



ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Um Olhar para a Pesquisa sobre Criatividade em Periódicos Nacionais voltados à Educação Matemática

A Look at Research on Creativity in National Journals Regarding Mathematics Education

Priscila Gleden Novaes da Silva^a; Rodolfo Eduardo Vertuan^b; Clodis Boscaroli^c

^a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, Brasil - priscila.silva@unila.edu.br

^b Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Brasil - rodolfovertuan@yahoo.com.br

^c Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil - boscaroli@gmail.com

Palavras-chave:

Educação matemática.
Criatividade em matemática.
Mapeamento de literatura.

Resumo: Este artigo caracteriza a produção científica voltada à Educação Matemática que tem como foco de estudo a criatividade a partir de um mapeamento em periódicos nacionais com *Qualis* Capes A1, A2 e B1 na área de ensino, extrato 2013-2016. Da busca, obtivemos 16 artigos que versam sobre criatividade. Identificamos a multiplicidade de abordagens teóricas e metodológicas que marcam esses estudos e a predominância de pesquisas qualitativas, com a criatividade sendo estudada, principalmente, por meio da abordagem sistêmica. Destacam-se como foco dessas investigações, aspectos relacionados às influências do ambiente escolar para o desenvolvimento da criatividade, com discussões relativas à organização didática desse ambiente no que tange à utilização de estratégias, proposição de metodologias, utilização de recursos e de tipos de atividade que podem ser propostos, bem como, discussões relativas à influência das concepções, formação e prática pedagógica do professor para a criatividade.

Keywords:

Mathematics education.
Creativity in mathematics. Literature mapping.

Abstract: This article characterizes the scientific production focused on Mathematics Education that focuses on creativity from a mapping in national journals with *Qualis* Capes A1, A2 and B1 in the teaching area, extract 2013-2016. From the search, we got 16 articles that deal with creativity. We identified the multiplicity of theoretical and methodological approaches that characterize these studies and the predominance of qualitative research, with creativity being studied mainly through a systemic approach. The focus of these investigations are aspects related to the influences of the school environment for the development of creativity, with discussions on the didactic organization of this environment regarding the use of strategies, proposition of methodologies, use of resources and types of activities that can be proposed, as well as discussions related to the influence of the teacher's conceptions, training and pedagogical practice for creativity.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

A criatividade tem sido apontada na literatura como componente fundamental para lidar com os desafios sociais, econômicos e tecnológicos que emergem na sociedade, haja vista que o desenvolvimento do pensamento criativo pode fornecer condições para que as pessoas apresentem soluções inovadoras para problemas tanto do âmbito pessoal quanto social (ALENCAR; FLEITH, 2003; LUBART, 2007; GONTIJO et al., 2019).

Em se tratando de educação escolar, surgem questionamentos, dentre eles o de pensar em um ensino que prepare cidadãos e profissionais aptos para viver e produzir em um mundo em constante mudança. Nesse rumo, Libâneo (2011) aborda a necessidade de uma educação orientada 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)

Especificamente, essa problemática irrompe na importância da discussão sobre criatividade no campo da Educação Matemática, pois, segundo Otaviano (2009), esta disciplina é tratada como difícil, reservada aos “gênios” e, ainda assim, na maioria das escolas, o trabalho pedagógico com a Matemática tem sido marcado pela fragmentação, descontextualização e ensino mecânico, o que, muitas vezes, tem gerado desinteresse e indiferença em relação a este componente curricular, produzindo, ao longo da história escolar dos alunos, um sentimento de frustração e incapacidade para compreender e resolver problemas matemáticos.

Autores como Silver (1997), Alencar e Fleith (2007), Gontijo (2007) e Vale (2012, 2015) afirmam que uma forma de possibilitar mudanças nessa realidade é o estudo e implementação de práticas que favoreçam o desenvolvimento da participação ativa dos alunos no próprio aprendizado, como protagonistas. Os autores também ressaltam a necessidade de valorizar a capacidade inovadora e criativa dos estudantes, e isso implica em realizar estudos que aprofundem a compreensão sobre o fenômeno da criatividade no âmbito da Educação Matemática.

De acordo com Leikin e Pitta-Pantazi (2013), a pesquisa sobre criatividade na Educação Matemática, embora incipiente, tem recebido mais atenção, até pelo estabelecimento, em 2010, de grupos de trabalhos específicos relacionados à temática: o *Internacional Group for Mathematical Creativity and Giftedness* (MDG), afiliado ao ICME¹,

¹ International Congress on Mathematical Education. Para saber mais: <<https://www.mathunion.org/icmi/conferences/icme-international-congress-mathematical-education>>.

e o *Mathematical potential, creativity and talent* em conferências afiliadas à ERME². Porém, nacionalmente, Gontijo et al. (2019) e Gontijo e Fonseca (2020) afirmam que ainda há carência por estudos na temática.

Em estudo correlato, Santos e Santana (2019) analisaram aspectos teóricos e/ou práticos acerca da criatividade em Matemática, considerando artigos publicados em periódicos avaliados com *Qualis* A1. Localizaram sete artigos, apenas um destes realizado em contexto nacional e, embora não cite o recorte temporal para a pesquisa, os artigos que compõem o estudo compreendem o período de 2002 a 2016. Assim, nosso estudo, apresentado neste artigo, se diferencia deste por ter como foco pesquisas nacionais, por ampliar o período de busca – haja vista não fazermos delimitação temporal – e por abarcar mais periódicos. Além disso, concentramos nosso estudo não apenas nos aspectos teóricos com relação à criatividade em pesquisas que discutem o ensino de Matemática, mas também um panorama acerca dos aspectos metodológicos, objetivos e temas recorrentes das pesquisas.

Neste contexto, esta pesquisa se justifica por entendermos a necessidade e a importância de termos uma visão integrada do que tem sido produzido na literatura científica voltada à Educação Matemática sobre o estudo da criatividade no Brasil. Entendemos que nossos resultados podem contribuir com os pesquisadores por permitir uma análise em torno do interesse pelo tema e ajudar a compreender o status da pesquisa sobre ele, pois, de acordo com Barbosa (2018), pesquisas de mapeamento permitem “[...] globalizar resultados, apontar lacunas, direções para novas pesquisas e implicações para o campo profissional e para as políticas públicas” (p. 41).

Destarte, por meio de um mapeamento de artigos publicados em periódicos científicos cujo escopo seja Educação Matemática, o objetivo desta pesquisa é caracterizar a produção científica sobre o estudo da criatividade, no âmbito dessa área de pesquisa. Isto posto, primeiramente, apresentamos uma discussão acerca da multiplicidade de abordagens e enfoques teóricos e de pesquisa referentes ao conceito de criatividade, criatividade em Matemática e resultados de trabalhos correlatos. Em seguida, relatamos os encaminhamentos metodológicos, a descrição e análise dos artigos e, por fim, tecemos considerações finais e perspectivas da pesquisa.

Criatividade e criatividade em Matemática: abordagens teóricas e de pesquisa

De acordo com Glaveanu (2010), o movimento inicial, tanto teórico quanto de pesquisa em criatividade na Psicologia, tinha como norma uma abordagem individualista: primeiramente referente a raras mentes privilegiadas e, em seguida, sendo estendida a

² European Society for research in Mathematics Education. Para saber mais: <<http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/>>.

qualquer indivíduo. Somente a partir da década de 1980, uma ênfase maior começa a ser dada ao papel dos fatores sociais no processo criativo e a se configurar o desenvolvimento das abordagens sistêmicas de criatividade.

Algumas das primeiras referências acerca de criatividade seriam creditadas a Platão (LUBART, 2007; GONTIJO et al., 2019), no entanto, os gregos não tinham uma palavra específica para a criatividade e utilizavam expressões como “possuir a arte”. O interesse residia na inspiração e na obtenção de conhecimento. Concebiam a criação sob uma abordagem mística, creditando-a a uma inspiração divina ou a um presente de uma entidade espiritual.

Outra concepção da criatividade é relacionada ao conceito de gênio e teria surgido com Aristóteles ao desenvolver “[...] a ideia segundo a qual a inspiração tem suas origens no interior do indivíduo, dentro do encadeamento de suas associações mentais, e não em intervenções divinas” (LUBART, 2007, p. 11). Ademais, segundo Lubart (2007), durante o século XVIII, decorrente de debates filosóficos sobre a temática da genialidade, são creditadas à criatividade as características de uma forma excepcional de genialidade, visão essa que associava a criatividade e os atos criativos a raros talentos mentais, produzidos por indivíduos extraordinários.

De acordo com Lubart (2007), os estudos de Francis Galton (1883, 1879) podem ser considerados como o início do estudo empírico da criatividade, o que impulsionaria uma série de investigações consideradas inovações metodológicas. Nesses estudos, o foco era tradicionalmente os eminentes cientistas e artistas e, segundo Glaveanu (2010), baseavam-se na individualidade, na capacidade notável e fertilidade do gênio, fornecendo um relato elitista e essencialista da criatividade.

Dando continuidade a uma abordagem individualista, emerge um movimento que Glaveanu (2010) chama de substituição da figura do gênio por uma pessoa “comum”, no entanto, mantendo a unidade de análise no sujeito e sua bagagem genética. Segundo Glaveanu (2010), Guilford (1950) seria o impulsionador dessa abordagem na Psicologia ao expor à área a necessidade do estudo da personalidade criativa, afirmando que todos os indivíduos possuem a capacidade de manifestar, não importando quão fracos ou pouco frequentes, os atos criativos. Dentre os fatores relativos às operações intelectuais que contribuiriam para o pensamento criativo estariam as habilidades de fluência, flexibilidade e originalidade –

aspectos do pensamento divergente³ –, além da elaboração, da redefinição e da sensibilidade para a resolução de problemas.

Segundo Lubart (2007), emerge, desse avanço teórico, a constituição de métodos de pesquisa empírico-analíticos e são desenvolvidos, por meio de uma abordagem psicométrica⁴, testes para medir, por exemplo, o pensamento divergente e a habilidade de resolver problemas, sendo o teste de criatividade de Torrance (1976) um dos principais nesta abordagem.

Outra corrente de concepções é marcada pela emergência, na década de 1980, de uma visão sistêmica do fenômeno da criatividade (LUBART, 2007). A criatividade deixa de ser vista como um fenômeno interpessoal e desconexo de contexto e passa a ser compreendida como um processo que, de acordo com Glaveanu (2010), ocorre dentro do contexto sociocultural, é constituído e influenciado por ele e nele manifesta suas consequências.

Nessa perspectiva, cada perfil particular do indivíduo manifesta criatividade dependendo de fatores cognitivos (inteligência, conhecimentos), conativos (estilo, personalidade, motivação), emocionais e ambientais (LUBART, 2007). Dessa forma, considera-se criativo “[...] o processo de criação de um produto, validado por uma determinada sociedade em um determinado período da história, de forma diretamente resultante das condições cognitivas, emotivas e de personalidade do indivíduo que cria” (GONTIJO et al., 2019, p. 22).

Nesta abordagem, os estudos são conduzidos com o objetivo de investigar variáveis do contexto sócio-histórico-cultural que interferem na produção criativa e favorecem a expressão do comportamento criativo. Como representantes dessa corrente, encontramos a Teoria do Investimento de Sternberg e Lubart (1991), a Teoria Componencial de Criatividade de Amabile (1996), a Perspectiva de Sistemas de Csikszentmihalyi (1999), a abordagem sociogenética, de Lev Vigotski, com seu modelo da imaginação criativa e o modelo da Psicologia Cultural da Criatividade, também apoiado em premissas vigotskianas, de Glaveanu (2010).

À face do exposto, percebemos que os estudos e formas de conceber a criatividade ou processos criativos vêm sofrendo mudanças ao longo do tempo (LUBART, 2007; GLAVEANU, 2010; GONTIJO et al., 2019) e que, dependendo da ótica sob a qual se estuda a

³ De acordo com Alencar e Fleith (2003), o pensamento divergente é a ação de gerar muitas ideias durante a resolução de um problema, enquanto o pensamento convergente agiria unindo os conhecimentos, bem como, experiências do sujeito, para buscar a resposta ideal para o problema. Assim, a base da criatividade seria a alternância entre esses tipos de pensamento, um que gera muitas ideias e o outro que analisa e escolhe uma delas com vistas a dar conta de uma tarefa.

⁴ Nesta abordagem, por meio de métodos de análise estatística, busca-se construir e aplicar instrumentos para mensuração de variáveis de ordem psicológica, como forma de mensurar fenômenos psicológicos, emocionais ou cognitivos (PASQUALI, 2009).

criatividade, as concepções privilegiam aspectos relativos à pessoa, ao produto, ao processo ou ao ambiente criativo, ou mesmo, estuda-os de forma inter-relacionada (ALENCAR; FLEITH, 2003; GONTIJO et al., 2019). Por conseguinte, considerando nosso interesse de pesquisa, voltamos nosso olhar para a criatividade no contexto da Educação Matemática.

De acordo com Gontijo et al. (2019) e Leikin e Pitta-Pantazi (2013), na área da Matemática, um dos primeiros estudos acerca de criatividade é de Poincaré (1908), que reflete sobre suas próprias descobertas no campo da Matemática e sobre o trabalho consciente e inconsciente no fenômeno de criação. Além disso, Haylock (1987) investigou a criatividade com foco na formulação e resolução de problemas, na proposição de teoremas, na dedução de fórmulas e métodos originais para resolver problemas fora do padrão. Autores como Hashimoto (1997), Hadamard (2009), entre outros, mais contemporâneos, também realizaram estudos.

No campo da Educação Matemática, dentre as categorias identificadas por Guilford (1950), a flexibilidade, a fluência e a originalidade têm sido adotadas em diversos estudos que envolvem a construção de atividades, estratégias e ferramentas para avaliar o desempenho e potencial criativo dos alunos (SILVER, 1997; GONTIJO et al., 2019; VALE, 2015; LEIKIN; PITTA-PANTAZI, 2013).

No contexto escolar, a fluência pode ser entendida pela quantidade de ideias diferentes sobre um mesmo assunto, apresentada pelos alunos no desenvolvimento de uma tarefa; a flexibilidade pode ser tomada como a mudança de perspectiva, de estratégia ou transformação de uma ideia no contexto da resolução da tarefa; e a originalidade a partir do quão rara (diferente das usuais) é a resposta ou o procedimento adotado pelos alunos, em relação às respostas e procedimentos dados à tarefa.

Lubart (2007) afirma haver consenso, entre alguns estudiosos como Barron (1988); Lubart (1994); Sternberg e Lubart (1995) e Amabile (1996) que “a criatividade é a capacidade de realizar uma produção que seja ao mesmo tempo nova e adaptada ao contexto na qual ela se manifesta” (LUBART, 2007, p. 16). Segundo Vale (2012), o termo *criatividade* é usado para se referir à capacidade do pensamento de produzir novas ideias, abordagens e novas ações e, assim, aplicá-las à realidade. Em seus trabalhos, Silver (1997) e Vale (2012) defendem que as tarefas com potencial de promover a criatividade devem ser abertas, desafiantes, de formulação e resolução de problemas, exploração e investigações matemáticas.

Segundo Leikin e Pitta-Pantazi (2013) e Gontijo et al. (2019), os estudos sobre criatividade em pesquisas que discutem o ensino de Matemática, apesar de estarem, aos poucos, ganhando espaço nos campos de pesquisa, até então, são inconclusivos e apontam uma pluralidade de definições. Setti et al. (2019), em pesquisa com vistas a analisar como o termo criatividade é discutido/abordado nas produções do XII Encontro Nacional de

Educação Matemática (ENEM), verificaram que sua utilização é realizada, no âmbito desses trabalhos, de modo ingênuo, sem reflexão epistemológica ou discussão aprofundada, na maioria das vezes, aproximando-se do senso comum.

No contexto nacional, existem diferentes revisões de literatura que analisam o movimento de pesquisa em torno de criatividade, principalmente na área da Psicologia e sua conexão com a Educação. Os focos incidem na produção científica sobre a temática, como Zanella e Titon (2005), Nakano e Wechsler (2007), Vieira e Maia (2018) e outras tantas que relacionam o estudo da criatividade a algum outro aspecto, como saúde mental (OLIVEIRA; NAKANO, 2016), resiliência (OLIVEIRA; NAKANO, 2011), multiculturalismo (RIBEIRO; FLEITH, 2018) e criatividade em indivíduos com transtornos e dificuldades de aprendizagem (ALVES; NAKANO, 2015).

No entanto, no âmbito da Educação Matemática, encontramos apenas a revisão de Santos e Santana (2019) que concluiu, com base na análise de pesquisas voltadas para o ensino e aprendizagem da Matemática, que embora não haja unicidade no conceito, os estudos sobre criatividade convergem para elementos que remetem à fluência (observada pela variedade de ideias utilizadas na resolução), à flexibilidade (percebida quando ocorre variação nas estratégias e aspectos das resoluções) e à originalidade (distanciamento do comum) do pensamento ou ato criativo. Os autores observaram, ainda, uma ênfase na defesa de que a criatividade pode ser desenvolvida por meio da resolução ou formulação de problemas abertos.

Assim, nesta seção, sem intenção de exaurir a temática, discutimos acerca das múltiplas formas de concepções teóricas e de pesquisa referentes ao conceito de criatividade e criatividade em Matemática. Em seguida, apresentaremos o encaminhar metodológico de pesquisa.

Encaminhamentos metodológicos

Este estudo foi realizado a partir de um mapeamento de artigos nacionais relacionados à criatividade no contexto da Educação Matemática, com o objetivo de caracterizar a produção científica sobre o estudo da criatividade, no âmbito dessa área de pesquisa. Assim, alinhados à perspectiva de Barbosa (2018), afirmamos que o presente mapeamento de pesquisas visa descrever a estrutura desta área atentando, por exemplo, à quantidade, às abordagens teóricas e metodológicas, dando destaque para aspectos descritivos de um campo de pesquisa.

Desse modo, a partir de consulta à classificação dos periódicos na plataforma Sucupira, realizada no mês de março de 2021, rastreamos aqueles estratificados pela CAPES com *Qualis* A1, A2 e B1, considerando o Quadriênio 2013-2016 e a área de avaliação Ensino.

Foram selecionados periódicos cujo foco e escopo indicam a área de Educação Matemática, procurando pelos termos Matemática e Educação Matemática. Ademais, contrastamos nossa lista com os periódicos listados por Seiffert-Santos et al. (2018), que fizeram busca correlata. Ao todo, foram identificados dezenove periódicos, conforme Quadro 1.

A fim de selecionar os artigos que compõem esta pesquisa, procedemos a uma busca no site de cada um desses periódicos com a palavra-chave “criatividade”, sem delimitação temporal, resultando em 80 artigos. Após esse levantamento inicial, um refinamento da busca foi realizado com o objetivo de identificar aquelas publicações que, efetivamente, tinham como foco de interesse a criatividade no contexto da Educação Matemática. Cada resumo foi lido e, em muitos casos, fez-se necessário ler o texto completo, sendo excluídos aqueles que não se relacionavam diretamente à temática.

Quadro 1: Identificação dos periódicos e quantitativo dos artigos selecionados por revista em cada etapa

Nome do periódico	Sigla	Qualis	Primeira busca	Refinamento
Boletim de Educação Matemática	BOLEMA	A1	7	1
ZETETIKÉ	ZETETIKÉ	A2	6	3
Revista Eletrônica de Educação Matemática	REVEMAT	A2	7	1
Educação Matemática em Revista	EMR	A2	5	1
Educação Matemática em Revista – RS	EMR-RS	A2	6	1
Educação Matemática Pesquisa	EMP	A2	4	2
Revista de Educação, Ciências e Matemática	RECM	A2	5	0
Amazônia - Revista De Educação Em Ciências E Matemáticas (Online)	Amaz RECM	A2	5	0
Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	ACTA SCIENTIAE	A2	6	0
Alexandria	ALEXANDRIA	A2	5	2
Dynamis	DYNAMIS	A2	3	0
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	RenCiMa	A2	11	2
Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica	DECT	B1	3	0
Perspectivas da Educação Matemática	PEM	B1	3	1
Revista Brasileira de História da Matemática	RBHM	B1	0	0
Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	EM TEIA	B1	0	0
Revista Paranaense de Educação Matemática	RPEM	B1	2	1
Tendências em Matemática Aplicada e Computacional	TEMA	B1	0	0
Boletim Online de Educação Matemática	BoEM	B1	2	1
Total			80	16

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Foram excluídos artigos que, embora mencionassem o termo criatividade, tinham objetivos de pesquisa focados em outras temáticas, aqueles em que a criatividade tenha sido considerada uma consequência ou resultado da utilização ou proposição de algo, sem ter sido avaliada e/ou sem ter sido definida, bem como, revisões de literatura⁵. Dos 80 trabalhos inicialmente identificados, 16 compõem o *corpus* de análise.

Referimo-nos aos artigos empíricos por meio da referência E1 a E8 e aos teóricos com T1 a T8, de acordo com o Quadro 2, que tem por objetivo sintetizar as informações acerca do título e autoria dos artigos, em ordem crescente do ano de publicação.

Quadro 2: Identificação dos artigos que compõem o *corpus* de análise

REF.	TÍTULO	AUTORIA E ANO
EMPÍRICOS		
E1	Avaliação escrita de matemática: em busca de explicação	Fini et al. (1996)
E2	Tecnologias digitais na educação: colaboração e criatividade em sala de aula	Webber e Vieira (2010)
E3	Considerações sobre as possibilidades da criatividade Matemática em face de concepções que futuros professores têm dessa ciência	Souza (2012)
E4	Apagar e Corrigir. Cadernos Limpos, Cabeça Confusa: contribuições à teoria das situações didáticas e criatividade nas aulas de matemática	Carvalho (2014)
E5	A Criatividade Matemática nas Respostas de Alunos Participantes de uma Competição de Resolução de Problemas	Amaral e Carreira (2017)
E6	Criatividade compartilhada em Matemática: a emersão de soluções coletivas	Carvalho (2017)
E7	Análise de uma sequência didática envolvendo conteúdos de Geometria	Nobre e Manrique (2019)
E8	Criatividade Tecnológica: um estudo sobre a construção de Atividades Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais por professores/as em Cyberformação	Rosa e Dantas (2020)
TEÓRICOS		
T1	Educação Matemática e Criatividade	Pavanello (1994)
T2	Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas	Gontijo (2007)
T3	Cognição e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática	Mendes (2013)
T4	Criatividade e Imaginação em Vigotski e a Resolução de Problemas em Matemática	Brolezzi (2015)
T5	Pense e ação: quando a representação ilustrativa contribui para a formação/revisão conceitual de elementos da matemática básica	Fonseca et al. (2018)
T6	Arte, Educação Matemática e Empatia: Algumas Reflexões	Brolezzi e Ota (2018)
T7	Aprender com modelagem: relações entre modelagem (matemática) e processos criativos	Madruga e Lima (2019)
T8	Modelagem Matemática e Criatividade: algumas confluências	Viana e Vertuan (2021)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

⁵Encontramos apenas uma revisão de literatura, a saber, o artigo de Santos e Santana (2019).

Apoiados em Creswell (2010), demos início à fase na qual os dados foram organizados para análise e interpretação, assim, os trabalhos encontrados foram organizados de acordo com o ano de publicação e divididos por tipo de pesquisa, em teóricos, por realizarem discussão e fundamentação da teoria e, em empíricos, por envolverem pesquisa de campo. Ainda de acordo com o processo de análise descrito por Creswell (2010), seguimos as etapas de leitura e releitura do *corpus*; percepção geral das informações; reflexão sobre os significados e revisão dos propósitos da investigação de forma que os aspectos de interesse de cada artigo foram destacados e descritos em uma espécie de ficha de leitura. Esse processo nos permitiu codificar os dados, gerando categorias que buscam descrever e caracterizar a pesquisa sobre criatividade voltada à Educação Matemática no cenário nacional.

Dessa forma, estruturamos nossa análise em três partes: a primeira referente aos artigos teóricos que são descritos quanto ao objetivo de pesquisa e a abordagem teórica acerca da criatividade. Em seguida, os artigos empíricos são descritos de acordo com as características da população pesquisada e da metodologia de produção e análise dos dados, bem como quanto ao objetivo de pesquisa e a abordagem teórica acerca da criatividade. Finalmente, apresentamos uma reflexão geral.

O estudo sobre criatividade nos artigos teóricos

Os artigos teóricos assumem predominantemente uma visão sistêmica da criatividade, com foco principal na reflexão de aspectos da organização didática, das metodologias, das estratégias e dos tipos de atividade. É dada ênfase no relacionamento com o outro, na promoção de condições favoráveis à criação, com abertura a distintas maneiras de refletir sobre algo, de imaginar, em contextos desafiadores. O quadro 3 apresenta os focos de análise, bem como, o aporte teórico principal acerca da criatividade nesses estudos.

Quadro 3: Foco de análise e principais aportes teóricos dos artigos de pesquisa teórica

Abordagem sistêmica da criatividade		
Referência	Foco de análise	Aporte teórico
T4	Resolução de problemas, criatividade, empatia e imaginação	Vigotski (1991; 1999; 2000; 2009); Alencar e Fleith (2010)
T6	Resolução de problemas, criatividade, empatia e imaginação	Vigotski (1991; 2009); Gontijo (2008)
T5	Jogo, resolução de problemas e criatividade em Matemática	Relaciona criatividade à manifestação de fluência, flexibilidade e originalidade
T8	Processo de criação e Modelagem Matemática	Alencar e Fleith (2009)
T7	Processo de criação e Modelagem Matemática	Ostrower (2014); Lubart (2007)
T1	Tipos de atividades abertas	Piaget (1985)
T2	Criatividade em Matemática	Csikszentmihalyi (1988; 1999)
T3	História da Matemática e criatividade	De Masi (2003)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Acerca das metodologias que foram foco de análise dos trabalhos, o estudo T4 teve como objetivo lançar luz sobre a questão da criatividade no contexto do uso da metodologia de Resolução de Problemas em Educação Matemática, propondo uma relação entre criatividade, imaginação e empatia com base nas obras *Psicologia da arte*, de 1925, e *Imaginação e criação na infância*, de 1930, de Vigotski. O autor conclui que os processos de criação, imaginação e empatia estão relacionados, de modo que esses processos podem ser fecundas fontes de inspiração para abordar a metodologia de Resolução de Problemas em Matemática.

Similarmente, o artigo T6 apresenta reflexões com base no conceito de empatia, originado da experiência estética, estendido aos aspectos da criatividade, da imaginação e da abertura para o outro e seu pensar. O texto considera a perspectiva de Vigotski, o qual estabelece a relação entre Arte e Matemática, no que se refere ao processo pelo qual a intuição guia a criação Matemática, tanto na pesquisa quanto na sala de aula, na resolução de problemas. Os autores deste estudo defendem, baseados em Gontijo (2008), que há um enriquecimento do ambiente da sala de aula de Matemática por meio da resolução de problemas, por permitir aos alunos se aproximar do fazer matemático criativo.

Na sequência, o estudo T5 apresenta um jogo que os autores denominam como “Pense e Ação”⁶ e o relacionam ao favorecimento de habilidades ligadas à resolução de problemas e à criatividade em Matemática, pois, segundo o texto, os jogadores são levados a pensar de diferentes maneiras, a fim de conseguir demonstrar cada elemento matemático que deve ser representado ao longo do jogo. Os autores afirmam que, embora o jogo não tenha, inicialmente, a Matemática como fundamento, possui uma condição de trabalho de pensamento matemático considerável, uma vez que a fluência da equipe em gerar múltiplas ideias durante a mímica de seu representante pode aumentar muito as chances de acerto de cada palavra, o que muito se aproxima de habilidades ligadas à resolução de problemas, de pensamento crítico e de criatividade em Matemática. Além disso, o jogo teria o propósito de fomentar fluência e flexibilidade de pensamento, contribuindo com a criatividade em Matemática.

O estudo T7 apresenta uma proposta metodológica que nominaram *aprender com modelagem*, construída a partir de uma pesquisa que analisou as relações entre processos criativos de diferentes profissionais e procedimentos de Modelagem Matemática. O enfoque do artigo está no processo de criação e é baseado na definição de Ostrower (2014): “[...] criar é conceber forma a algo novo, repleto de novas interpretações que se compõem na mente das pessoas, abarcando o relacionar, ordenar, configurar e significar. É dar existência, dar origem, gerar, inventar, produzir” (p. 242).

A mesma temática é explorada por T8, que estabelece uma aproximação teórica entre Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática e criatividade, com foco nos elementos do processo criativo, baseando-se principalmente em Alencar e Fleith (2009). Os autores sugerem articulação dos elementos do processo criativo com a Modelagem Matemática relativos a não linearidade do processo; às condições favoráveis à criação; ao papel da motivação intrínseca; aos aspectos cognitivos e afetivos; às estratégias metacognitivas e com relação à bagagem de conhecimento.

A pesquisa T1 apresenta atividades e práticas com conteúdos de Geometria para serem desenvolvidas com crianças. A autora se refere ao trabalho de Piaget (1985) e assume que todos podem desenvolver a capacidade criativa, com ritmos distintos entre os sujeitos e nem sempre com o mesmo resultado final, comparativamente ao desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, a autora supõe que as diferenças em relação à capacidade criativa podem, também, ser atribuídas à diversidade de meios sociais e à experiência adquirida. Ela afirma que a prática pedagógica voltada para a criatividade deve oportunizar questões que possam ser

⁶ Inspirado em um tradicional jogo de tabuleiro, o jogo completo possui um baralho, dois marcadores para quadro-branco, um apagador e um cavalete com quadro branco. As palavras apresentadas em cada carta do baralho são elementos ligados ao contexto da matemática escolar e devem ser representadas por mímicas e/ou desenhos.

respondidas de maneiras distintas pelos alunos, que os levem a discutir e justificar suas soluções, a comparar as diferentes soluções, a verificar a existência de contradições e analisá-las, que os incite a discutir diferentes pontos de vista.

O artigo T3 analisa como a investigação histórica das ideias matemáticas pode evidenciar a criatividade como um acionador do processo de cognição matemática e suas implicações na aprendizagem matemática escolar. Segundo esse estudo, a criação pressupõe agregar novos conceitos aos estudos de velhos problemas, originando um novo conhecimento matemático. Apoiado em De Masi (2003), Mendes (2013) afirma:

[...] para que um processo criativo seja instalado produtivamente na geração de conhecimentos como a Matemática, é importante uma preparação inicial, ou seja, a organização de um contexto desafiador e estimulador da criatividade humana, que possa acionar nossa cognição e nos leve a um exercício reorganizativo e inovador na formulação de explicações do problema investigado (MENDES, 2013, p. 187).

Assim, a História da Matemática mostraria como diversos matemáticos reuniram um conjunto de habilidades cognitivas para reinventar princípios matemáticos, ampliar explicações sobre temas desafiadores anteriormente estudados, caracterizando uma habilidade mental e atitudinal útil para uma abordagem construtiva em Matemática e Educação Matemática.

Por fim, T2 apresenta aspectos da Teoria do Investimento, o Modelo Componencial da Criatividade e a Perspectiva de Sistemas e toma este último para discutir a criatividade em Matemática, destacando que, para a manifestação deste tipo de criatividade, deve haver a integração de três sistemas: indivíduo (bagagem genética e experiências pessoais), domínio (cultura e produção científica) e campo (sistema social).

O estudo sobre criatividade nos artigos empíricos

A maioria (E1, E4, E5, E6 e E7) dos artigos empíricos estudou a criatividade no contexto do Ensino Básico, mais especificamente, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal identificação corrobora os resultados obtidos por Nakano e Wechsler (2007), os quais apontam que, em relação ao nível educacional, há predomínio de pesquisas brasileiras sobre criatividade realizadas com estudantes do Ensino Fundamental. O contexto da formação de professores é estudado por E3, com foco na formação inicial, e por E2 e E8 na formação continuada.

Evidencia-se, assim, a lacuna de pesquisa na área da Educação Matemática no que é dito acerca dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, bem como, em contextos da educação inclusiva, educação profissional, dentre outros. No Quadro 4, apresentamos a identificação do público participante, do tipo de análise e instrumento de produção de dados de cada artigo.

Quadro 4: Identificação do público participante, tipo de análise e instrumento de coleta de dados

Ref.	Participantes	Tipo de análise	Instrumento de produção de dados
E5	Alunos de 10 a 12 anos do Ensino Básico ⁷	Qualitativa	Conjunto de 10 resoluções a um dado problema, enviado pelos participantes para o campeonato de Matemática SUB12 ⁸ .
E4	Alunos do 4º ano do EF	Qualitativa	Cadernos de dez alunos de uma turma, contendo 28 atividades
E6	Alunos do 5º ano do EF	Quali-quantitativa	Itens de problemas abertos para avaliação das produções e questionários para configuração de grupo.
E1	30 alunos da 2ª série ⁹	Quantitativa	Prova matemática constando 12 exercícios (provas piagetianas para avaliar a tendência criativa)
E7	21 alunos do 5º ano do EF	Qualitativa	Produção escrita da sequência didática; videograções dos grupos e da sala.
E8	27 professores de Matemática	Qualitativa	Curso de extensão semipresencial
E3	26 estudantes de graduação em Matemática	Qualitativa	Instrumento constituído por 48 questões. Duas questões de Matemática Básica, com resoluções possíveis e corretas para elas.
E2	50 professores de Ciências, Matemática, Geografia e Língua Portuguesa	Qualitativa	Oficina organizada em duas partes: concepção de vídeo e edição de textos, Blogs e Wikis

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

A pesquisa qualitativa é predominante, com a análise incidindo principalmente na produção escrita, nas resoluções dos alunos aos problemas, como na pesquisa E5, nas sequências didáticas propostas por E7 e nas atividades registradas nos cadernos dos alunos em E4. Além disso, E3 utiliza um questionário, enquanto E2 faz uso da observação da produção dos vídeos e construção de blogs pelos professores e E8 recorre ao processo de criação de atividades matemáticas com tecnologias digitais.

Apenas a pesquisa E1 é de caráter quantitativo, com base no trabalho de Piaget. Nelas, são realizadas provas de equidistância e provas de formas parcialmente escondidas para

⁷ A denominação de Ensino Fundamental em Portugal é Ensino Básico.

⁸ A competição matemática de resolução de problemas SUB12 surgiu em Portugal, no ano letivo 2005/2006, promovida pela Universidade do Algarve; é dirigida a alunos de 5º e 6º ano do Ensino Básico (idades entre 10 e 12 anos), decorrendo anualmente através da Internet.

⁹ Antiga classificação, atualmente, trata-se do que denominamos de 3º ano do Ensino Fundamental.

avaliação, caracterizando-os segundo os esquemas e procedimentos dos estudantes. Ademais, E6 apresenta uma pesquisa quali-quantitativa, baseando sua análise quantitativa nas soluções apresentadas pelos alunos, examinando a participação de cada membro na equipe, por meio da frequência de contributo nas soluções e, qualitativa, analisando a eficácia da estratégia de criatividade coletiva utilizada na pesquisa.

Quadro 5: Foco de análise e principais aportes teóricos dos artigos de pesquisas empíricas

Referência	Foco de análise	Aporte teórico
Perspectiva Sistêmica		
<i>Ambiente: concepções, formação e prática pedagógica do professor</i>		
E3	Concepções sobre o fazer matemático, do trabalho com Matemática nas salas de aula, criatividade.	Alencar e Fleith (2003), Amabile (1996), Csikszentmihalyi (1994), Mitjánh Martínez (1997).
E4	Teoria das Situações Didáticas e criatividade	Alencar e Fleith (2003); Alencar, Bruno-Faria e Fleith (2010); conceitos de fluência, flexibilidade e originalidade.
<i>Ambiente: organização didática relativa à utilização de recursos materiais, estratégias, metodologias e tipos de atividade</i>		
E2	Aprendizagem colaborativa, tecnologias de comunicação e informação e criatividade	O conceito de criatividade está relacionado à descoberta ou invenção de uma ideia, padrão, método ou dispositivo que posteriormente ganhe reconhecimento na área.
E7	Teoria das Situações Didáticas e criatividade	Perspectiva de Sistemas (Csikszentmihalyi)
E6	Trabalho em equipe	Glaveanu (2014), Cooke et al. (2000); Cannon-Bowers e Salas (2001); Gontijo (2006)
<i>Processo criativo</i>		
E8	Processo criativo com tecnologias digitais	Vigotski (1987); Ostrower (1987); Sternberg e Lubart (1995); Amabile (1996), Csikszentmihalyi (1994).
Abordagem Psicométrica		
E1	Variáveis cognitivas para o desempenho de matemática	Piaget (1981).
E5	Competição de resolução de problemas	Conceitos de flexibilidade, fluência e originalidade. Silver (1997); Karkockiene (2005).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Evidenciamos uma pluralidade de embasamentos teóricos que tentam dar conta dos aspectos que estes estudos se propõem a analisar. Conforme apresenta o Quadro 5, a maior parte desses estudos (E2, E3, E4, E6 e E7) abordou a criatividade na perspectiva sistêmica,

sendo que apenas dois artigos (E1 e E5) apresentam abordagem de cunho psicométrico, ambos tendo como foco de análise o produto criativo.

Partindo de uma visão sistêmica da criatividade, acerca dos distintos olhares possíveis no estudo da temática, conforme abordado por Alencar e Fleith (2003) e Gontijo et al (2019), identificamos primordialmente investigações voltadas às influências do ambiente educacional para o desenvolvimento da criatividade e um estudo acerca do processo criativo. Relativo às influências do ambiente, distinguimos como focos principais de análise: 1) a influência das concepções, formação e prática pedagógica do professor para a criatividade e 2) a organização didática relativa à utilização de recursos materiais, estratégias, metodologias e tipos de atividade.

Referente ao primeiro foco de análise, *concepções, formação e prática pedagógica do professor*, encontramos a pesquisa E3 que investigou o entendimento de um grupo de estudantes de graduação em Matemática sobre suas concepções relativas ao fazer matemático e ao trabalho com Matemática em sala de aula, construídas em suas vivências escolares, e o quanto essas concepções poderiam interferir em aspectos do ambiente escolar que seriam potencialmente inibidores ou motivadores de criatividade.

E3 faz referência principalmente aos conceitos de criatividade de Csikszentmihalyi (1994), Amabile (1996), Mitjanz Martínez (1997) e Alencar e Fleith (2003) e, em consonância com esses autores, afirma que salas de aula potencialmente criativas seriam aquelas nas quais os professores entendem que o trabalho com a Matemática deve ser preferencialmente heurístico e menos algorítmico, de modo que se estabeleça um clima de curiosidade científica que estimule a busca de processos de resolução de problemas, ao invés de apenas aceitar a memorização de algoritmos desenvolvidos *a priori*. Além disso, associam ao ambiente escolar a possibilidade de desenvolvimento de habilidades matemáticas como fluência, flexibilidade e originalidade.

Há também a pesquisa E4 que investigou, por meio da análise dos registros dos alunos, o modo como determinada professora organizava o meio educativo a respeito da criatividade. Em E4 é estabelecida uma relação entre criatividade e a Teoria das Situações Didáticas (TSD), definindo criatividade por meio de noções de Sternberg (2000) acerca de estratégias para seu desenvolvimento e da necessidade de possibilitar aos alunos imaginar outros pontos de vista, de proporcionar oportunidades para exploração do ambiente, para o questionamento de pressupostos e para a geração de múltiplas hipóteses. Além disso, afirma que os esquemas matemáticos dos alunos que podem ser considerados criativos apresentam “[...] fluência, flexibilidade e originalidade” (CARVALHO, 2014, p. 50).

O segundo aspecto, *organização didática relativa à utilização de recursos materiais, estratégias, metodologias e tipos de atividade*, é encontrado na pesquisa E2, que relata um

experimento realizado com professores de diversas disciplinas, visando introduzir o uso de tecnologias de comunicação e informação em cenários educacionais como ferramentas de suporte para novas formas de expressão e criação. Para E2, o conceito de criatividade está relacionado à descoberta ou à invenção de uma ideia, padrão, método ou dispositivo que posteriormente ganhe reconhecimento na área.

O estudo E7 teve como objetivo analisar o desenvolvimento de situações didáticas envolvendo conteúdos de Geometria, com foco na observação das interações entre os alunos. Apresenta a criatividade apoiada em Gontijo, Silva e Carvalho (2012), fazendo uma aproximação entre a Teoria das Situações Didáticas (TSD), de Guy Brousseau e a Perspectiva de Sistemas, de Mihaly Csikszentmihalyi. Segundo os autores “[...] as duas teorias juntas permitem compreender de maneira mais ampla o envolvimento dos indivíduos na atividade matemática e, conseqüentemente, o processo criativo” (GONTIJO; SILVA; CARVALHO, 2012, p. 436). As teorias foram articuladas devido aos autores compreenderem que ambas privilegiam uma participação ativa dos alunos no sentido de redescobrir conceitos, reconstruir procedimentos, expressar-se livremente, argumentar e comunicar suas ideias no desenvolvimento das situações propostas.

Nesse mesmo foco, o estudo E6 teve como objetivo analisar a emergência de criatividade em Matemática em um grupo de alunos e sugerir uma estratégia de criatividade em que todos pudessem contribuir de alguma forma, seja pela apresentação de soluções para os problemas ou pelo aprimoramento ou julgamento das soluções dos companheiros do grupo. O aporte teórico utilizado por E6 é baseado em Cooke et al. (2000), Cannon-Bowers e Salas (2001) e Glaveanu (2014) sobre criatividade compartilhada, assumindo-a como um fenômeno que ocorre em coletivos, nos quais as pessoas se reúnem para realizar algum tipo de atividade trazendo suas marcas individuais e contribuindo com o compartilhamento cognitivo de suas experiências de vida. O autor afirma, ainda, que entende criatividade matemática segundo a definição de Gontijo (2006):

[...] a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de soluções apropriadas para uma situação problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações. (GONTIJO, 2006, p.4).

Ainda em uma perspectiva sistemática, a pesquisa E8 investigou o processo criativo de professores de matemática na construção de atividades com tecnologias digitais (TD) buscando evidenciar aspectos do que denominam criatividade tecnológica. O estudo define criatividade como um recurso humano, “[...] uma potência que todos nós possuímos e que pode ser atualizada em diferentes graus e dimensões, de acordo com a experiência vivida na

realidade mundana de cada um” (p. 6), apoiados em Vygotsky (1987) e Ostrower (1987). Além disso, ao longo da construção teórica de seu estudo, salientam que a criatividade não pode ocorrer sem certo domínio da área de conhecimento da qual se deseja falar da criatividade, apoiados em teorias tais como a Teoria do Investimento, o Modelo Componencial e a Perspectiva de Sistemas. E8 chega a definir o que denomina criatividade tecnológica, no contexto educacional matemático:

O ato de atualizar produtos e/ou processos com TD, que ainda não foram atualizados, utilizando para isso a intencionalidade de ir além do que subjetivamente se reconhece nas dimensões matemática, pedagógica e tecnológica, de forma a não se reproduzir total ou parcialmente aquilo que for atualizado (p. 10).

Dois estudos apresentam pesquisas que identificamos como voltadas a uma abordagem psicométrica da criatividade dos estudantes. A pesquisa E1 avaliou variáveis cognitivas que afetam o desempenho de Matemática em crianças, como tendência operatória, leitura, compreensão de leitura e uma delas era denominada “tendência à criatividade”.

Na pesquisa de E1, a criatividade (ou tendência criativa) é baseada em Piaget (1981) e, segundo o que os autores do artigo assinalam, a criatividade (pensamento divergente) e operatoriedade (pensamento convergente) são partes de um mesmo processo, no qual a criatividade (formação dos possíveis) fornece os elementos necessários a serem organizados ou normatizados pela lógica operatória. O estudo foi realizado por meio de provas de equidistância e de formas parcialmente escondidas para avaliação dos esquemas e procedimentos de cada criança, que tinha sua tendência criativa dada pela soma dos pontos obtidos em cada prova conforme o nível que tivesse atingido.

O estudo E5, por sua vez, parte da perspectiva psicométrica com objetivo descrever, caracterizar e compreender a criatividade matemática manifestada nas respostas produzidas por alunos em um campeonato de resolução de problemas, realizado por meio da Internet. Tais respostas foram analisadas em termos das dimensões cognitivas originalidade, flexibilidade e fluência (SILVER, 1997; KARKOCKIENE, 2005) e de dimensões da criatividade com a atividade de resolução de problemas.

Sobre a Criatividade em pesquisas da área de Educação Matemática - alguns resultados

Baseado no exposto acerca do corpus de análise, percebe-se que, tanto as pesquisas empíricas como as teóricas, em sua maioria, são focadas na visão sistêmica da criatividade, refletindo interesse na influência que múltiplos aspectos do ambiente escolar exercem sobre o desenvolvimento da criatividade, em detrimento da abordagem psicométrica, o que corrobora com os resultados obtidos em Nakano e Wechsler (2007) acerca das pesquisas realizadas no Brasil, no âmbito educacional.

Assim como Leikin e Pitta-Pantazi (2013) e Santos e Santana (2019), observamos uma não concentração teórica, com uma pluralidade de concepções sendo assumidas nos estudos sobre criatividade relacionados ao ensino de Matemática, em especial, aparece a Perspectiva de Sistemas de Csikszentmihalyi (E3, E7, E8 e T7), o Modelo Componencial da Amabile (E3, E8 e T7), a Teoria do Investimento de Sternberg (E4, E8 e T7) e estudos de Vigotski (E8, T4 e T6).

Interessante observar que, dos 80 trabalhos identificados na primeira busca pela palavra-chave, apenas cerca de 20% dos artigos que fazem referência ao termo criatividade realmente têm como foco o estudo da temática e/ou definem a concepção assumida em seus estudos, corroborando com os resultados de Setti et al. (2019) acerca da acentuada utilização do termo sem reflexão mais aprofundada. De acordo com Gontijo et al. (2019) o fato de muitas pesquisas não expressarem o que entendem por criatividade contribui para “[...] que o entendimento dessa temática não se distancie daquele assentado no senso comum, que trata a criatividade como um dom inato” (p. 17).

Considerando que não fizemos seleção de período, obtivemos publicações de 1994 a 2021. Temos ciência de que nem todos os periódicos existiam ou publicaram artigos no ínterim deste intervalo temporal. Percebemos que as publicações são muito escassas até o ano de 2010, havendo um artigo em cada ano: 1994, 1996, 2007 e 2010. A partir de 2010, excluindo-se os anos de 2011 e 2016, em que não foram identificadas publicações relativas ao tema desta pesquisa, há um destaque em 2017, 2018 e 2019, com duas, sendo que em todos os outros anos (2012, 2013, 2014, 2015, 2020 e 2021) encontramos apenas um artigo.

Constatamos, então, que a quantidade de produções entre 1994 e 2010, período de dezesseis anos, é alcançada em apenas quatro anos, pela produção entre 2012 e 2015, denotando um crescimento no interesse em torno do tema, o que se intensifica, ainda mais, entre os anos de 2017 a 2021.

Distinguimos também nos embasamentos teóricos dos estudos, pesquisadores brasileiros despontando na pesquisa referente à criatividade como Eunice Soriano Alencar¹⁰ e Denise de Souza Fleith¹¹ na área da Psicologia e Educação, como observado em E3, E4, T4 e T8 e Cleyton Gontijo¹² (E6 e T6) na área da Educação Matemática, todos da Universidade de Brasília (UnB).

Ademais, corroborando o afirmado por Santos e Santana (2019), os estudos sobre criatividade em Matemática convergem para elementos que remetem à fluência, à flexibilidade e à originalidade do pensamento ou ato criativo. No entanto, essa focalização não se apresenta apenas na abordagem psicométrica, conforme dito por Leikin e Pitta-Pantazi

¹⁰Currículo lattes disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/6139474180909157>>.

¹¹Currículo lattes disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/1547796890753678>>.

¹²Currículo lattes disponível em: <<http://www.pesquisar.unb.br/professor/cleyton-hercules-gontijo>>.

(2013), ficando também evidenciada nos estudos sobre criatividade na abordagem sistêmica, como observado em E1, E3, E4, E6 e T5.

Considerações finais

Tendo em vista nosso objetivo de caracterizar a produção científica nacional referente à Educação Matemática que tenha como foco de estudo a criatividade, identificamos no corpus analisado uma multiplicidade de abordagens teóricas e metodológicas que marcam esses estudos. Além disso, observamos a predominância de pesquisas qualitativas, com a criatividade sendo estudada principalmente por meio de uma visão sistêmica, ou seja, compreendida como um processo que ocorre dentro de um contexto sociocultural, sendo constituído e influenciado por ele, e nele manifestando suas consequências.

Destacamos, ainda, no contexto das pesquisas apresentadas nos artigos, discussões voltadas à compreensão de distintos fatores que influenciam e que dizem do desenvolvimento da criatividade e dos processos criativos no espaço escolar. Em relação ao ambiente, o foco reside na influência das concepções, da formação e da prática pedagógica do professor para a criatividade, e, principalmente, nos aspectos relacionados à organização didática do ambiente escolar no que diz respeito ao estudo de estratégias, como o trabalho em grupo, a reflexão e a proposição de metodologias (a exemplo de Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, a utilização de recursos como jogos e tecnologias digitais). Também, acerca dos tipos de atividade que podem ser propostos tendo em vista o desenvolvimento da criatividade nos estudantes, sendo estas mais abertas, e que permitam liberdade de exploração e pensamento, geração de múltiplas hipóteses.

No âmbito da Educação Matemática, inferimos a falta de estudos sobre criatividade relacionados, principalmente, aos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, bem como, a necessidade de ampliar os estudos no contexto da formação de professores e em contextos da educação inclusiva, da educação profissional, e acerca de grupos minoritários como idosos ou estudantes de curso supletivo.

Finalmente, salientamos que esse conjunto de artigos não representa a totalidade dos estudos em criatividade na Educação Matemática no contexto nacional, mas uma parte relevante, tendo em vista sua proveniência de revistas voltadas à área com os melhores conceitos de Qualis pela CAPES. Levando em consideração que, neste trabalho, lançamos nosso olhar para as pesquisas nacionais, vislumbramos estudos futuros incidindo em ampliações para outros repositórios, como os de teses e dissertações, bem como, na pesquisa internacional da criatividade em Educação Matemática, além do aprofundamento com relação às lacunas das pesquisas citadas. Em particular, destacamos a importância de estudos sobre criatividade na formação de professores, especialmente pelo contexto em que se insere na

contemporaneidade, o de uma educação neoliberal, que objetiva, também por meio da escola, formar sujeitos que, dentre outras habilidades, sejam flexíveis, empreendedores e autônomos.

Referências

ALENCAR, E. S.; BRUNO-FARIA, M. F.; FLEITH, D. S. (Org.). *Medidas de Criatividade: Teoria e Prática*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ALENCAR, E. S.; FLEITH, D. S. *Criatividade: múltiplas perspectivas*. 3.ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2003.

ALENCAR, E. S.; FLEITH, D. S. Escala de práticas pedagógicas para a criatividade no ensino fundamental: estudo preliminar de validação. *Interação em Psicologia*, v. 11, n. 2, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/7503>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

ALENCAR, E. S.; FLEITH, D. S. *Criatividade: múltiplas perspectivas*. 3 ed. 2. reimp. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

ALVES, R. J. R.; NAKANO, T. C. Criatividade em indivíduos com transtornos e dificuldades de aprendizagem: Revisão de pesquisas. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 19, n. 1, p. 87-96, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pee/a/xLg6VY3FW6DZtDgHWKMknPS/#>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

AMABILE, T. *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview, 1996.

BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. In: OLIVEIRA, A. M. P. de; ORTIGÃO, M. I. R. *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática*. Brasília: SBEM, 2018, p. 17 - 57.

BARRON, F. *Creative person and creative process*. New York: Rinehart & Winston, 1988.

CANNON-BOWERS, J. A.; SALAS, E. Reflections on shared cognition. *Journal of Organizational Behavior*, v.22, n.2, p.195-202, 2001. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/job.82>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

COOKE, N. J.; SALAS, E.; CANNON-BOWERS, J. A.; STOUT, R. J. Measuring team knowledge. *Human Factors*, v.42, n.1, p.151-173, 2000. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1518/001872000779656561>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CSIKSZENTMIHALYI, M. Society, culture, and person: A systems view of creativity. In: STENRBERG, R. J. (Org.). *The nature of creativity*. New York: Cambridge University Press, 1988. p. 325-339.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; FELDMAN, D. H.; GARDNER, H. *A framework for the study of creativity*. Westport, CT: Praeger Publishers, 1994.

CSIKSZENTMIHALYI, M. Implications of a systems perspective for the study of creativity. In: STERNBERG, R. J. (Org.). *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press, 1999. p. 313-335.

DE MASI, D. *Criatividade e grupos criativos*. Trad. Léa Manzi. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

GALTON, F. Psychometric experiments, *Brain*, 2, 148-162, 1879.

GALTON, F. *Inquiries into human faculty and its development*. Macmillan, 1883.

GLĂVEANU, V. Paradigms in the study of creativity: Introducing the perspective of cultural psychology. *New ideas in psychology*, 28 (1), 79-93, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

GLĂVEANU, V. P. *Distributed creativity: Thinking outside the box of the creative individual*. Londres: Springer, 2014.

GONTIJO, C. H. Estratégias para o desenvolvimento da criatividade em Matemática. *Linhas Críticas*, Brasília, v.12, n.23, p.229-244, jul./dez. 2006. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3321>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

GONTIJO, C. H. Estratégias de ensino em Matemática e em Ciências que promovem a criatividade: algumas possibilidades. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. 2, 2008.

GONTIJO, C. H.; CARVALHO, A. T.; FONSECA, M. G.; PINHEIRO, M. P. *Criatividade em Matemática: conceitos, metodologias e avaliação*. Brasília: UNB, 2019.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 3, n. 3, nov. 2020. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11834>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

GONTIJO, C. H.; SILVA, E. B.; CARVALHO, R. P. F. A criatividade e as situações didáticas no ensino e aprendizagem da matemática. *Linhas Críticas*, v. 18, n. 35, p. 29-46, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3839>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

GUILFORD, J. P. Creativity. *American Psychologist*, Washington, DC, v. 5, n. 9, p. 444-454, 1950. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1037>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

HAYLOCK, D. W. A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Educational studies in mathematics*, Amsterdam, v. 18, p. 59-74, 1987. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF00367914>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

HADAMARD, J. *Psicologia da invenção matemática*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1963/2009.

HASHIMOTO, Y. The methods of fostering mathematical creativity through problem solving. *International journal on mathematics education*, Berlim, v. 29, n. 3, p. 86-87, jun. 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11858-997-0005-8>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

- KARKOCKIENE, D. Creativity: Can it be Trained? A Scientific Educology of Creativity. *cd-International Journal of Educology*, (Lithuanian, Special Issue), Sydney, p. 51-58, 2005. Disponível em: <<http://eric.ed.gov/?id=ED494897>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- LEIKIN, R.; PITTA-PANTAZI, D. Creativity and mathematics education: The state of the art. *ZDM*, v. 45, n. 2, p. 159-166, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11858-012-0459-1>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- LIBANÊO, J. C. *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez, 2011.
- LUBART, T. Creativity. In: STERNBERG, R. I. (ed.). *Thinking and problem solving*. New York, Academic Press, 1994. p. 2289-332.
- LUBART, T. *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- MARTÍNEZ, M. *Criatividade, personalidade e educação*. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- NAKANO, T.; WECHSLER, S. M. Criatividade: características da produção científica brasileira. *Avaliação psicológica*, v. 6, n. 2, p. 261-270, 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000200015>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- OLIVEIRA, M. A.; NAKANO, T. Revisão de pesquisas sobre criatividade e resiliência. *Temas em psicologia*, v. 19, n. 2, p. 467-479, 2011. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2011000200010>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- OLIVEIRA, K.; NAKANO, T.; WECHSLER, S. M. Criatividade e Saúde Mental: Uma Revisão da Produção Científica na Última Década. *Temas em Psicologia*, v. 24, n. 4, p. 1493-1506, 2016. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2016000400016>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- OSTROWER, F. *Criatividade e processos de criação*. Petrópolis: Vozes, 1987.
- OSTROWER, F. *Criatividade e processos de criação*. 28ª edição. Petrópolis: Vozes, 2014.
- OTAVIANO, A. B. N. *Percepção de alunos do ensino médio quanto ao estímulo à criatividade por seus professores e motivação em Matemática*. Dissertação de Mestrado em educação. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2009.
- PASQUALI, L. Psicometria. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43(1), p. 992-999, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0080-62342009000500002>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- PIAGET, J. *O possível e o necessário: a evolução dos possíveis na criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- POINCARÉ, H. A invenção matemática. In: ABRANTES, Paulo; LEAL, L. C.; PONTE, J. . (Org.). *Investigar para aprender matemática*. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1908/1996, p. 15-26

- RIBEIRO, M. P.; FLEITH, D. S. Criatividade e multiculturalismo: revisão de literatura. *Trends in Psychology*, v. 26, n. 2, p. 943-956, 2018. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v26n2/v26n2a15.pdf>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- SANTOS, M. V. C.; SANTANA, E. R. S. S. Criatividade em matemática: um mapeamento por aspectos teóricos e práticos. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 24, n. 63, p. 73-90, jul./set. 2019. Disponível em: <<http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/emr/article/view/1121>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- SEIFFERT-SANTOS, S. C.; REIS, A. C. E.; WEENDLING, C. M.; MIGUEL, K. S.; PERON, L. C.; BÄR, M. V.; MEIER, W. M. B.; CUNHA, M. B. Análise de periódicos *Qualis/Capes*: visão da área de Ensino de Ciências e Matemática. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, v. 2, n. 1, abr., p. 106-126, 2018. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/19423>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- SETTI, E. J. K.; VIANA, E. R.; VERTUAN, R. E. Criatividade na Educação Matemática: o que se mostra dos trabalhos publicados no XII ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: UNEMAT, 2019, p. 1-15.
- SILVER, E. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *International Reviews on Mathematical Education. Essence of Mathematics*, 29 (3), p. 75-80, 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- STERNBERG, R. J. (Ed.). *Handbook of intelligence*. Cambridge University Press, 2000.
- STERNBERG, R. J.; LUBART, T. I. An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34, 1-31, 1991. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/26767348>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- STERNBERG, R. J.; LUBART, T. I. *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press, 1995.
- TORRANCE, E. P. *Tests de pensée créative*. Paris: Éditions du Centre de Psychologie Appliquée, 1976.
- VALE, I. As tarefas de padrões na aula de matemática: um desafio para professores e alunos. *Interacções*, n. 20, p. 181-207, 2012. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/493>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- VALE, I. A criatividade nas (re)soluções visuais de problemas. *Revista Educação e Matemática*, n. 135, p. 9-15, Nov/Dez, 2015. Disponível em: <<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2315>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- VIEIRA, C. N. M.; MAIA, M. V. C. M. CRIATIVIDADE E EDUCAÇÃO: possibilidades de um campo de pesquisa. *Cadernos de Pesquisa*, v. 25, n. 4, p. 129-146, 2018. Disponível em: <<http://periodicosletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/10445>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.
- VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L. S. *Psicologia da arte*. Trad. de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTSKI, L. S. Manuscrito de 1929. *Educação & Sociedade*, v. 21, n. 71, p. 21-44, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302000000200002>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

VIGOTSKI, L. S. *Imaginação e criação na infância: Ensaio Psicológico – Livro para professores*. Trad. Zoia Prestes. São Paulo: Ática, 2009.

VYGOSTSKY, L.S. *Imaginacion y el arte en la infancia*. México: Hispanicas, 1987.

ZANELLA, A. V.; TITON, A. P. Análise da produção científica sobre criatividade em programas brasileiros de pós-graduação em psicologia (1994-2001). *Psicologia em estudo*, v. 10, n. 2, p. 305-316, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-73722005000200018>>. Último acesso em: 05 mar. 2021.

Referências do corpus

AMARAL, N.; CARREIRA, S. A Criatividade Matemática nas Respostas de Alunos Participantes de uma Competição de Resolução de Problemas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 31, n. 59, p. 880-906, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a02>>. Último acesso em: 20 out. 2020.

BROLEZZI, A. C. Criatividade, empatia e imaginação em Vigotski: ideias para trabalhar com resolução de problemas em matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 17, n. 4, p. 791-815, 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/20296>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

BROLEZZI, A. C.; OTA, I. N. N. Arte, Educação Matemática e empatia: algumas reflexões. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 13, n. 2, p. 228-249, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2018v13n2p228>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

CARVALHO, A. T. Criatividade compartilhada em matemática: a emergência de soluções coletivas. *Educação Matemática em Revista*, v. 2, n. 18, p. 7 – 17, 2017. Disponível em: <https://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/ojs3_old/index.php/EMR-RS/article/view/1837>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

CARVALHO, A. T. Apagar e Corrigir. Cadernos Limpos, Cabeça Confusa: contribuições à teoria das situações didáticas e criatividade nas aulas de matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 7, n. 13, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/484>>. Último acesso em: 10 mar. 2021.

FINI, L. D, OLIVEIRA, G. C.; SISTO, F. F.; SOUZA, M. T.; BRENELLI, R. P. Avaliação escrita de matemática: em busca de explicação. *Zetetike*, v. 4, n. 2, p. 25 – 43, 1996. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646737>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

FONSECA, M. G.; SOUZA, J. C. S.; MOURÃO, C. B. F; VANDERLEY, P. H. S. Pense e ação: quando a representação ilustrativa contribui para a formação/revisão conceitual de elementos da matemática básica. *Revista BoEM*, v. 6, n. 10, p. 225-236, 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11645>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas. *Zetetike*, v. 15, n. 2, p. 153-172, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647029>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

MADRUGA, Z. E.; LIMA, V. M. Aprender com modelagem: relações entre modelagem (matemática) e processos criativos. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 2, p. 241-266, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p241>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

MENDES, I. A. Cognição e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 1, p. 185-204, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37942>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

NOBRE, S.; MANRIQUE, A. L. Análise de uma sequência didática envolvendo conteúdos de Geometria. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 21, n. 5, p. 134-15, 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/45646>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

PAVANELLO, R. M. Educação matemática e criatividade. *Educação Matemática em Revista*, v. 3, p. 5-11, 1994. Disponível em: <https://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/ojs3_old/index.php/emr/issue/view/88>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

ROSA, M.; DANTAS, D. M. Criatividade Tecnológica: um estudo sobre a construção de Atividades Matemáticas com Tecnologias Digitais por professores/as em Cyberformação. *Zetetike*, v. 28, p. 1-21, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8654423>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

SOUZA, J. M. Considerações sobre as possibilidades da criatividade matemática em face de concepções que futuros professores têm dessa ciência. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 1, n. 1, p. 89-111, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5919>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

VIANA, E.; VERTUAN, R. Modelagem Matemática e Criatividade: algumas confluências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. 2, p. 1-23, mar. 2021. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2922>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

WEBBER, C. G.; VIEIRA, M. B. Tecnologias digitais na educação: colaboração e criatividade em sala de aula. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 1, n. 2, p. 166-177, 2010. Disponível em:

<<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/16>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

SOBRE OS AUTORES

PRISCILA GLEDEN NOVAES DA SILVA. Professora do magistério superior na Universidade Federal da Integração Latino Americana. Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2007), é especialista em Educação Matemática pela Universidade Estadual do Paraná (2009), mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2013) e Doutoranda em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Educação Matemática PPGECEM (UNIOESTE - Cascavel). Dedicar-se ao estudo das áreas da Matemática e Educação Matemática, atuando principalmente no Ensino e Aprendizagem de Matemática, Formação de Professores e Criatividade.

RODOLFO EDUARDO VERTUAN. Professor do magistério superior da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional, em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR, Londrina e Cornélio Procópio, desde agosto de 2015, do Programa de Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado, em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) da UNIOESTE, Cascavel, desde abril de 2017 e do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT) da UTFPR, Toledo, desde março de 2018. Possui Licenciatura em Matemática (2004), Especialização em Educação Matemática (2005), mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2007) e doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2013) pela Universidade Estadual de Londrina. Foi diretor da regional do Paraná da Sociedade Brasileira de Educação Matemática de 2013 a 2019 e Diretor-Geral do campus Toledo da UTFPR de 2018 a 2021. Atualmente, é coordenador do Grupo de Pesquisa em Educação e Educação Matemática (GEPEEM-Toledo) e dedica-se à área de Educação Matemática, principalmente nos temas Modelagem Matemática, Criatividade e Metacognição.

CLODIS BOSCARIOLI. Professor Associado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, atua no Bacharelado em Ciência da Computação e como docente permanente no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) e no Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPGComp). Bacharel em Informática e especialista em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1996 e 1999, respectivamente), é também especialista em Formulação e Gestão de Políticas Públicas pela Escola de Governo do Paraná em parceria com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2008), Mestre em Informática pela Universidade Federal do Paraná (2002) e Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2008). Suas áreas de interesse envolvem, de forma multidisciplinar, Interação Humano-computador, Design Instrucional, Aprendizado Computacional, Mineração de Dados, Educação Matemática e Tecnologias Digitais em Processos de Ensino e Aprendizagem, além de questões relacionadas ao Ensino de Computação.

Recebido: 22 de julho de 2021.

Revisado: 07 de julho de 2022.

Aceito: 29 de julho de 2022.