado em Torre (2005), que destaca que a riqueza de um país não se limita aos seus recursos naturais, mas também reside na capacidade inovadora e criativa das gerações mais jovens, Gontijo (2007b) pontua que é responsabilidade dos sistemas de ensino, especialmente da escola, promover o desenvolvimento da criatividade tanto como capacidade quanto como atitude. Dessa forma, a criatividade deve ser considerada um dos objetivos essenciais de cada componente curricular que integra o processo formal de escolarização.

Para abordarmos o contexto escolar, enfatizamos que é fundamental adotar uma definição mais ampla de educação, que não se limite apenas aos processos cognitivos ou à simples preparação para o mercado de trabalho, baseada em uma perspectiva de falsa meritocracia. Por isso, não podemos conceber uma educação pautada por uma lógica cruel, na qual a escola se vê refém de ensinar apenas os aspectos cobrados em avaliações externas padronizadas, sendo culpabilizada quando a mesma obtém baixos resultados.

Uma educação que retira a autonomia do professor e reduz a reflexão crítica em sala de aula inibe a criatividade e vai contra o que entendemos como um conceito amplo de educação. A escola contemporânea ideal, portanto, deve buscar promover um ambiente que favoreça o desenvolvimento integral do indivíduo, contemplando suas múltiplas dimensões.

Mergulhada em um oceano de inovações constantes e prazeres imediatos, a sociedade atual se reinventa e avança em uma velocidade sem precedentes. Diante disso, Oliveira e Alencar (2012), apoiados nas ideias de Castells (2003), destacam que as transformações exigidas pelo atual sistema de produção das empresas, em uma sociedade moderna, incluem maior produtividade, originalidade e inovação. Por essa razão, cresce o interesse pelas capacidades criativas do ser humano, o que explica o aumento da relevância da criatividade como tema na literatura acadêmica, assim como também nos meios de produção de um mundo capitalista.

Diante disso, Silva, Vertuan e Boscaroli (2022) questionam como podemos desenvolver um ensino que prepare cidadãos e profissionais capazes de viver e produzir em um mundo em constante transformação. Nesse contexto, a educação precisa se adaptar e se reinventar, a fim de formar um cidadão crítico, capaz de lutar contra as desigualdades

presentes na sociedade atual, ao mesmo tempo em que desenvolve soluções para os novos desafios que ela impõe.

Apesar dessas discussões serem recentes, Guilford (1950), desde da década de 50, reconhecia a relevância da criatividade em contextos industriais e governamentais, onde a capacidade de gerar novas ideias é altamente valorizada. Em seu estudo, ele menciona que muitas indústrias estão interessadas em descobrir e desenvolver talentos criativos, uma vez que a inovação pode ter um impacto econômico significativo.

Diante disso, reconhece-se que a escola é um espaço social onde crianças e adolescentes têm maior familiaridade, sendo fundamental para o desenvolvimento de suas habilidades e outros aspectos essenciais de sua formação integral. Assim, a escola assume a responsabilidade de ser um agente promotor e desenvolvedor de habilidades criativas

Nesse contexto, Oliveira e Alencar (2012) destacam que, por ser um dos ambientes que mais influenciam o desenvolvimento da criatividade, a escola deve desempenhar um papel estratégico. Assim, o professor emerge como uma figura central, responsável por facilitar e estimular a construção do potencial criativo dos estudantes.

A criatividade, portanto, se torna habilidade crucial no desenvolvimento do cidadão atual, enfatizando a ideia de que o ambiente escolar deve capacitar o aluno a ser crítico e criativo na resolução de problemas, sejam eles relacionados à vida social ou ao contexto acadêmico e profissional. Essas medidas são precisas, a fim de construir um cidadão ativo na sociedade e consciente de suas convicções, trazendo soluções inovadoras para problemas antigos.

Para isso, é essencial que a escola se transforme em um espaço que valorize e incentive ideias originais, não apenas dos alunos, mas também dos educadores, permitindo o desenvolvimento de habilidades criativas muitas vezes desconhecidas até mesmo pelos próprios professores. Essa visão reforça a necessidade de uma educação que fomente a formação de cidadãos críticos e criativos, alinhada aos desafios contemporâneos.

Fortificando esse ponto, Libâneo (2011) já apontava a necessidade da construção de uma educação que fosse voltada a:

[...] formar cidadãos participantes em todas as instâncias da vida social contemporânea, o que implica articular os objetivos convencionais da escola - transmissão-assimilação ativa dos conteúdos escolares, desenvolvimento do pensamento autônomo, crítico e criativo, formação de qualidades morais, atitudes, convicções - às exigências postas pela sociedade comunicacional, informática e globalizada. (Libâneo, 2011, p. 10)

Quando investigamos o cenário internacional, os debates sobre a importância de um ensino voltado ao desenvolvimento da criatividade têm ganhado crescente relevância. Um exemplo significativo é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, uma das principais avaliações globais em educação, que, em sua edição mais recente, incorporou questões voltadas à mensuração da criatividade dos estudantes.

Na última avaliação do PISA, 54,3% dos alunos brasileiros apresentaram baixo nível de criatividade ao tentar solucionar problemas sociais e científicos, deixando o Brasil na posição 44ª de 56 países participantes, sendo eles membros da OCDE e parceiros (Inep, 2023).

Esses dados evidenciam um significativo atraso do Brasil nessa área em comparação com outros países. Embora seja sabido que a educação brasileira enfrenta inúmeros problemas estruturais graves, que, por vezes, podem ofuscar outras questões consideradas menos urgentes. Isso não diminui a importância de direcionarmos um olhar mais atento e comprometido para essas discussões, que perpassa tanto a formação docente, quanto a formação do indivíduo.

2.2 A CRIATIVIDADE, A MATEMÁTICA E A SALA DE AULA

Com o avanço da ciência foi observado que é possível melhorar regiões do nosso corpo simplesmente por meio de ações adequadas, ou seja, quando submetidas a estímulos apropriados, as regiões respondem fortalecendo-se e desenvolvendo-se. Para os fisiculturistas, por exemplo, que necessitam ter músculos definidos, com grandes volumes e estruturados; a musculação é um caminho utilizado para que haja estímulo dos músculos a ponto de eles responderem de forma a se desenvolverem, atingindo, assim, o objetivo do atleta.

Diversas habilidades podem ser desenvolvidas no decorrer da vida humana, como a dança, a atuação, a flexibilidade e o equilíbrio. Tais habilidades podem ser desenvolvidas por meio do estudo de técnicas, atividades físicas e estímulos adequados, obviamente respeitando o tempo de cada pessoa e compreendendo o processo de aprendizagem/desenvolvimento de cada uma.

Mas quando o objetivo é desenvolver uma habilidade cognitiva, como a criatividade, qual seria o exercício ou estímulo necessário para que ela se desenvolva de forma adequada e satisfatória? Que parte do corpo seria trabalhada nesse processo? Essas foram algumas das indagações levantadas por Antunes (2011, p.8), que apresenta a resposta:

A pergunta é absurda e a resposta extremamente óbvia. Todos sabem que a criatividade é produto da ação cerebral e, se assim é, nada melhor para estimular a criatividade que cuidar da saúde do cérebro. E essa saúde, fato

hoje largamente sabido, implica em manter a calma, fugir do estresse. (Antunes, 2011, p.8).

Ademais, a Organização Mundial da Saúde (OMS) esclarece que a saúde mental é um estado de equilíbrio psicológico que possibilita às pessoas enfrentarem os desafios da vida, reconhecerem suas habilidades, aprenderem e desempenharem suas funções de maneira eficiente, além de contribuir para o bem-estar da comunidade. A saúde mental possui tanto valor intrínseco quanto instrumental e é fundamental para o nosso bem-estar global (World Health Organization, 2024).

Em suma, para criar um ambiente propício de estímulos ao desenvolvimento da criatividade, é imprescindível que a boa saúde mental do indivíduo seja considerada como um fator importante. Complementando essa perspectiva, Sterberg e Lubart (1995, apud Alencar e Fleith, 2003^a), defendem a ideia de que muitos dos traços de personalidade associados à criatividade estão parcialmente sob o controle da pessoa e podem ser desenvolvidos ao longo do tempo.

Segundo os referidos autores, os traços de personalidade fazem parte de um processo que pode ser cultivado junto aos alunos em sala de aula, em especial no que diz respeito à criatividade matemática, que aqui tratamos. Além de serem características de pessoas criativas, esses traços também são desejáveis para a construção de um indivíduo psicologicamente saudável, que são:

- Disposição para assumir riscos

Na escola, em especial nas aulas de matemática, é comum que o erro seja ridicularizado, o que pode gerar ansiedade em alguns alunos ao querer/precisar expressar suas dúvidas ou apresentar soluções para determinado problema. No entanto, pessoas criativas precisam aceitar a possibilidade de errar e compreender que nem todas as ideias terão sucesso. Esse traço pode ser desenvolvido ao estimular positivamente os alunos a compartilharem suas ideias e dúvidas, mesmo sem a certeza de estarem corretos. É importante mostrar que tentar acertar, mesmo cometendo erros, é uma virtude e faz parte do aprendizado.

- Autoconfiança

A crença em si mesmo para enfrentar ou realizar os desafios cotidianos é uma forte característica de pessoas criativas. Elas tendem a confiar em suas ideias e convicções, o que lhes dá confiança para colocá-las em prática. No contexto escolar, é comum encontrarmos alunos altamente dependentes de “comandos” de seus professores, o que acaba tornando-os passivos e com atitudes mecânicas. Na

matemática, por exemplo, é comum o uso de metodologias baseadas em repetição e estratégias de memorização, que transformam o ensino em algo metódico, desestimulando a criatividade e acomodando os alunos a um pensamento passivo. Uma abordagem interessante seria, aos poucos, oferecer determinados graus de autonomia aos alunos, e valorizar seus conhecimentos prévios, a fim de que possam tomar mais decisões por conta própria, desenvolvendo maior confiança em si mesmos e em suas ações.

- Tolerância à ambiguidade

Pessoas criativas tendem a conseguir lidar com situações incertas ou desconhecidas sem se sentir ansiosa ou desconfortável. É a habilidade de aceitar e permanecer calmo diante de informações incompletas, contraditórias ou indefinidas. Uma estratégia para desenvolver esse traço em sala de aula pode ser a normalização do desconhecido, mostrando aos alunos que a ambiguidade pode ser uma oportunidade para explorar diferentes interpretações de um mesmo tema. Assim, eles aprendem que não existe apenas uma resposta correta, mas sim um conjunto de possibilidades.

- Coragem para apresentar ideias inovadoras

A escola deve ser um ambiente atrativo onde os estudantes se sintam seguros em externar suas ideias, desde que as mesmas sejam pautadas em respeito mútuo e não agrida a integridade do outro. Os criativos costumam não ter medo de expressar suas ideias a sociedade e, como consequência, acabam sendo resilientes às críticas.

- Perseverança frente a desafios

Pessoas com esse traço tendem a persistir, mesmo diante de obstáculos, na busca pela realização de seus objetivos. O professor que ensina matemática, como mediador da aprendizagem, pode promover essa perseverança por meio de sua prática docente, utilizando problemas, projetos, investigações ou *feedbacks* que estimulem os alunos a refletirem sobre os erros como parte do processo de aprendizagem. Além disso, o apoio do professor, aliado a uma rede de suporte, seja familiar ou de amigos, é fundamental para evitar que o aluno desista diante de frustrações ou desafios, contribuindo para o desenvolvimento de um indivíduo resiliente e capaz de enfrentar obstáculos com inteligência e determinação.

- Autoestima

Indivíduos com uma boa autoestima geralmente se sentem realizados ao expressar suas ideias de maneira única, valorizando sua originalidade. Isso pode contribuir

para o desenvolvimento da criatividade, uma vez que esta pressupõe a criação de algo novo e original. A escola, como ambiente acolhedor, pode incentivar o desenvolvimento da autoestima dos alunos por meio de projetos e intervenções, para que eles aprendam a valorizar a si mesmos e suas ideias.

Vale ressaltar que esses traços de personalidade não precisam necessariamente serem totalmente contemplados por cada estudante. No entanto, é possível observar que são características predominantes em pessoas com um quadro psicológico estável ou saudável.

Desenvolver esses traços durante a jornada na educação básica, não só é benéfico para a saúde mental do estudante, mas também para a criação um ambiente ideal para o desenvolvimento da criatividade. Esse fato evidencia a importância de cuidar da saúde mental daqueles que buscam cultivar a criatividade.

Arelados ao exposto, temos também as ideias defendidas por Gontijo (2007a), no qual propõe estratégias pedagógicas que buscam o desenvolvimento da criatividade matemática. O autor indica que a resolução de problemas, formulação de problemas e redefinição, podem ser estratégias interessantes e com potencial para fomentarem a criatividade matemática nos estudantes.

A seguir, apresentaremos uma breve explicação de cada uma delas e, posteriormente, fechamos a seção pontuando sobre a relação entre novidade, curiosidade e a criatividade.

A primeira estratégia apresentada Gontijo (2007a), é a resolução de problemas. Essa metodologia que pode ser vista como o esforço para abordar questões não estruturadas, são aquelas sem respostas únicas e que exigem criatividade e pensamento crítico por parte do estudante. Para essas questões, não há uma técnica específica definida. O objetivo é descobrir um caminho ou mesmo caminhos que possibilitem o desenvolvimento de uma solução ou de um conjunto de soluções.

No livro “A Arte de Resolver Problemas”, Polya (2006) descreve um conjunto de etapas que ajudam a organizar o processo de resolução de problemas, dividindo-as em quatro fases principais:

1. A primeira fase é a compreensão do problema, na qual o aluno deve ler e analisar cuidadosamente o enunciado para entender claramente o que está sendo solicitado e o que é dado.
2. Na sequência vem o estabelecimento de um plano, etapa em que o estudante desenvolve uma estratégia para resolver o problema com base na compreensão adquirida.

3. A terceira fase é a execução do plano, que ocorre quando as estratégias definidas na etapa anterior são colocadas em prática para tentar alcançar a solução.
4. Por fim, o retrospecto é a fase final, na qual o aluno reflete sobre o processo, revisita as decisões tomadas e analisa o resultado obtido, consolidando o aprendizado e avaliando a eficácia da solução encontrada.

A segunda estratégia seria a formulação de problemas. Essa por sua vez, é uma metodologia associada a resolução de problemas, ou seja, trata-se da criação autoral de um problema por parte do estudante. Essa elaboração pode ocorrer em diferentes momentos do processo de resolução: antes, durante ou após a solução de um problema.

A criatividade é estimulada na ação de criar o problema ou mesmo na reformulação de um já existente. É fundamental que os problemas formulados sejam baseados em situações concretas e que envolvam contextos matemáticos relevantes, garantindo que os desafios propostos sejam significativos e aplicáveis ao aprendizado dos alunos.

A última estratégia mencionada por Gontijo (2007a) é a redefinição. Redefinir um problema matemático é olhar para ele em outras perspectivas, considerando seus vários atributos e características, gerando muitas possibilidades de representar o problema.

Para isso, é preciso de ideias para organizar e representar informações matemáticas com base em suas propriedades ou atributos. Isso pode incluir agrupar números de maneiras diferentes, usar objetos físicos para representar conceitos abstratos, ou criar novas formas de visualizar dados.

Uma situação de redefinição que pode ser proposta aos alunos do Ensino Fundamental é trabalhar com a formação de subconjuntos a partir de um conjunto dado, pedindo que os alunos identifiquem a regra que define cada subconjunto. Outra atividade envolve apresentar dois números e pedir que os alunos listem suas propriedades em comum, incentivando a exploração das semelhanças entre eles (Gontijo, 2007a).

Em consonância com o exposto, Robertson (2022) aponta que “acima de tudo, a participação criativa de qualquer tipo fornece ao cérebro humano uma das substâncias mais nutritivas - a novidade”. O autor enfatiza que a novidade não é completamente determinada pelo estímulo em si, mas pela forma como cada pessoa percebe e interpreta esse estímulo. Por exemplo, uma pessoa curiosa pode encontrar novidade em uma situação ou estímulo e outra pessoa não perceba essa situação como novo, assim seus cérebros reagirão de maneira diferente,

A curiosidade é apontada por Robertson (2022) como um fator-chave na busca e na apreciação da novidade e, essa característica, varia de pessoa para pessoa. No entanto, a

exposição repetida a estímulos e situações novas pode aumentar o despertar e a atenção, contribuindo para o desenvolvimento da saúde cerebral. Isso se deve, em parte, às reações hormonais benéficas ao cérebro que surgem em resposta à novidade (Robertson, 2022).

Em suma, as estratégias voltadas para o contexto educacional destacam-se por sua aplicabilidade prática e pela capacidade de transformar a sala de aula em um espaço propício à inovação e a fomentação do pensamento original.

3 CRIATIVIDADE MATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

Ao longo da história, as formas de compreender o mundo foram transformadas inúmeras vezes, permitindo-nos explorar perspectivas variadas e desafiar abordagens tradicionais, ampliando as possibilidades de pensamento e inovação. Essa necessidade de procurar entender a própria realidade, entre outras, fez com que o ser humano desenvolvesse capacidade de questionar a suas ideias e crenças, reformulando assim constantemente sua forma de pensar.

Durante esse processo de questionar a si mesmo e os outros, buscamos chegar nas respostas mais concretas e corretas sobre determinado assunto, usando, para isso, inúmeros pensamentos criativos que ousaram uma nova perspectiva, seja ela original ou a reformulação de outra já existente. Esses tipos de pensamentos tem a potencialidade de serem responsáveis por mudanças sociais, por criação de novos produtos e serviços ou mesmo, por ajudar a compreensão de conceitos.

3.1 CRIATIVIDADE MATEMÁTICA

Analogamente, a habilidade criativa pode ser utilizada como uma ferramenta facilitadora, não apenas para a resolução de problemas, mas também para a compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos abordados em sala de aula. Ao confrontar o abstrato com o concreto nesses conceitos, é possível desenvolver habilidades que estimulam a inovação e tornam o aprendizado mais significativo.

A fim de fomentar um ensino mais atrativo e significativo da matemática, ao mesmo tempo em que desenvolver a habilidade criativa dos estudantes, surgiu a ideia de unir a criatividade com a matemática. Nesse contexto, emerge o conceito de criatividade matemática, ou ensino criativo da matemática.

Gontijo (2021) destaca que as primeiras investigações em criatividade matemática foram realizadas no início do século XX (Gontijo; Carvalho; Fonseca; Farias, 2019; Hadamard, 1954; Muir, 1988; Sriraman, 2004, apud Gontijo, 2021). Segundo esses autores, Jules Henri Poincaré, matemático, físico e filósofo da ciência, investigava seu próprio processo criativo e, a partir dessas observações, fez os primeiros registros sobre o tema.

Ainda segundo Gontijo (2021), o objetivo principal de Poincaré não era investigar a criatividade em matemática, no entanto, ao realizar uma análise sistemática de como

desenvolvia suas ideias enquanto estudava a teoria dos grupos e das funções fuchsianas⁵, ele percebeu que seu processo criativo seguia certas circunstâncias específicas. Assim, decidiu investigar se o mesmo padrão se aplicava aos seus colegas da área e, após um longo período de estudo intenso sobre seus temas de pesquisa matemática, em uma noite de insônia provocada por consumo excessivo de cafeína, muitas ideias emergiram em sua mente.

Esse episódio reforçou sua curiosidade sobre o funcionamento do processo criativo, levando-o a uma análise mais profunda do fenômeno. Diante disso, Poincaré continuou seus estudos em matemática e o mesmo identificou duas formas de trabalho mental que ele acreditava serem os responsáveis pela criação. O primeiro seria o trabalho consciente, onde o indivíduo se prepara e estuda sobre determinado assunto, que se refere a uma fase reflexiva de pesquisa e de cálculo. Já o segundo seria o trabalho inconsciente, que ele chamava de *insight*, que ocorria após momentos de descanso, quando surgiam as ideias. Ele acreditava que desse momento surgem algumas sínteses, escolhidas por uma profunda sensibilidade estética, que corresponderiam à fase de iluminação, destacando também a fase final de verificação das ideias. (Alencar e Fleith, 2003^b)

Com o avanço das pesquisas e o crescente interesse pelo tema, aliados a uma mudança de paradigmas na forma como a sociedade enxergava a educação, foram desenvolvidas diversas concepções sobre o que caracteriza a criatividade matemática.

Ao perceber que ainda não existia um consenso consolidado no meio acadêmico sobre a definição de criatividade matemática, ao explorar a literatura em busca de definições, Krutetskii (1976) a definiu como a capacidade de conceber problemas simples, descobrir abordagens e estratégias para resolvê-los, criar fórmulas e teoremas, realizar deduções de forma autônoma e desenvolver métodos originais para solucionar problemas não convencionais (apud Gontijo, 2006).

Na literatura brasileira, Gontijo (2006), um dos maiores nomes do país sobre a temática, apresentou um conceito que reúne características da literatura sobre criatividade, especificamente no campo da matemática. O objetivo do autor foi sintetizar diferentes aspectos levantados por várias formulações sobre esse fenômeno:

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

⁵ Funções fuchsianas são funções que satisfazem propriedades específicas. Elas foram nomeadas a partir de Poincaré, que descobriu algumas funções que satisfazem essas propriedades (Paty, 2001)

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, 2006, p. 4).

Gontijo (2006) conceitua a criatividade em matemática utilizando aspectos e ações oriundos da atividade criativa, tais como a criação e originalidade, e os conecta ao ato de resolução/criação de problemas matemáticos. O autor enfatiza também que a criatividade matemática não se restringe apenas no ato de encontrar apenas uma resposta correta, mas, sim, em explorar diferentes abordagens e interpretações para possíveis resoluções do mesmo problema.

Em sua definição, o autor indica ainda um arcabouço para construção de um ambiente escolar que tenha características e possibilidades para que ocorra o desenvolvimento da criatividade em matemática nos estudantes.

Em conexão com o exposto, Beatriz D'Ambrósio (2015) vê o desenvolvimento da criatividade matemática como uma ferramenta crucial não apenas para avanços de desenvolvimento de produtos e serviços, mas também para a resolução de problemas sociais, com o potencial de transformar a realidade de forma positiva.

A autora enfatiza que a criatividade deve ser fundamentada em valores, moralidade, ética e solidariedade, sendo essencial para enfrentar as injustiças sociais. Esse enfoque sublinha a importância de formar uma geração crítica e ética, capaz de reinventar e melhorar a realidade social, ao invés de simplesmente reproduzi-la.

O surgimento crescente de pesquisas nesta área revela o aumento no interesse de pesquisadores por métodos que desenvolvam a criatividade na educação matemática. Esses estudos exploram abordagens inovadoras, como o uso de *feedbacks* para autorregulação e o desenvolvimento de habilidades de pensamento criativo, como também o uso de tecnologias como ferramentas de ensino para promover a criatividade nos alunos

Peraça e Montoito (2023), em seu estudo prático sobre os modelos de Graham Wallas e Jacques Salomon Hadamard⁶, conduziram uma pesquisa empírica com alunos do Ensino Médio. O estudo aconteceu no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas, durante o ano de 2021, período em que o ensino a distância foi implementado nas escolas de todo o país devido à pandemia de COVID-19.

⁶ Graham Wallas descreveu o processo criativo em quatro fases: preparação, incubação, iluminação e verificação. Essas fases foram discutidas anteriormente em nosso trabalho. Já o modelo de Jacques Hadamard foi desenvolvido a partir do modelo de Wallas e adaptado ao campo da matemática, no qual teve muita influência dos estudos de Henri Poincaré. O trabalho de Hadamard enfatizou o papel do inconsciente e das combinações de ideias na criação de soluções inovadoras

O objetivo da pesquisa foi explorar a ocorrência das quatro fases do processo criativo descritas nos modelos de Wallas e Hadamard durante a produção de videoaulas pelos estudantes. As fases incluem preparação, incubação, iluminação e verificação. Os pesquisadores concluíram que as fases foram observadas nos alunos, evidenciando que a criatividade é uma capacidade inerente a todos os indivíduos e que pode ser desenvolvida com o estímulo adequado. O estudo destaca que tanto o ambiente, quanto o conhecimento são fundamentais para o desenvolvimento da criatividade.

Vieira, Possamai e Allevato (2023) analisam uma atividade de proposição de problemas realizada com crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental. A pesquisa destaca a importância da proposição de problemas como uma forma autêntica de investigação matemática que estimula a criatividade e a conexão com a realidade dos estudantes.

As conclusões feitas pelos autores demonstram que, mesmo com uma experiência limitada em resolução de problemas e ainda no processo de alfabetização, as crianças foram capazes de descrever situações coerentes e, em alguns casos, apresentar soluções matemáticas criativas. Além disso, o estudo sugere que as atividades menos estruturadas de proposição de problemas poderiam fomentar mais intensamente o pensamento flexível e ampliar as possibilidades de desenvolvimento da criatividade e criticidade.

Somando com as pesquisas citadas, Bezerra, Gontijo e Fonseca (2021) apresentam uma investigação a respeito de como o uso de *feedbacks* em sala de aula pode estimular a criatividade dos estudantes em matemática.

A atividade que desencadeou a pesquisa foi focada na resolução de problemas abertos realizados pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio integrado a uma formação técnica. As questões eram relacionadas ao campo da Geometria e Medidas, especificamente cálculo de perímetro e área, conforme as orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018). Os autores concluíram que o *feedback* criativo ajudou a melhorar a quantidade (fluência), variedade (flexibilidade) e originalidade das ideias dos alunos, segundo os autores, elementos essenciais para a avaliação da criatividade.

Outrossim, a pesquisa sobre criatividade na Educação Matemática no âmbito internacional, embora também em estágio inicial, vem recebendo maior atenção, como afirma Leikin e Pitta-Pantazi (2013). Eles pontuam que o crescimento das pesquisas sobre a temática aconteceu especialmente em 2010, após o estabelecimento de grupos de trabalho específicos relacionados ao tema. Os grupos de trabalho reconhecidos mundialmente que pesquisam sobre

a temática são o *International Group for Mathematical Creativity and Giftedness* (MDG)⁷ e o *Mathematical potential, creativity and talent*.

O objetivo do MDG é promover a pesquisa e práticas educativas no campo da matemática criativa e superdotação. Eles buscam disseminar informações sobre o papel do conhecimento dos professores e a formação direcionada para desbloquear o potencial matemático dos alunos e promover a criatividade matemática. Eles são afiliados do *International Congress on Mathematical Education - ICME* (MGC, 2022).

Já o *Mathematical potential, creativity and talent*, filiados ao *European Society for research in Mathematics Education* (ERME)⁸, é um Grupo de Trabalho Temático (GTT). Segundo o site do *Hal Open Science*, um dos principais propósitos deste GTT é despertar o interesse da comunidade de educação matemática para o domínio do potencial matemático, da criatividade, do talento, além de fomentar investigações empíricas e teóricas que enriquecerão a compreensão acadêmica nesse âmbito (Hal Open Science, 2016).

A criação desses grupos mencionados desempenha um papel fundamental no avanço da pesquisa e das práticas educativas no campo da matemática criativa. Esses grupos fornecem uma plataforma onde pesquisadores, educadores e profissionais da área podem discutir novas abordagens voltadas para essa perspectiva. Além disso, servem como guias para fomentar e implementar uma educação direcionada a essa vertente específica.

Com base nesta discussão, é possível traçar estratégias pedagógicas que visem o desenvolvimento de habilidades criativas dos estudantes. Uma abordagem única e padronizada não é suficiente para atender à diversidade de perfis encontrados em sala de aula. Assim, é fundamental que os educadores matemáticos estejam preparados para reconhecer e valorizar as diferenças individuais, organizando práticas de ensino que fomentem um ambiente onde a criatividade possa florescer de maneira inclusiva e equitativa. Por isso, a diversificação e pluralidade dessas estratégias são essenciais, pois, apesar dos objetivos estarem estabelecidos nos currículos oficiais, cada aluno possui singularidades particulares.

Em consonância com a criatividade matemática, foram desenvolvidos estudos sobre “insubordinação criativa” no campo da educação matemática. Na sequência explanamos sobre o assunto.

⁷ Grupo Internacional para Criatividade Matemática e Talento (Tradução nossa), para mais informações acessar o site: <https://www.igmcg.org>

⁸ Potencial matemático, criatividade e talento é um grupo de trabalho filiado a Sociedade Europeia para Pesquisa em Educação Matemática (Tradução nossa). Para mais informações acessar o site: <https://hal.science/hal-01287293>

3.2 INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

Ao analisarmos o termo “insubordinação criativa”, procuramos primeiro qual é o significado de insubordinação que, por sua vez, trata de ser o oposto de subordinação, que se refere ao comportamento de obediência e conformidade em relação às regras e práticas estabelecidas. Subordinação é a postura de seguir instruções sem questionamentos, aceitar passivamente o que lhe é imposto. Assim, a insubordinação é um ato de desobediência ou resistência a uma autoridade ou norma estabelecida. Quando colocamos a insubordinação no contexto educacional, seja na sala de aula ou no âmbito acadêmico da pesquisa, e a associamos à criatividade, ela passa a representar o ato de buscar, transformar e aprimorar as práticas educacionais de maneira inovadora.

Muitas vezes, para que essa abordagem aconteça, é preciso romper com a burocracia tradicional do sistema educacional e suas lacunas, promovendo soluções que respeitem e atendam às necessidades contextuais dos estudantes. Essa ideia também se pede um questionamento dos conteúdos e métodos de ensino tradicionais de forma responsável, afim de fomentar um ensino mais significativo para os estudantes.

De acordo com D'Ambrosio e Lopes (2015), o conceito de insubordinação criativa foi introduzido em 1981, quando Morris et al. publicaram um relatório sobre um estudo etnográfico conduzido com 16 diretores de escolas em Chicago, nos Estados Unidos. Nesse estudo, foram discutidas as ações de insubordinação criativa como uma estratégia para lidar com a burocracia no contexto educacional.

Entre os principais nomes da pesquisa brasileira sobre essa temática destacam-se D'Ambrosio e Lopes (2014, 2015). Beatriz D'Ambrosio, em particular, deixou um legado significativo antes de falecer precocemente aos 55 anos, em 2015 (Miami University, 2015). Barbosa e Lopes (2020) reconhecem a relevância de sua contribuição ao explorarem a "insubordinação criativa" como parte essencial do legado científico de Beatriz D'Ambrosio, enfatizando a forma como suas ideias continuam a impactar a pesquisa educacional e a prática docente.

D'Ambrosio e Lopes (2015) foram pioneiras ao introduzir o conceito de subversão responsável como sendo uma prática que pode ser adotada tanto por professores quanto por pesquisadores/as. Essa abordagem busca romper com práticas normativas de maneira crítica e ética, promovendo mudanças que atendam melhor às demandas do contexto educacional.

A criatividade presente na insubordinação criativa manifesta-se nas atitudes dos professores ou pesquisadores. Quando relacionada à criatividade matemática, a insubordinação

criativa insere-se no campo político e ético da formação do educador matemático, destacando o papel ativo do professor como agente de mudança.

Com base em elementos do ambiente escolar e das próprias pesquisas realizadas, as autoras ressaltam o papel transformador do educador matemático. Elas sugerem que os professores assumam uma postura crítica e criativa para desafiar normas e políticas educacionais, buscando superar desafios burocráticos e normativos e atender de forma mais efetiva às necessidades dos alunos.

A insubordinação criativa, conforme apresentada pelas pesquisadoras, estabelece conexões com a perspectiva freireana e enfatiza que, para se concretizar, deve ser acompanhada por uma subversão responsável. Isso implica reconhecer-se como um ser inconcluso e desenvolver uma consciência crítica sobre quando, como e por que agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas no âmbito profissional (Barbosa e Lopes, 2020).

Como dito anteriormente, para que a insubordinação criativa aconteça, é necessário que o educador tenha a atitude de ser um subversivo responsável. Ser subversivo é o primeiro passo da insubordinação, pois representa o ato de questionar e discordar de uma norma ou regra, ainda no plano das ideias, antes de se transformar em ação.

Quando colocamos a subversão no contexto da insubordinação criativa, contando com que essa atitude seja feita de forma responsável, implica dizer que a ação, que visa a quebra de regras, é, na verdade, uma atitude que busca uma transformação e construção ética, com o objetivo de promover um bem maior ou de atender a necessidades reais do contexto educacional.

Portanto, ser um subversivo responsável não significa agir de forma impulsiva ou anarquista. Trata-se do educador ou pesquisador realizar uma reflexão profunda sobre os impactos causados pelas normas que regem seu trabalho, assim como as ações que o mesmo toma diante delas, considerando as consequências para os envolvidos e para o próprio processo de ensino-aprendizagem.

A partir dessas concepções, surgem indagações como: por que abordar a Insubordinação Criativa na Educação Matemática? Rosa (2019) buscando responder essa questão, exemplifica como a subordinação (oposto da insubordinação) se manifesta na sala de aula do professor de matemática, evidenciando as dinâmicas de dominação presentes nesse contexto:

[...] não seria subordinação, o professor forçar o estudante a pensar matematicamente da forma que ele deseja que o estudante pense? Não seria subordinação do professor, ensinar por meio de um método retrogrado, o qual foi a ele imputado na sua formação e no seu entendimento do que é aprender matemática, por toda a vida? Não seria subordinação, não possibilitar

liberdade de expressão, de pensamento e de fala aos estudantes porque a direção da escola exige que isso seja feito, uma vez que a escola se enquadra em um modelo tradicional de ensino? (Rosa, 2019, p. 2)

O processo de subordinação, mesmo que a princípio não pareça acontecer na sala de aula do educador matemático, está presente nas pequenas nuances. Ela acontece nas ações dos professores em prol de uma ordem ou norma vigente e até mesmo no próprio processo de ensino-aprendizagem.

É desafiador aplicar criatividade para transformar comportamentos e posturas políticas, sociais e educativas, especialmente em contextos que resistem à inovação e à mudança. Essa resistência acaba nos confinando e perpetuando práticas tradicionais no ensino da matemática (Rosa, 2019).

Por isso que o ato subversivo requer um trabalho criativo do educador, uma vez que o mesmo também precisa sair de sua zona de conforto e das normas que regem sua profissão. Esse processo requer uma reflexão profunda que abranja desde a construção do currículo até a identificação de como, de fato, as necessidades dos alunos estão sendo atendidas.

Para tanto, Santos e Matos (2017) apontam que:

O currículo de Matemática deve visar à contextualização dos conteúdos com foco na realidade dos estudantes, promovendo uma aprendizagem de cunho significativo por meio de uma metodologia que vise à qualidade em detrimento da quantidade. Na compreensão de que currículo não é uma ação didática de fácil aceitação, isso pressupõe quebrar paradigmas, superar modelos ultrapassados, transpor barreiras hegemônicas, mas principalmente, é necessário que o professor se predisponha às mudanças, e isso gera desafios e questões de relação de poder, tanto de ordem pedagógica, mas principalmente, de ordem política (Santos e Matos, 2017, p. 17).

Portanto, em alguns casos, torna-se necessário recorrer à insubordinação criativa na Educação Matemática, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa e crítica. O professor por vezes, precisa ajudar os alunos a compreenderem e aplicarem o que aprenderam em vez de focar na quantidade de conteúdos cobrados.

Embora o currículo e as regras estabeleçam um perfil e conhecimentos específicos para o aluno, é o educador quem atua como principal mediador do conhecimento, mantendo contato direto com as situações em sala de aula. Por tanto, ele é o profissional mais adequado e com respaldo para decidir o que é melhor para o processo de ensino-aprendizagem de seus discentes.

Diante disso, a insubordinação criativa trata-se primeiramente de um ato de coragem do professor ou do pesquisador. Além disso, também é uma atitude de responsabilidade do

educador em relação ao seu trabalho e à sua ética profissional, visando sempre atender aos objetivos educacionais de forma comprometida e consciente.

A partir do exposto neste e em capítulos anteriores realizamos nossa pesquisa a qual apresentamos de forma detalhada no próximo capítulo.

4 METODOLOGIA

O trabalho em discussão, alinhado aos seus objetivos, caracteriza-se como de natureza qualitativa. Conforme Flick (2009), esse tipo de pesquisa envolve a escolha criteriosa de métodos e teorias, além de reconhecer e analisar diferentes perspectivas nas reflexões dos pesquisadores sobre suas investigações, integrando essas reflexões ao processo de produção de conhecimento. Além disso, abrange uma diversidade de abordagens e métodos.

Para alcançar tais objetivos, realizamos uma revisão bibliográfica por meio de um mapeamento de artigos nacionais que, de acordo com Dourado e Ribeiro (2021), neste tipo de abordagem, o foco não está na representação numérica do grupo pesquisado, mas na busca por uma compreensão mais aprofundada da situação de pesquisa escolhida.

A revisão bibliográfica, conforme descrita por Gil (2002), é realizada utilizando-se de materiais previamente publicados, como livros e artigos acadêmicos. Enquanto a maioria dos estudos acadêmicos requer algum nível de revisão literária, existem pesquisas que são inteiramente baseadas em fontes bibliográficas. Essa abordagem é consistente com a metodologia adotada em nosso estudo e justifica sua relevância pela carência de estudos sobre o tema criatividade em matemática na literatura brasileira.

A importância deste tipo de pesquisa está relacionada ao fato de se buscar novas descobertas a partir de conhecimentos já elaborados e produzidos. Isso se dá ao passo que a pesquisa bibliográfica se coloca como impulsionadora do aprendizado, do amadurecimento, levando em conta em suas dimensões os avanços e as novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento (Brito, Oliveira e Silva, 2021).

Diante do exposto, consideramos essencial examinar os estudos realizados pelos pesquisadores brasileiros, para que possamos compreender, agrupar e categorizar os trabalhos relacionados a criatividade e educação matemática apresentados no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM.

Portanto, como objetivo, pretendemos mapear pesquisas sobre a criatividade matemática e insubordinação criativa nos trabalhos publicados do XIV Encontro Nacional em Educação Matemática (ENEM). Em consonância com a perspectiva de Barbosa (2018), o presente mapeamento visa descrever a estrutura desta área de estudo, prestando atenção à quantidade de pesquisas, às abordagens práticas e metodológicas e, destacando aspectos descritivos do campo de pesquisa.

4.1 EVENTO EM QUE A PESQUISA FOI DESENVOLVIDA

As informações aqui expostas foram retiradas do próprio site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Desde os anos 80, um conjunto de educadores, alunos e acadêmicos brasileiros, unidos por um interesse comum na Educação Matemática, começaram a se reunir para dialogar sobre o progresso educacional nesse campo.

Essas reuniões culminaram no primeiro Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) em 1987 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. No ano seguinte, em Maringá/PR, ocorreu o segundo ENEM e a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Desde então, a SBEM tem organizado os ENEMs; até 1995 acontecia a cada dois anos e depois trienalmente. Os eventos subsequentes foram realizados em diferentes cidades brasileiras, com o XII ENEM marcando seu retorno a São Paulo em julho de 2016, quase três décadas após o primeiro.

O ENEM é considerado o evento mais significativo na área de Educação Matemática no Brasil, reunindo profissionais de todos os níveis educacionais, desde professores do ensino básico até pesquisadores e pós-graduandos. Cada edição do ENEM reafirma o compromisso contínuo com o avanço da Educação Matemática, refletido nas ricas discussões, na diversidade de práticas e nas inovadoras tendências metodológicas e de pesquisa que fundamentam o setor.

Diante do exposto, a escolha deste evento como campo de pesquisa para o mapeamento dos artigos se justifica pela sua reconhecida importância e relevância para a Educação Matemática no Brasil. Portanto acreditamos que os anais do ENEM nos dão uma base sólida para identificar e analisar as principais produções acadêmicas sobre criatividade matemática no país.

4.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Como mencionado, iniciamos a investigação por meio de consultas no site da SBEM. Para este levantamento inicial acessamos a aba 'Anais' e, em seguida, 'ENEM', onde encontramos os anais de todas as edições do evento. Ao explorar os anais de diversas edições do ENEM, notamos que os artigos não estavam facilmente acessíveis, pois não havia uma ferramenta de busca que permitisse localizar diretamente os textos de interesse por título ou por palavras-chave. Diante da dificuldade na busca pelos artigos de interesse, decidimos considerar para esta pesquisa apenas os artigos publicados na última edição do XIV ENEM, realizada em 2022.

O segundo passo consistiu na definição dos descritores utilizados na investigação. Considerando que o objetivo da pesquisa é sintetizar as principais ideias abordadas nas pesquisas encontradas nos trabalhos publicados no XIV ENEM sobre a temática da criatividade matemática ou insubordinação criativa, estabelecemos como primeiro critério de seleção dos artigos a presença, no título do descritor “Criat”, uma vez que além de criatividade, outras palavras relacionadas a este conceito poderiam emergir.

A partir do descritor, identificamos pesquisas que continham no título: criatividade matemática, insubordinação criativa ou estratégias e possibilidades de um ensino criativo em Matemática. O critério de exclusão foram as pesquisas que não estavam na área da Educação Matemática e discutiam as temáticas indicadas anteriormente.

Nos anais XIV ENEM foram publicadas 821 pesquisas. Dentre estas, quatorze (aproximadamente 1,70%) possuíam relação com nosso foco de pesquisa. Após o levantamento dos trabalhos a partir do descritor, o próximo passo foi ler os títulos e palavras-chave, uma vez que o primeiro critério de exclusão era “pesquisas não relacionadas a área de Educação Matemática”. Posteriormente, foi lido os resumos dos trabalhos.

Com base nesses resultados, foi elaborado o Quadro 1, que categoriza o tema de cada um desses artigos, classificando-os da seguinte forma: Criatividade Matemática e Insubordinação Criativa.

Por fim, organizamos a análise dos 14 artigos selecionadas nos seguintes tópicos: níveis de ensino, distribuição das temáticas, Criatividade Matemática e Insubordinação Criativa. Os dados e discussão são apresentados no próximo capítulo.

5 DADOS E ANÁLISE

Como mencionado, de um total de 821 artigos publicados nos anais XIV ENEM, apenas 14 abordam a temática do nosso estudo. Ademais, no Quadro 1 apresentamos o panorama geral dos artigos analisados.

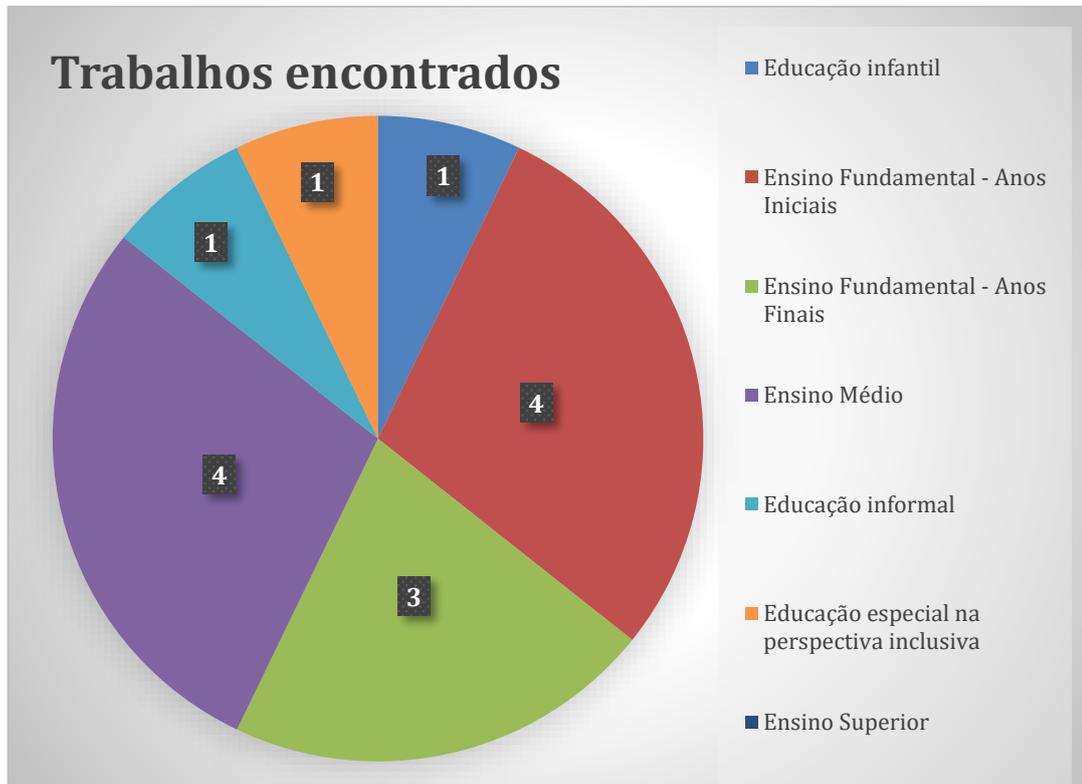
Quadro 1 – Panorama geral

Título	Autores	Nível de ensino	Temática
Geometria do táxi: flexibilidade e criatividade nas aulas de matemática.	Carvalho e Oliveira, 2022	Educação Básica – Anos iniciais do Fundamental	Criatividade Matemática
Agência e insubordinação criativa: possibilidades para professores dos anos finais do ensino fundamental.	Soares e Souza, 2022	Educação Básica – Anos iniciais do Fundamental	Insubordinação Criativa
Contribuições do feedback de professores de Matemática do Ensino Médio para a criatividade nas aulas remotas.	Costa e Silva, 2022	Educação Básica – Ensino Médio	Criatividade Matemática
Diversidade sexual no ensino de análise combinatória: um relato de uma professora insubordinada criativa.	Carvalho e Assemany, 2022	Educação Básica – Ensino Médio	Insubordinação Criativa
Educação Financeira Criativa: A Experiência do curso online É da \$ua Conta?!	Sousa, 2022	Educação Básica – Ensino Médio	Criatividade Matemática
Etnomatemática e Insubordinação Criativa: o que nos traz o samba.	Fernandes, Passos e Gonçalves, 2022	Educação informal – Escolas de Samba	Insubordinação Criativa
Evidências de Pensamento crítico e criativo na aprendizagem de probabilidade.	Carvalho, Gontijo e Fonseca, 2022	Educação Básica – Anos iniciais do Fundamental	Criatividade Matemática
Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade.	Borges e Moreira, 2022	Educação Básica - Anos Finais do Ensino Fundamental	Criatividade Matemática
Insubordinação criativa na avaliação: o uso de oficina para avaliar.	Barbedo, Souza e Silva, 2022	Educação Básica - Anos Finais do Ensino Fundamental	Insubordinação Criativa
Insubordinação criativa, escola reflexiva e inclusão: uma revisão sistemática de literatura.	Faustino e Fernandes, 2022	Educação especial na perspectiva inclusiva	Insubordinação Criativa
Matemazônia e suas narrativas: interpretação, criatividade e criticidade em Matemática, a partir de uma prática com alunos do ensino médio.	Machado, Marinho, Wanzeler e Sales, 2022	Educação Básica – Ensino Médio	Criatividade Matemática
Proposição de Problemas em uma Escola Internacional no Brasil: como avaliar a criatividade nas aulas de Matemática.	Gieseler e Possamai, 2022	Educação Básica - Anos Finais do Ensino Fundamental	Criatividade Matemática
Reflexões acerca da Insubordinação Criativa em um Contexto Colaborativo com Professoras que Ensinam Matemática na Educação Infantil.	Cremonese, 2022	Educação Básica – Educação infantil	Insubordinação Criativa
Resolução de problemas: a produção criativa dos alunos do 5º ano	Caetano e Kaiber, 2022	Educação Básica – Anos iniciais do Fundamental	Criatividade Matemática

Elaborado pelo autor (2024).

Após a coleta e organização dos dados no gráfico, elaboramos o gráfico 1, no qual apresentamos a distribuição dos trabalhos por nível de ensino.

Gráfico 1 – Trabalhos por Nível de ensino



Elaborado pelo autor (2024).

O primeiro dado observado a partir do gráfico é a ausência de trabalhos cujo objeto de estudo seja o nível superior de ensino. A falta de pesquisas nessa área, relacionadas à criatividade, no evento mais significativo da Educação Matemática no Brasil, evidencia que, além do déficit de publicações sobre o tema, a questão é ainda mais emergente no Ensino Superior.

Tais dados vêm de encontro com os da pesquisa de Abrahão e Schmidt (2015) que, com o propósito de realizar um Estado da Arte sobre a criatividade no Ensino Superior, identificou na base da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) 244 artigos, porém, apenas nove abordavam especificamente o ensino no nível superior. Somados a isso, a pesquisa sentiu a carência de estudos provenientes das áreas da Educação e das Artes.

De acordo com as pesquisadoras, o ensino universitário tem a urgência de desenvolver o conhecimento científico, aliado ao criativo, a fim de preparar os futuros profissionais para um

tempo que cada vez mais é necessário a flexibilidade e a autonomia para enfrentar os desafios de uma sociedade caracterizada pelas constantes mudanças tecnológicas e científicas.

Diante das informações encontradas, percebe-se que as pesquisas relacionadas à criatividade no ensino superior são escassas, o que indica que essa temática ainda é pouco explorada ou discutida nesse nível de ensino. É comum associar a criatividade a aspectos infantis ou à Educação Básica, valorizando seu estímulo nessa etapa da vida, no entanto, essa habilidade não deve se limitar a essa fase, dada sua importância em uma sociedade em constante transformação, sendo, portanto, essencial o desenvolvimento da criatividade ao longo de toda a trajetória humana.

Outro dado em nossa pesquisa que corrobora com a suposição de que existe uma tendência em pesquisar criatividade em alunos com faixas etárias mais baixas, é que maioria dos trabalhos encontrados foram desenvolvidas na Educação Infantil e também no Ensino Fundamental.

Essas etapas da Educação Básica abrangem alunos em fases iniciais de desenvolvimento, com idades de até quatorze anos, considerando estudantes da faixa etária regular de ensino. Oito dos quatorze trabalhos identificados em nossa pesquisa são representados por esses níveis de ensino juntos, o que corresponde a aproximadamente 57,14% dos estudos analisados. Já no Ensino Médio foi abordado em 4 pesquisas, representando cerca de 28,57% do total.

Além desses, encontramos dois trabalhos que não se enquadram em um nível de ensino específico, sendo eles os trabalhos de Faustino e Fernandes (2022) intitulado de “Insubordinação criativa, escola reflexiva e inclusão: uma revisão sistemática de literatura” e o de Fernandes, Passos e Gonçalves (2022) intitulado “Etnomatemática e Insubordinação Criativa: o que nos traz o samba”

A pesquisa de Faustino e Fernandes (2022) trata-se de uma revisão literária que teve como objetivo mapear trabalhos acadêmicos sobre a Insubordinação Criativa de professores de matemática que atendem alunos com necessidades educacionais especiais em suas turmas.

Portanto, o trabalho poderia se enquadrar em todos os níveis de ensino, uma vez que a educação especial é uma modalidade de ensino transversal a todas as etapas e níveis da educação. Ela visa atender estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, com suporte adequado e inclusão no ensino regular. Por conseguinte, decidimos classificar o trabalho dos autores como “Educação especial na perspectiva inclusiva”.

Esse achado é particularmente relevante, pois demonstra que a insubordinação criativa pode ser uma ferramenta na educação voltada para alunos com necessidades educacionais específicas. A presença de um trabalho que relaciona esses dois temas em nosso recorte de pesquisa pode indicar, a princípio, a versatilidade das possibilidades que a insubordinação criativa oferece.

Já o trabalho de Passos e Gonçalves (2022) explora as narrativas, códigos e práticas etnomatemáticas desenvolvidas por trabalhadores e artistas dos barracões de duas escolas de samba, em Florianópolis. As escolas de samba são reconhecidas pelos autores como espaços educativos, de resistência e reinvenção, onde se promovem práticas e aprendizagens, incluindo conhecimentos matemáticos. Por essa razão, enquadramos esta pesquisa no campo da Educação Informal, com foco em escolas de samba, baseando-nos na definição proposta por Gaspar:

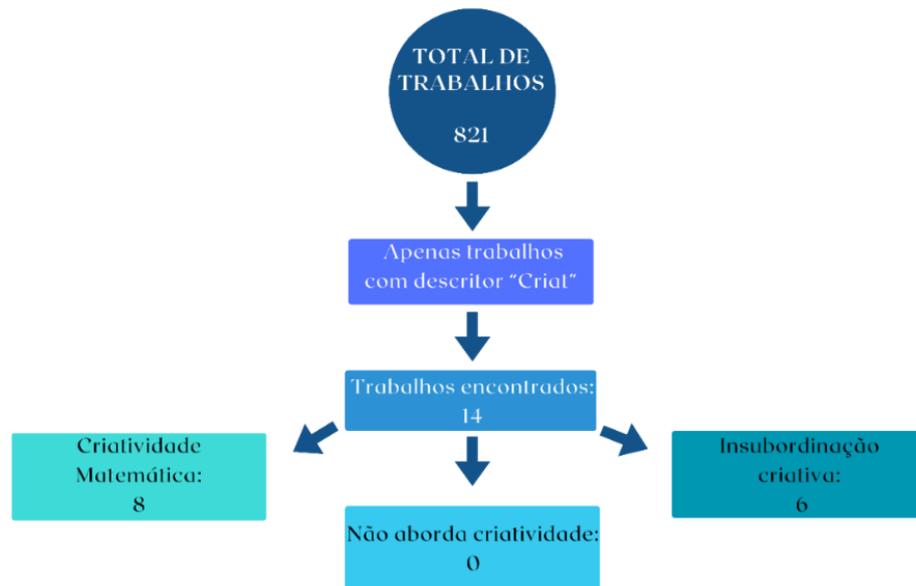
Na educação informal, não há lugar, horários ou currículos. Os conhecimentos são partilhados em meio a uma interação sociocultural que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira ou precise saber. Nela, ensino e aprendizagem ocorrem espontaneamente, sem que, na maioria das vezes, os próprios participantes do processo deles tenham consciência. (Gaspar, 2002, p. 173)

Vale ressaltar que três trabalhos encontrados em nossa pesquisa tinham como foco a formação continuada de professores. São eles os estudos de Soares e Souza (2022), Cremonese (2022) e Faustino e Fernandes (2022). Apesar de este último ter sido enquadrado pelos próprios autores na área de Práticas Inclusivas em Educação Matemática, classificamos o trabalho em nosso estudo como pertencente à formação de professores, uma vez que se trata de uma revisão bibliográfica que, grande parte de seus resultados, aborda pesquisas com foco na formação docente.

Por mais que essas pesquisas sejam voltadas para a formação continuada de professores, todas elas estavam direcionadas a docentes que atuam em um nível específico da educação. Por esse motivo, optamos por classificá-las com base no nível de ensino em que o conjunto de professores/as abordados na pesquisa atuava.

Ainda com base na Tabela 1, elaboramos o Diagrama 1 que apresenta a distribuição dos trabalhos por temática. O diagrama ilustra desde o total de trabalhos publicados no evento estudado, até aqueles selecionados após os descritores, detalhando sua distribuição entre as três temáticas escolhidas para nossa pesquisa.

Diagrama 1 – Distribuição de Temática



Elaborado pelo autor (2024).

Como podemos observar no Diagrama 1, todos os trabalhos que continham o descritor “criat” abordavam criatividade em seu texto. Apesar de ser um tema mais consolidado na literatura nacional, a insubordinação criativa acabou tendo poucos trabalhos encontrados, inclusive menos até que a criatividade matemática.

No próximo tópico apresentamos os trabalhos sobre insubordinação criativa.

5. 1 TRABALHOS SOBRE INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

Para sintetizar os artigos encontrados sobre insubordinação criativa, elaboramos o Quadro 2, no qual indicamos os autores, títulos dos trabalhos, seus objetivos gerais e os principais resultados apresentados.

Quadro 2 – Insubordinação Criativa

Autores	Título	Objetivo geral	Principais Resultados (Conclusões)
Soares e Souza, 2022	Agência e insubordinação criativa: possibilidades para professores dos anos finais do ensino fundamental.	Identificar e compreender as formas como se apresentam os conceitos de agência e insubordinação criativa durante a utilização do livro didático.	O estudo revela que os conceitos de agência e insubordinação criativa são interdependentes. A agência permite a realização de ações criativas subversivas, e a insubordinação criativa, como forma de resistência, precede a agência, estabelecendo uma relação dinâmica entre os dois.
Carvalho e Assemany, 2022	Diversidade sexual no ensino de análise combinatória: um	Relatar a experiência de uma professora de matemática ao tentar	O estudo destaca a importância de incentivar a expressão de opiniões, reflexões, argumentação e respeito

	relato de uma professora insubordinada criativa.	introduzir o tema diversidade sexual e homofobia em suas aulas de análise combinatória, evidenciando ações de insubordinação criativa.	mútuo. A partir de uma ação de insubordinação criativa, concluiu que é possível abordar temas como diversidade sexual no ensino da matemática, transportando todos a um lugar menos padronizado.
Fernandes, Passos e Gonçalves, 2022	Etnomatemática e Insubordinação Criativa: o que nos traz o samba.	Parte dos resultados de uma pesquisa de Mestrado, sobre narrativas etnomatemáticas de trabalhadoras/es que criam artefatos para o Carnaval de Florianópolis, destacando escolas de samba como espaços educativos de práticas matemáticas.	Foi possível observar que artistas e trabalhadoras/es do Carnaval compartilham entre si não somente estratégias para criar artefatos para o espetáculo, desenvolvendo várias técnicas para isso, mas também estratégias de resistência e de reinvenção e a vontade de fazer um belo desfile
Barbedo, Souza e Silva, 2022	Insubordinação criativa na avaliação: o uso de oficina para avaliar.	Apresentar uma proposta pedagógica praticada por professores que proporciona a avaliação formativa, fundamentada na insubordinação criativa e incrementada com a abordagem de outras áreas de ensino.	A oficina pedagógica mostrou-se eficaz como modelo avaliativo formativo, sendo a avaliação um processo e não um momento e o aluno, o sujeito desse processo. Concluiu-se também, que é viável realizar avaliações remotas focadas em investigações e apresentações, sem preocupação com colas.
Faustino e Fernandes, 2022	Insubordinação criativa, escola reflexiva e inclusão: uma revisão sistemática de literatura.	Apresentar parte da revisão sistemática de literatura que tem como o objetivo, ter um panorama das pesquisas que foram desenvolvidas em âmbito nacional sobre as temáticas de Insubordinação Criativa, escola reflexiva e inclusão atrelado as aulas de matemática.	Os resultados mostram que a insubordinação criativa é amplamente explorada em pesquisas na linha de formação de professores. No entanto, não foi encontrado nenhum trabalho que relacione a insubordinação criativa à inclusão de alunos com deficiência ou ao público-alvo da educação inclusiva. A pesquisa contribuiu para delinear uma trajetória que busca aproximar as questões associadas à insubordinação criativa da escola reflexiva, com o objetivo de discutir práticas pedagógicas inclusivas voltadas para todos os alunos.
Cremonese, 2022	Reflexões acerca da Insubordinação Criativa em um Contexto Colaborativo com Professoras que Ensinam Matemática na Educação Infantil.	Apresentar reflexões iniciais, a partir de um ensaio teórico que versa sobre a insubordinação criativa possibilitada em um contexto colaborativo com professoras da Educação Infantil.	A escrita do ensaio teórico contribuiu para identificar outras potencialidades do Grupo de Estudos e Pesquisas "Outros Olhares para a Matemática" (GEOOM). Além disso, revelou a possibilidade de incluir, em sua futura pesquisa, narrativas de insubordinação criativa de professoras que ainda participam do grupo.

Elaborado pelo autor (2024).

O trabalho de Soares e Souza (2022) fundamenta-se teoricamente, sobretudo, nas obras de Giddens (2003) para explorar os conceitos de agência e em Beatriz D'Ambrósio e Lopes

(2015) para discutir a temática da insubordinação criativa. O artigo tem como objetivo identificar e compreender as formas como esses conceitos se manifestam na utilização do livro didático. A pesquisa, de caráter qualitativo, contou com entrevistas realizadas com dois professores e duas professoras com formação em licenciatura e pós-graduação em Matemática. Foi elaborado um roteiro de perguntas com a finalidade de identificar e compreender os conceitos de agência e insubordinação criativa como recursos mobilizados pelos docentes.

Também fundamentado em Beatriz D'Ambrósio e Lopes (2014, 2015), o trabalho de Carvalho e Assemany (2022), que apresenta a experiência de uma professora de Matemática ao propor um problema que introduz o tema da diversidade sexual e homofobia em suas aulas, evidenciando ações de insubordinação criativa. A atividade foi realizada após a avaliação bimestral sobre o conteúdo de análise combinatória, onde a professora solicitou que fosse resolvido o seguinte problema:

Numa festa há três rapazes, Pedro, Paulo e William, e três moças, Laura, Ana e Bia. De quantas formas podemos organizar estas pessoas em casais?

Os alunos deveriam resolver o problema de forma individual, apresentando suas justificativas, sem a possibilidade de discutir a solução com outros colegas. Posteriormente, os discentes apresentaram suas soluções e em seguida a professora colocou sua resposta no quadro contabilizando as possibilidades de formação de casais homossexuais. O tema foi debatido em sala de aula a partir de indagações feitas pela professora.

Similarmente, Fernandes, Passos e Gonçalves (2022) utilizam o conceito de insubordinação criativa apresentado por Beatriz D'Ambrósio e Lopes (2015). Contudo, na elaboração de seu referencial teórico, os autores fundamentaram-se principalmente nas concepções sobre a Etnomatemática desenvolvidas por Ubiratan D'Ambrósio (1998, 2005, 2008). As ferramentas teórico-metodológicas envolveram pesquisas teóricas e históricas, atreladas a um trabalho de campo de observação, análise e descrição das práticas matemáticas dos participantes (trabalhadoras/es que criam artefatos para o Carnaval de Florianópolis), por meio de conversas, entrevistas semiestruturadas, fotografias e gravações audiovisuais durante as preparações para o desfile de 2019.

O estudo de Barbedo, Souza e Silva (2022) apresenta as definições de Fernandes (2008) e de Pavanello e Nogueira (2006) sobre avaliação somativa, além de se basear em Beatriz D'Ambrósio e Lopes (2015) para compreender a insubordinação criativa nas aulas de

matemática. A metodologia apresentou dois exemplos de atividades de oficina, realizadas com turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental, em anos letivos diferentes.

Após as aulas de preparação no aplicativo Scratch, na primeira oficina, os alunos foram convidados a criar individualmente um material digital sobre os sistemas do corpo humano, integrando o conteúdo de Ciências e promovendo um trabalho interdisciplinar. Os trabalhos foram então apresentados à turma e às professoras por meio de compartilhamento de tela.

No segundo exemplo de oficina, foi exibido o filme *Estrelas Além do Tempo* (Twentieth Century Fox, 2016). Após a exibição, os alunos pesquisaram sobre cientistas mulheres de diversas áreas e, organizados em grupos conforme o interesse pela área ou cientista, produziram um texto e um material (digital ou concreto) sobre a cientista escolhida. A oficina foi encerrada com a apresentação dos trabalhos pelos grupos.

A pesquisa de Faustino e Fernandes (2022) adotou como metodologia a Revisão Sistemática de Literatura, conforme Galvão e Ricarte (2020). O levantamento inicial dos dados foi realizado no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD. Descritores foram definidos para facilitar a busca pelos artigos relevantes, seguidos de outros métodos com o objetivo mapear as pesquisas desenvolvidas, em âmbito nacional, sobre as temáticas de Insubordinação Criativa, escola reflexiva e inclusão nas aulas de Matemática. Após aplicar os critérios de seleção e exclusão, restaram quatro pesquisas para compor esse trabalho de revisão bibliográfica.

O trabalho de Cremonese (2022) é o último sobre a temática de insubordinação criativa. Ao analisá-lo observamos que, assim como a maioria dos trabalhos encontrados, ele se fundamenta nos estudos de Beatriz D'Ambrósio e Lopes (2015), adotando seu conceito de insubordinação criativa na educação matemática.

A metodologia desse trabalho é baseada em um ambiente colaborativo do Grupo de Estudos e Pesquisas Outros Olhares para a Matemática (GEOOM/UFSCar/CNPq). A realização da pesquisa foi feita a partir de momentos de estudo sobre conteúdos matemáticos, discussões teóricas e metodológicas, planejamento e compartilhamento de experiências e, também, da produção escrita de relatos de experiências.

Em geral, os trabalhos do XIV ENEM que abordaram a temática de insubordinação criativa contêm uma forte presença dos estudos de Beatriz D'Ambrosio e Lopes (2015). Os conceitos de insubordinação criativa na educação matemática apresentados pelas autoras, foram adotados como referencial pela maioria das pesquisas. Os trabalhos encontrados apresentaram maturidade e um repertório sólido, com conceitos bem consolidados e conectados a outras abordagens teóricas, embora ainda demandem pesquisas para maior aprofundamento.

Agora, de forma análoga, daremos continuidade à síntese dos trabalhos que abordam a temática da criatividade matemática

5. 2 TRABALHOS SOBRE CRIATIVIDADE MATEMÁTICA

Nesta seção, de forma semelhante ao tópico anterior, apresentamos no quadro 3 a identificação dos autores, títulos dos trabalhos, objetivos gerais e os principais resultados apresentados sobre a temática da criatividade matemática, seguido da síntese e discussão.

Quadro 3 – Criatividade Matemática

Autores	Título	Objetivo geral	Principais Resultados (Conclusões)
Carvalho e Oliveira, 2022	Geometria do táxi: flexibilidade e criatividade nas aulas de matemática.	Apresentar uma sequência de atividades matemáticas realizadas, na qual foi abordado o conteúdo de deslocamento espacial a partir de um ponto de referência	A atividade promoveu um ambiente interativo que desenvolveu habilidades previstas pela BNCC, capaz de fortalecer habilidades matemáticas e cognitivas. Além disso, as atividades são capazes de fomentar a criatividade no raciocínio matemático.
Costa e Silva, 2022	Contribuições do feedback de professores de Matemática do Ensino Médio para a criatividade nas aulas remotas.	Analisar e identificar elementos nos feedbacks das avaliações em matemática que possam fomentar o desenvolvimento da criatividade matemática nos estudantes do ensino remoto.	Foi visto a importância de compreender os processos individuais de aprendizagem e promover o diálogo entre professores e alunos, para feedbacks melhores. Além disso, estratégias docentes que incentivam a criatividade matemática promovem a resolução de problemas e aprendizagens significativas.
Sousa, 2022	Educação Financeira Criativa: A Experiência do curso online "É da Sua Conta?!"	Relatar a experiência da implementação do curso de educação financeira "É da Sua Conta?!", destacando as estratégias pedagógicas empregadas, e os resultados.	Os depoimentos dos estudantes indicam que, após o curso, eles se tornaram mais criteriosos em suas compras, mais focados em conquistar seus sonhos e valorizar as economias do dia a dia. Estes comportamentos foram positivos, não somente os participantes diretos do curso, como também os seus familiares
Carvalho, Gontijo e Fonseca, 2022	Evidências de Pensamento crítico e criativo na aprendizagem de probabilidade.	Analisar como atividades de probabilidade podem promover o desenvolvimento dos pensamentos crítico e criativo dos alunos durante as aulas remotas.	Os resultados mostram que atividades que incentivaram os alunos a utilizar a heurística e conhecimentos prévios estimularam seu pensamento probabilístico, criativo e crítico.

Borges e Moreira, 2022	Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade.	Através de atividades artísticas, desenvolver o pensamento geométrico juntamente do pensamento criativo dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais instigante e favorecendo a interdisciplinaridade.	Os resultados parciais indicam que integrar Arte ao ensino de Geometria pode ser uma estratégia eficaz, promovendo o desenvolvimento do pensamento geométrico e criativo dos estudantes, além de fortalecer sua relação afetiva com a Matemática.
Machado, Marinho, Wanzeler e Sales, 2022	Matemazônia e suas narrativas: interpretação, criatividade e criticidade em Matemática, a partir de uma prática com alunos do ensino médio.	Identificar indícios de interpretação, criticidade e criatividade, através de manifestações escritas de alunos, por meio de um Clube de Leitura e da narrativa autoral Matemazônia	A pesquisa mostrou que a atividade proposta para os alunos desenvolveu a criticidade, a criatividade e a interpretação dos alunos, que criaram personagens, exploraram conceitos da narrativa Matemazônia. Além disso, foi possível trabalhar a interdisciplinaridade ao misturar a leitura a uma linguagem matemática figurativa.
Gieseler e Possamai, 2022	Proposição de Problemas em uma Escola Internacional no Brasil: como avaliar a criatividade nas aulas de Matemática.	Objetiva desenvolver e avaliar a criatividade dos estudantes nas aulas de Matemática durante a proposição e resolução de problemas com base em seus interesses	Concluiu que há várias formas de demonstrar o pensamento criativo em sala de aula, e que a Proposição de Problemas é eficaz para incentivar os estudantes a criar, resolver e aprimorar problemas matemáticos, promovendo a socialização e a aprendizagem.
Caetano e Kaiber, 2022	Resolução de problemas: a produção criativa dos alunos do 5º ano.	Investigar as estratégias e a criatividade dos alunos do 5º ano na elaboração e resolução de problemas envolvendo estruturas aditivas, com base na teoria dos campos conceituais de Vergnaud	Os principais resultados indicam que os alunos elaboraram e resolveram problemas de forma conectada às suas vivências e ao contexto sociocultural, valorizando sua criatividade e capacidade de aplicar matemática.

Elaborado pelo autor (2024).

Carvalho e Oliveira (2022) foi o primeiro trabalho encontrado na temática da criatividade matemática. O estudo se baseia na pesquisa de Boaler (2018) que aborda como podemos estimular o potencial dos alunos por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Os autores relataram sua experiência ao aplicar uma sequência de atividades matemáticas, na qual foi abordado o conteúdo de deslocamento espacial a partir de um ponto de referência.

A pesquisa de Costa e Silva (2022) se baseia em Gontijo (2007c) para identificar a criatividade em matemática, além de incorporar autores como Fernandes (2009) e D'Ambrosio (1997), que discutem sobre a importância do *feedback* em sala de aula. A investigação envolveu sete professores de matemática do Ensino Médio, com a aplicação de um questionário via Google Forms, seguido da formação de um Grupo Focal (GF) realizado no Google Meet. O

objetivo foi discutir as estratégias e desafios do ensino remoto, incluindo a comparação das abordagens de *feedback* nas modalidades presencial e remota.

Em Sousa (2022), o trabalho não utilizou nenhum autor ou abordagem teórica específica para fundamentar suas concepções sobre o que é criatividade matemática ou como podemos trabalhá-la em sala de aula. O relato de experiência descreve a implementação e os resultados do curso online "É da \$ua Conta?!", que teve como objetivo ensinar educação financeira aos estudantes e suas famílias, por meio de produções criativas, como histórias em quadrinhos, poemas financeiros e um podcast sobre o tema do curso.

O estudo de Carvalho, Gontijo e Fonseca (2022) se apoia nas ideias de Gontijo (2007c) sobre o conceito de criatividade em matemática para caracterizar o que os autores chamaram de pensamento criativo em matemática e também em Fonseca e Gontijo (2020) para descrever a relação entre pensamento crítico e pensamento criativo. A metodologia utilizou a análise de conteúdo para responder ao objetivo do estudo, sob uma ótica qualitativa e interpretativa dos dados apresentados. A partir de 3 encontros remotos com 12 alunos, foram elaboradas sequências didáticas que permitiram apresentar possibilidades de desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

De forma similar, Borges e Moreira (2022) baseiam-se em Gontijo (2006) para discutir criatividade na matemática e em Bishop (1991) para abordar enculturação matemática com uma perspectiva cultural e inclusiva. A pesquisa utilizou uma oficina de arte para desenvolver o pensamento geométrico e criativo dos alunos, aplicando testes de Van Hiele para avaliar nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes e de criatividade para analisar a originalidade, flexibilidade e fluência. Também foram usados questionários para captar a opinião dos participantes sobre as oficinas, promovendo sua expressão livre.

Machado, Marinho, Wanzeler e Sales (2022) recorrem a Ostrower (1977) para discutir a criatividade em matemática, definida como a capacidade de formar, dar forma a algo novo e compreender por meio de relações e significados. Também se apoiam em Onuchic e Leal Junior (2016) para enfatizar a conexão entre leitura e interpretação em matemática. A metodologia consistiu na coleta de dados a partir de atividades envolvendo a leitura da narrativa Matemazônia, dinâmicas criativas e reflexivas, analisando de forma descritiva e reflexiva as manifestações orais e escritas dos participantes.

A pesquisa de Gieseler e Possamai (2022) discute a criatividade a partir dos conceitos de fluência, flexibilidade e originalidade propostos pelo psicólogo Guilford (1950). Além disso, eles incorporam as contribuições de Cai e Hwang (2003, 2015, 2020) sobre a proposição de problemas como abordagem pedagógica que promove a criatividade dentro do ensino de

Matemática. A pesquisa foi realizada com 21 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, divididos em grupos. Cada grupo foi responsável por criar um problema de matemática com base em um tema ou atividade de interesse comum. Após isso, os problemas foram trocados entre as equipes, que resolveram e aprimoraram os problemas, levando em consideração as categorias de fluência, flexibilidade, originalidade e abrangência.

O último estudo sobre criatividade matemática foi o de Caetano e Kaiber (2022), as autoras baseiam-se principalmente na teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1993, 2011), que destaca as estruturas aditivas e a resolução de problemas matemáticos como elementos centrais no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a pesquisa se fundamenta em estudos sobre criatividade em matemática, com foco na formulação e resolução de problemas, como os de Dante (2010) e Gontijo et al. (2019). A metodologia adotada no trabalho teve, com base na Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). Essa abordagem foi escolhida para investigar o potencial criativo de estudantes no 5º ano do Ensino Fundamental, por meio da devolutiva dos estudantes sobre uma atividade de formulação e resolução de problemas matemáticos do campo aditivo realizada de forma remota.

Dentre os trabalhos encontrados, observou-se uma diversificação nas abordagens teóricas que fundamentaram algumas pesquisas. Notaram-se, também, discussões frequentes sobre a criatividade, abordada a partir dos conceitos de fluência, flexibilidade e originalidade propostos por Guilford (1950), além do uso dos estudos de Gontijo (2006, 2007c; Gontijo et al., 2019; Fonseca; Gontijo, 2020) como aporte teórico em metade das pesquisas analisadas.

No entanto, apesar do referencial teórico robusto e interdisciplinar de alguns artigos, identificou-se a falta de discussões mais aprofundadas sobre a criatividade matemática, além da necessidade de um suporte teórico mais consistente em alguns relatos de experiência.

Na sequência apresentamos a articulação dos resultados apontados com os objetivos da pesquisa, bem como nossas considerações finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente no cotidiano das pessoas que a sociedade contemporânea tem avançado tecnologicamente em um ritmo acelerado. Desde o século passado, o mundo tem testemunhado mudanças constantes que transformam profundamente a maneira como pensamos, agimos e vivemos. Mais recentemente, as inteligências artificiais têm desempenhado papéis cada vez mais significativos no dia a dia, facilitando tarefas e auxiliando em diversas questões.

As novas tecnologias servem para nos auxiliar e melhorar nossa qualidade de vida. No entanto, a dependência dessas ferramentas pode levar a um certo acomodamento por parte do ser humano, ao reduzir a necessidade de esforço em atividades cotidianas, sejam elas de caráter físico ou mental.

Por isso, a criatividade emerge como uma habilidade indispensável em uma realidade que exige constante inovação e reinvenção para aproveitar as oportunidades trazida pelos novos desafios e descobertas da sociedade moderna. Entretanto, devemos cultivar essa habilidade de forma responsável, usando ela voltada para a uma ética moral que busque enfrentar as injustiças sociais e que seja capaz de formar uma geração crítica e ética, capaz de reinventar e melhorar a realidade social.

A partir dessa perspectiva, é possível nutrir a esperança de construir um futuro mais justo e solidário, no qual o desenvolvimento tecnológico seja orientado para o bem-estar coletivo, priorizando o progresso social em vez de interesses bélicos. Por isso, é essencial uma educação que trabalhe tanto a criatividade quanto a criticidade no indivíduo diante dos problemas da sociedade atual.

Vale lembrar que a matemática é um conjunto de saberes socialmente construídos a partir das necessidades humanas. Ela envolve a formulação de conceitos, a identificação de padrões, a resolução de problemas e o desenvolvimento de teorias que descrevem fenômenos do mundo real. Já o processo criativo vem como ferramenta cognitiva para desenvolver a criação, seja de um produto, resolução ou mesma compreensão de um conceito, sendo ele original, inovador, ou mesmo mais eficiente que conceitos anteriores (Martínez, 2006, p. 70).

Dessa forma, é possível integrar ambos ao utilizar a matemática para desenvolver a criatividade por meio de metodologias e estratégias didáticas visando promover o amadurecimento do processo criativo. Também podemos adotar o processo inverso, usando a criatividade para aprimorar a compreensão e o desenvolvimento de conceitos e processos matemáticos complexos.

Diante disso, este trabalho defende que o fomento à criatividade é essencial para uma educação verdadeiramente transformadora, especialmente no contexto da educação matemática. A complexidade matemática e o medo que a cerca, por parte de alguns estudantes, pode ser superada quando buscamos criativamente explorar as possibilidades de compreender suas formas e conceitos, transformando o aprendizado em uma experiência mais acessível e significativa.

Estimular a criatividade por meio da matemática é não apenas possível, mas também essencial para a construção de um saber crítico e original. Essa habilidade deve ser orientada por uma ética que promova mudanças sociais, contribua para um mundo mais sustentável, inspire a criação de novos produtos e serviços que melhorem a qualidade de vida ou favoreça uma compreensão mais aprofundada dos conceitos matemáticos.

Em nosso trabalho, sintetizamos as principais ideias abordadas nos trabalhos publicados no XIV ENEM sobre a temática da criatividade matemática e insubordinação criativa. Além disso, apresentamos os principais autores/as e/ou concepções teóricas que fundamentaram as pesquisas, bem como analisamos as semelhanças e padrões nas definições e contribuições encontradas.

Nos trabalhos classificados na temática de insubordinação criativa, destaca-se a presença dos estudos de Beatriz D'Ambrosio e Lopes (2015), cujos conceitos de insubordinação criativa na educação matemática foram amplamente adotados como referencial pela maioria das pesquisas. Os estudos dessas autoras estavam presentes em cinco dos seis trabalhos encontrados, isso nos mostra como os estudos dessas autoras se destaca entre os principais nomes da pesquisa brasileira sobre essa temática, se tornando, assim, uma referência fundamental nessa área. Esses estudos se mostraram maduros e acompanhados de um repertório sólido que sustentava suas ideias. Concluímos também que seus conceitos foram tão bem consolidados que já estavam sendo entrelaçados com outras abordagens teóricas, embora ainda careçam de mais pesquisas para um desenvolvimento mais aprofundado.

Nos trabalhos classificados na temática de criatividade matemática houve uma diversificação maior das abordagens teóricas que fundamentavam essas pesquisas. Ainda assim, os estudos desenvolvidos por Gontijo (Gontijo, 2006, 2007c; Gontijo et al., 2019; Fonseca; Gontijo, 2020) sustentaram ou serviram de aporte teórico para quatro dos oito artigos encontrados sobre essa temática. Além disso, foi fortemente discutido nesses estudos, a criatividade a partir dos conceitos de fluência, flexibilidade e originalidade propostos por Guilford (1950).

Os trabalhos dessa temática também foram bem construídos com referencial teórico robusto, que dialogava com outras ciências, como a psicologia. No entanto, sentimos falta em algumas pesquisas de uma discussão mais profunda sobre os conceitos de criatividade matemática e de um aporte mais sólido que sustentasse essas ideias. De maneira geral, encontramos algumas dificuldades ao buscar as referências citadas ao longo de diversos artigos. Em alguns casos, os autores eram mencionados no corpo do texto, mas suas referências não estavam devidamente listadas. Isso dificultou o andamento da nossa pesquisa, que poderia ter se concentrado em outros aspectos.

Outra observação que fizemos é que boa parte dos trabalhos analisados consistia em relatos de experiência, o que fez com que a análise ficasse mais centrada em práticas específicas, em vez de um aprofundamento teórico ou metodológico mais amplo.

No geral, nossa metodologia se mostrou consistente para alcançar os objetivos propostos. Acreditamos que nossa pesquisa pode servir como apoio para estudos futuros que busquem explorar alguma das temáticas abordadas neste trabalho. Pretende-se, portanto, que este trabalho contribua para a disseminação da criatividade matemática como um tema relevante a ser debatido e estudado. No futuro próximo, pretendemos aprofundar ainda mais nossos estudos à luz da criatividade matemática.

Que a criatividade esteja sempre com você!

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, I.; SCHMIDT, E. B. O Estado da Arte sobre a criatividade no Ensino Superior. **Horizontes**, [S. l.], v. 33, n. 2, 2015. DOI: 10.24933/horizontes.v33i2.297. Disponível em: <https://novoshorizontes.usf.emnuvens.com.br/horizontes/article/view/297>. Acesso em: 17 de dezembro de 2024.
- ALENCAR, E. M. L. S.; FLEITH, D. DE S. Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 19, n. 1, p. 1–8, jan. 2003^a.
- ALENCAR, E. M. L. S.; FLEITH, D. S. **Criatividade: múltiplas perspectivas**. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2003^b.
- ANTUNES, C. **A criatividade em sala de aula**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011. (Fascículo).
- BARBEDO, Manu; SOUSA, Layana Hellen de Lima; SILVA, Felipe Olavo. Insubordinação Criativa na Avaliação: o uso de oficina para avaliar.. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais...Brasília(DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483986-INSUBORDINACAO-CRIATIVA-NA-AVALIACAO---O-USO-DE-OFFICINA-PARA-AVALIAR>. Acesso em 29 de novembro de 2024.
- BARBOSA, J. G.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa como parte do legado científico de Beatriz Silva D’ambrosio. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, v. 5, n. 13, p. 261–276, 2020.
- BDTD**. Disponível em: <<https://bdt.d.ibict.br/vufind/>>. Acesso em 21 de janeiro de 2025.
- BISHOP, A. J. Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education. **The Netherlands: Kluwer Academic Publishers**, 1991.
- BOALER, Jo. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos alunos por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BORGES, Patrícia Lúcio dos Santos; MOREIRA, Marli Duffles Donato. Geometria e arte: desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais...Brasília(DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484753-GEOMETRIA-E-ARTE--DESENVOLVIMENTO-DO-PENSAMENTO-GEOMETRICO-E-DA-CRIATIVIDADE>. Acesso em 29 de novembro de 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf . Acesso em: 23 de setembro de 2023.
- BRITO, Ana Paula Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SILVA, Brunna Alves da. **A Importância da Pesquisa Bibliográfica no Desenvolvimento de Pesquisas**

Qualitativas na Área de Educação. Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 44, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2354>. Acesso em: 23 de março de 2024.

CAETANO, Denilsa Farias; KAIBER, Carmen Teresa. Resolução de problemas: a produção criativa dos alunos do 5º ano. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...** Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484193-RESOLUCAO-DE-PROBLEMAS--A-PRODUCAO-CRIATIVA-DOS-ALUNOS-DO-5-ANO>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

CAI, J.; HWANG, S. **A Perspective for Examining the Link between Problem Posing and Problem Solving.** University of Delaware, 2003.

CAI, J.; HWANG, S. Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. **International Journal of Educational Research:** v. 102, p. 101391, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.01.001>.

CAI, J.; HWANG, S.; JIANG, C.; SILBER, S. Problem-Posing Research in Mathematics Education: Some Answered and Unanswered Questions. In: SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. **Mathematical Problem Posing: From Research to Effective Practice.** Springer, New York, p. 34-65, 2015.

CARVALHO, Alexandre Tolentino de; GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni. EVIDÊNCIAS DE PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO NA APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...** Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/470438-EVIDENCIAS-DE-PENSAMENTO-CRITICO-E-CRIATIVO-NA-APRENDIZAGEM-DE-PROBABILIDADE>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

CARVALHO, Joana Parga Rodrigues De; ASSEMAN, Daniella. Diversidade sexual no ensino de análise combinatória: um relato de uma professora insubordinada criativa. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...** Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483798-DIVERSIDADE-SEXUAL-NO-ENSINO-DE-ANALISE-COMBINATORIA--UM-RELATO-DE-UMA-PROFESSORA-INSUBORDINADA-CRIATIVA>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

CARVALHO, Julia Tavares de; OLIVEIRA, André Luiz Regis de. “Geometria do táxi”: flexibilidade e criatividade nas aulas de matemática. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...** Brasília (DF) On-line, 2022.

COSTA, Ildenice Lima; SILVA, Alessandra Lisboa da. Contribuições do feedback de professores de matemática do Ensino Médio para a criatividade nas aulas remotas. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...** Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484607-CONTRIBUICOES-DO-FEEDBACK-DE-PROFESSORES-DE-MATEMATICA-DO-ENSINO-MEDIO--PARA-A-CRIATIVIDADE-NAS-AULAS-REMOTAS>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

CREMONEZE, Marcielli de Lemos. Reflexões acerca da insubordinação criativa em um contexto colaborativo com professoras que ensinam matemática na educação infantil. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.event3.com.br/anais/xivenem2022/483722-REFLEXOES-ACERCA-DA-INSUBORDINACAO-CRIATIVA-EM-UM-CONTEXTO-COLABORATIVO-COM-PROFESSORAS-QUE-ENSINAM-MATEMATICA-NA>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, v. 29, n. 51, p. 2–15, 2015.

D'AMBROSIO, B.; LOPES, C. **Trajatórias profissionais de educadoras matemáticas**. 1.a ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer. 4. ed. São Paulo: Afiliada, 1998.

D'AMBROSIO, U. O Programa Etnomatemática: uma síntese. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 10, n. 1, p. 7-16, jan./jun. 2008.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000100008>

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, B. S. (2015). **A subversão responsável na constituição do educador matemático**. 16º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Disponível em: <https://www.academia.edu/35157445/A_SUBVERS%C3%83O_RESPONS%C3%81VEL_NA_CONSTITUI%C3%87%C3%83O_DO_EDUCADOR_MATEM%C3%81TICO>. Acesso em 21 de março de 2024.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.

DE MASI, D. **Criatividade e Grupos Criativos: descoberta e invenção**. São Paulo, Sextante, 2005.

Divulgados os resultados do Pisa 2022. Inep, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>>. Acesso em: 19 de novembro de 2024.

DOURADO, Simone; RIBEIRO, Ednaldo. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências: Metodologia Qualitativa e Quantitativa**.

ESTRELAS ALÉM DO TEMPO. Por Adoro Cinema. 2 de fev. de 2017. Disponível em: . Acesso em: 29 de mar. de 2022.

FAUSTINO, Talita Araújo S A; FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. Insubordinação criativa, escola reflexiva e inclusão: uma revisão sistemática de literatura. In: **Anais do**

Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483697-INSUBORDINACAO-CRIATIVA-ESCOLA-REFLEXIVA-E-INCLUSAO--UMA-REVISAO-SISTEMATICA-DE-LITERATURA>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

FERNANDES, D. *Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 19, n. 41, p. 347-372, 2008. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1454/1454.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

FERNANDES, Jéssica Lins de Souza; PASSOS, Joana Célia dos; GONÇALVES, Rita de Cássia Pacheco. **Etnomatemática e insubordinação criativa:** o que nos traz o samba. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática.** Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484146-ETNOMATEMATICA-E-INSUBORDINACAO-CRIATIVA--O-QUE-NOS-TRAZ-O-SAMBA>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução Joice Elias Costa. 3.ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

FREITAS, Luiz Carlos de. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Educação & Sociedade**, v. 33, p. 379-404, 2012.

GALVÃO, M. B, RICARTE, I. L.M. **Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação.** LOGEION: Filosofia da informação, v.6, n. 1, p. 57 – 73, 2019. Acesso em 12 de mar. 2022.

GASPAR, Alberto. A educação formal e a educação informal em ciências. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência, p. 171-183, 2002.

GIDDENS, A. **A constituição da sociedade.** Trad. Alvaro Cabral- 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

GIESELER, Leonardo Cristiano; POSSAMAI, Janaína Poffo. **Proposição de problemas em uma Escola Internacional no Brasil:** como avaliar a criatividade nas aulas de matemática. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática.** Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/482386-PROPOSICAO-DE-PROBLEMAS-EM-UMA-ESCOLA-INTERNACIONAL-NO-BRASIL--COMO-AVALIAR-A-CRIATIVIDADE-NAS-AULAS-DE-MATEMATIC>. Acesso em: Acesso em 29 de novembro de 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Criatividade em Matemática:** identificação e promoção de talentos criativos. In: *Educação*. Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 481-494, 2007b.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Estratégias para o desenvolvimento da criatividade em Matemática. **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 12, n. 23, p. 229–244, 2007a. DOI: 10.26512/lc.v12i23.3321. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3321>. Acesso em: 30 de novembro de 2024.

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

GONTIJO, Cleyton Hércules. Resolução e Formulação de Problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em Matemática. In: **Anais do Sipemat**. Recife, Programa de PósGraduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006, 11 f.

GONTIJO, Cleyton Hércules; CARVALHO, Alexandre Tolentino de; FONSECA, Mateus Gianni; FARIAS, Mateus Pinheiro. **Criatividade em Matemática: conceitos, metodologias e avaliação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2019.

GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni; CARVALHO, Alexandre Tolentino; BEZERRA, Wescley Well Vicente. Criatividade em Matemática: alguns elementos históricos na constituição do campo de pesquisa e de intervenção pedagógica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 1–24, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n5a20. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/3045>. Acesso em: 30 novembro de 2024.

GUILFORD, J. P. Creativity. **The Professional Journal of the American Psychological Association**. v. 5, n. 9, p. 445-454, sep.1950.

HAL OPEN SCIENCE, 2016. **Introdução aos trabalhos do GTT07: Potencial matemático, criatividade e talento**. Disponível em: < <https://hal.science/hal-01287293>>. Acesso em 21 de março de 2024.

INTERNATIONAL GROUP FOR MATHEMATICAL CREATIVITY AND GIFTEDNESS. MGC, 2022. Message from the president. Disponível em: < <https://www.igmcg.org/about/message-from-the-president>>. Acesso em 21 de março de 2024.

LEIKIN, R.; PITTA-PANTAZI, D. **Creativity and mathematics education: The state of the art**. ZDM , v. 45, n. 2, p. 159-166, 2013. Acesso em: 20 de março de 2024.

MACHADO, Érick André Lima; MARINHO, Karem Keyth de Oliveira, WANZELER Edson Pinheiro, De Sale. Elielson Ribeiro **Matemazônia e suas narrativas: interpretação, criatividade e criticidade em matemática, a partir de uma prática com alunos do Ensino Médio**. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...Brasília(DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484096-MATEMAZONIA-E-SUAS-NARRATIVAS--INTERPRETACAO-CRIATIVIDADE-E-CRITICIDADE-EM-MATEMATICA-A-PARTIR-DE-UMA-PRATICA-C>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjáns. (2006). **Criatividade no trabalho pedagógico e criatividade na aprendizagem: uma relação necessária?** Em M. C. V. R. TACCA (org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico* (pp. 69-94) Campinas: Alínea, 2006.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2007.

MIAMI UNIVERSITY. In memoriam: Beatriz S. D'Ambrosio. Disponível em: <https://miamioh.edu/news/campus-news/2015/10/beatriz-dambrosio.html>. Acesso em: 02 jan. 2025.

MORRIS, V.C.; CROWSON, R.L.; HURWITZ JR., E.; PORTER-GEHRIE, C. **The urban principal. Discretionary decision-making in a large educational organization**. 1981. Disponível em: http://www.icme_organisers.dk/tsg15/Makiewicz.pdf . Acesso em: 22 de novembro de 2024.

OLIVEIRA, Edileusa Borges Porto; ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de. **Importância da criatividade na escola e no trabalho docente segundo coordenadores pedagógicos**. *Estudos de Psicologia, [S. l.]*, v. 29, n. 4, 2012. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/estpsi/article/view/8813>. Acesso em: 18 de novembro de 2024.

OLIVEIRA, L. F. **O mito da caverna de Platão: uma proposta para o processo educacional**. Campinas: Pontifícia Universidade Católica, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484553-GEOMETRIA-DO-TAXI--FLEXIBILIDADE-E-CRIATIVIDADE-NAS-AULAS-DE-MATEMATICA>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos. A Influência da Leitura na Resolução de Problemas: Questões de sentidos, significados, interesses e motivações. **REMATEC**, v. 11, n. 21, p. 24-46, 2016.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Mental health. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/mental-health#tab=tab_1>. Acesso em 23 de março de 2024.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e Processos de Criação**. 9. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1977.

PATY, M. A criação científica segundo Poincaré e Einstein. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 41, p. 157–192, jan. 2001.

PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA, C. M. I. **Avaliação em matemática: algumas considerações**. *Estudos em Avaliação Educacional*. São Paulo: v. 17, n. 33, p 29-41, 2006.

PERAÇA, Maria da Graça; MONTOITO, Rafael. Criatividade e pensamento criativo: um estudo prático sobre os modelos de Wallas e Hadamard. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 31, n. 00, p. e023002, 2023. DOI: 10.20396/zet.v31i00.8671675. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8671675>. Acesso em: 20 jan. 2025.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro, RJ: Inter ciência, 2006.

ROBERTSON, Ian. **Criatividade, cérebro e saúde**. “Creative Brain Week”, p.21 a 24, 2022. Disponível em: <https://www.creativeageinginternational.com/wp-content/uploads/2023/12/Creative_Brain_Week_Book_Portuguese_Web.pdf#page=>. Acesso em 23 de março de 2024.

ROSAS, A. Vista do Importância da criatividade na escola e no trabalho docente segundo coordenadores pedagógicos. **Revista de Informação do Semiárido – RISA**, p. 5–7, [s.d.].

SILVA, Priscila Gleden; VERTUAN, Rodolfo Eduardo; BOSCARIOLI, Clodis. Um olhar para a pesquisa sobre criatividade em periódicos nacionais voltados à educação matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 2, p. 83-109, 2022.

SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida; SOUZA, Maria do Carmo de. **Agência e insubordinação criativa**: possibilidades para professores dos anos finais do ensino fundamental. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/471246-AGENCIA-E-INSUBORDINACAO-CRIATIVA---POSSIBILIDADES-PARA--PROFESSORES--DOS-ANOS-FINAIS-DO-ENSINO-FUNDAMENTAL>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

SOUSA, ADRIANA SANTOS. Educação financeira criativa: a experiência do curso online é da \$ua conta?!. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais... Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483565-EDUCACAO-FINANCEIRA-CRIATIVA--A-EXPERIENCIA-DO-CURSO-ONLINE-E-DA-UA-CONTA>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

TORRE, S. de la. **Dialogando com criatividade**: da identificação à criatividade paradoxal. São Paulo: Madras, 2005.

VERGNAUD, Gérard. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1/2011, p. 15-27, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/22592/14831> . Acesso em: 20 de dezembro de 2024.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria Dos Campos Conceituais**. Rio de Janeiro: 1º Seminário Internacional de Educação Matemática, IM/UFRJ, 1993.

VIEIRA, Gilberto; POSSAMAI, Janaína Poffo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Proposição de problemas e pensamento criativo na aula de matemática. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 31, n. 00, p. e023021, 2023. DOI: 10.20396/zet.v31i00.8671869. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8671869>. Acesso em: 20 jan. 2025.