

ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE AS PERSPECTIVAS DE INOVAÇÕES EDUCACIONAIS NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

State Of Knowledge About The Perspectives Of Educational Innovations In The Context Of Mathematical Education

Bárbara Cristina PASA

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil
barbara.pasa@uffs.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-5439-2060> 

Caroline BERTO

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil
carolinneberto16@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-7433-9733> 

Denise Knorst da SILVA

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil
denise.silva@uffs.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-0316-5439> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Os processos de ensinar e aprender vem sendo demarcados por indagações constantes que visam compreender e enfrentar os desafios de uma sociedade complexa permeada de peculiaridades advindas da globalização. Surge, assim, a necessidade de mudanças no âmbito da educação e em seus processos adjacentes, entre as quais estão os modos de teorizar, ser e de fazer a qualidade educativa. Diante disso, este estudo é um recorte de uma pesquisa que teve o objetivo de investigar como as inovações educacionais emergem na produção científica desenvolvida no Brasil na área de Educação Matemática com vistas às possibilidades para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis e espaços formativos. Metodologicamente, constituiu-se em estudo do tipo estado do conhecimento realizado em periódicos da área, observando o período de 2017 a 2022. A partir da análise das produções científicas, enfatiza-se que as perspectivas de inovações educacionais no âmbito da Educação Matemática envolvem metodologias ativas nos processos de ensino e de aprendizagem, que perpassam o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação e a modelagem matemática predominantemente. Essas estratégias didático-metodológicas possibilitam trabalhar de forma colaborativa, participativa, investigativa, instigando o estudante a ser produtor e elaborar hipóteses demandando envolvimento em processo ativo que vai além da construção de conhecimento. As produções científicas refletem perspectivas de inovações educacionais pelo indicativo de transformações nas práticas de ensino e de aprendizagem, pela presença da criatividade e pela ênfase sobre a Matemática crítica na abordagem das possibilidades metodológicas educacionais da Educação Matemática.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem, Estado do Conhecimento, Inovações Educacionais

ABSTRACT

The teaching and learning processes have been marked by constant questions that aim to understand and face the challenges of a complex society permeated by peculiarities arising from globalization. Thus, the need for changes in the field of education and its adjacent processes arises, among which are the ways of theorizing, being, and doing educational quality. In view of this, this study is an excerpt from a research that aimed to investigate how educational innovations emerge in the scientific production developed in Brazil in the area of Mathematics Education with a view to the possibilities for teaching and learning Mathematics at different levels and educational spaces. Methodologically, it was a state-of-the-art study carried out in journals in the area, observing the period from 2017 to 2022. Based on the analysis of scientific productions, it is emphasized that the prospects for educational innovations in the field of Mathematics Education involve active methodologies in the teaching and learning processes, which permeate the use of digital information and communication technologies and predominantly mathematical modeling. These didactic-methodological strategies enable collaborative, participatory, and investigative work, encouraging students to be producers and develop hypotheses, demanding involvement in an active process that goes beyond the construction of knowledge. Scientific productions reflect perspectives of educational innovations by indicating transformations in teaching and learning practices, by the presence of creativity, and by the emphasis on critical mathematics in approaching the educational methodological possibilities of Mathematics Education.

Keywords: Teaching And Learning, State Of Knowledge, Educational Innovations

1. INTRODUÇÃO

Os últimos dez anos (2013 - 2023) foram caracterizados por contínuas transformações sociais, políticas, culturais e tecnológicas que impactaram intensamente todas as áreas da vida humana, demandando do cidadão contemporâneo habilidades e conhecimentos que lhes permitam lidar com diversas e distintas situações cotidianas e acompanhar o desenvolvimento tecnológico. A sociedade contemporânea se caracteriza, assim, pela necessidade de aprender continuamente e desenvolver capacidades como interpretação, argumentação, reflexão, resolução de problemas, utilização de modelos matemáticos em situações diversas e conhecimentos para utilização de diferentes tecnologias, ideias essas, que Pozo (2002) já sinalizava.

Bauman (2009) se refere à condição sócio-histórica da contemporaneidade como o estágio líquido da humanidade, o qual, segundo ele, é caracterizado pela fluidez, incerteza e imprevisibilidade. Nesse contexto de impermanência, a educação contemporânea representada pela escola também é marcada por novas necessidades e dinâmicas que exigem a ressignificação de seus processos, do papel dos sujeitos que a constituem, das relações professor/estudante/conhecimento e das práticas pedagógicas.

A vasta quantidade de informações acessíveis e disponíveis desafia a educação contemporânea na direção de construir conhecimento a partir da organização destas informações, tornando-as significativas. Esse desafio, no contexto das comunicações e das tecnologias digitais, implica mudanças no âmbito educacional e nos seus processos adjacentes, entre as quais estão os modos de teorizar, de ser e de fazer a qualidade

educativa.

No que tange às perspectivas relativas à Educação Matemática, diversas são as iniciativas e tendências apontadas e discutidas pela comunidade acadêmica a fim de superar um ensino “tradicional” e fazer frente às demandas contemporâneas. Dentre as possibilidades metodológicas educacionais, destacam-se a utilização das tecnologias de informação e comunicação (Borba & Villarreal, 2005), as investigações matemáticas (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003), a Etnomatemática (D’Ambrósio, 2001), a resolução de problemas (Onuchic, 1999), entre outros.

Uma breve compreensão das possibilidades metodológicas educacionais supracitadas, revelam a preocupação da área de Educação Matemática com mudanças necessárias e urgentes nos modos de ensinar, aprender, construir conhecimento, relacionar-se pelo diálogo. Embora muitas dessas possibilidades já são desenvolvidas nas escolas devido a esforços realizados no sentido de promover formação continuada de professores, ainda as transformações demandadas requerem esforços e mobilização da comunidade escolar.

A inovação na educação, de acordo com os autores Messina (2001), Imbernón (2010), Morosini e Fernandes (2014), Lucarelli e Cunha (2009), é um processo que assume um papel formativo diferenciado e propaga mudanças de diferentes ordens. Compreende-se, a partir desses autores, que a inovação é uma possibilidade para transformar, questionar e reconsiderar os sistemas educacionais. Nesta perspectiva, Enricone e Grillo (2007, p.237) destacam características da sociedade em movimento acelerado em que as novidades são ultrapassadas muito rapidamente devido ao acesso às informações, pontuando que, neste cenário, “(...) surge então a necessidade de reorganizar o aprender e o ensinar, sendo assim indispensável preparar profissionais da educação aptos e dispostos a inovar”. Embora, o novo nem sempre tenha lugar no ensino e em suas interfaces em decorrência das resistências que lhe são peculiares em cenários e contextos. De acordo com Leite (2011), a inovação possibilita duvidar das certezas e produzir inquietações enfatizando que a inovação pedagógica “está para desestabilizar o pensar reprodutivo e instalar em seu lugar a inquietação, a ansiedade pelo saber mais, pelo entender o que não se entende, por compreender pontos de vista que à primeira vista podem parecer distanciados entre si” (p. 25).

Ao mesmo tempo em que, nas últimas décadas, são anunciados problemas de diversas ordens em relação aos processos formativos, às práticas de avaliação, à seleção e à qualidade dos recursos educacionais utilizados no âmbito das salas de aula, evidencia-

se expressiva produção acadêmica relativa à inovação educacional. Ou seja, ainda se tem muito o que estudar e compreender a respeito das inovações educacionais e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem.

Considerando as questões evidenciadas, o presente estudo objetivou investigar como as inovações educacionais emergem na produção científica desenvolvida no Brasil na área de Educação Matemática, de 2017 a 2022, com vistas às possibilidades para o ensino e para a aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis e espaços formativos, a partir de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento. O texto está organizado de forma que, na próxima seção, apresenta-se o que vem sendo abordado sobre inovações na educação, na sequência explicita-se os caminhos metodológicos percorridos na pesquisa e, por fim, apresenta-se os resultados e discussões.

2. INOVAÇÃO EDUCACIONAL

Discutir inovação na educação significa compreender que os processos de ensinar e aprender em suas múltiplas interfaces vem sendo demarcados por buscas constantes a fim de “dar conta” dos desafios de uma sociedade complexa, permeada de peculiaridades decorrentes da globalização e das tecnologias digitais da informação e comunicação. Esse movimento emergente demanda da escola um novo meio de aprendizagem no qual o computador e as metodologias ativas podem exercer papel crucial. De acordo com Lévy (1993), ensinar, aprender e conhecer, são processos que emergem e se expandem em coletivos pensantes constituídos de humanos e tecnologias.

Se esse cenário histórico, cultural e social requer cidadãos com habilidades que atendam às novas demandas, um novo fazer pedagógico faz-se necessário. Para Imbernón (2010, p. 20), “[...] a inovação requer novas e velhas concepções pedagógicas e uma nova cultura profissional forjada nos valores da colaboração e do progresso social [...]”. Leite, Genro e Braga (2011), sinalizam que a inovação pedagógica precisa promover dúvidas e inquietações, problematizar as certezas e verdades e romper padrões e conjecturas enraizadas nas teorias e práticas educativas.

Na perspectiva dos autores citados, a inovação educacional não nega nenhuma caminhada anterior e as novas culturas acerca dos processos educativos agregam novos e diferentes valores. Ainda, em tendo algumas certezas questionadas, é preciso assumi-las como inquietudes que promovem rupturas, ressignificações, mudam padrões e provocam

transformações. A compreensão e os desafios da inovação com foco nos processos e na qualidade educacional, nos diferentes níveis de ensino, permitem rever práticas e conceitos há décadas discutidos, fazendo surgir o novo a partir do constituído.

O entendimento da mudança, da inovação como experiência pessoal e coletiva na educação possibilita a ressignificação da escola enquanto instituição social que propicia espaço criador e impulsionador de protagonismos. Em razão disso, a inovação é compreendida, nos processos educativos como um caminho que visa superar a dicotomia entre o pensar e o fazer, o ganhar e o perder, o velho e o novo. Ela demanda ação, práticas colaborativas, exercícios coletivos, estudos, diálogos sucessivos, compromissos de diferentes ordens, focados no desenvolvimento e na aprendizagem humana. Isaia, Bolzan e Maciel (2009) propõem alguns indicadores a fim de identificar práticas inovadoras nos espaços educacionais, entre eles, a ruptura com o ensino “tradicional”, o protagonismo dos sujeitos envolvidos, a reestruturação dos conhecimentos e saberes, a reorganização da relação entre teoria e prática, a mediação e relação entre os sujeitos e o conhecimento.

Neste sentido, inovação pressupõe risco, ancora-se em necessidades e nasce de desequilíbrios, podendo causar tensões, insegurança, deflagrando diferentes modos de ser e de fazer, dando espaço ao acolhimento, à escuta, às trocas que instituem processos de ruptura em favor da aprendizagem dos diferentes sujeitos (Leite et al., 2011).

Neste cenário, faz-se necessário desvelar o que a área de Educação Matemática compreende como inovação educacional. Diversas são as iniciativas que visam inovar os processos educativos com objetivo de mudar a forma como o conhecimento é construído na Educação Matemática, como: a resolução de problemas, a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação, a Etnomatemática, a Educação Matemática Crítica, entre outras. Em todas elas visualiza-se aspectos inovadores que repensam os papéis dos atores no processo educacional, a forma como o conhecimento é produzido, o trabalho colaborativo, o diálogo e a comunicação, entre outros.

Levando em conta que um dos objetivos do ensino na contemporaneidade é mobilizar o aluno para construir sua própria relação com o saber que lhe é ensinado (Flores, 2006), mudanças são necessárias nos processos de ensinar e aprender. A explosão de informações de forma dinâmica, que chegam até nós de modo não organizado, exige que saibamos selecionar e reelaborar as informações, transformando-as em conhecimentos para que possamos dar-lhes significado. Por isso, os papéis dos atores dos processos de ensino e aprendizagem precisam ser repensados,

Ensinar e aprender atualmente exige flexibilidade de espaço, tempo e dos

papéis de educadores e educandos. A aquisição da informação depende cada vez menos do professor, o seu papel passa a ser o de auxiliar o aluno a interpretar a informação encontrada e transformá-la em conhecimento. Moran (2000, p. 36).

Com base nessas premissas, a pesquisa do tipo estado do conhecimento foi desenvolvida, a seguir explicitada.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, cujos resultados são apresentados neste artigo, foi desenvolvida na perspectiva qualitativa e se configura em pesquisa bibliográfica do tipo estado do conhecimento (Morosini & Fernandes, 2014). Trata-se de um mapeamento para “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica.” (Morosini & Fernandes, 2014, p.155). A pesquisa, desta forma, se baseou em estudos de caráter exploratório/descritivo enquanto instrumentos de conhecimento que possibilitam, entre outras coisas, conhecer o que as produções acadêmicas da área apresentam sobre o tema e reconhecer, por meio desses trabalhos, as temáticas, as abordagens dominantes e emergentes.

O objetivo do estudo foi investigar as concepções de inovação educacional que perpassam a área da Educação Matemática. Para tanto, optou-se por utilizar como base de dados, os periódicos Qualis extrato A1 e A2 das áreas de Educação e Ensino de acordo com o quadriênio 2017-2020. Além de optar por periódicos no idioma em Língua Portuguesa publicados no período¹ de 2017 a 2022, a seleção dos periódicos se deu a partir a leitura do escopo, utilizando como critérios os periódicos sobre Educação Matemática e as especializadas em Ensino de Ciências e Tecnologias, Educação, Ciência e Ensino e/ou que tivessem um viés de inovação na educação.

Posteriormente à escolha dos periódicos, fez-se a seleção dos artigos por meio de uma pesquisa que envolveu títulos, resumos e leitura dos textos na íntegra. Os procedimentos utilizados para realizar a seleção e a organização dos trabalhos obedeceram às seguintes etapas: i) iniciando pelas edições mais antigas, acessando os sumários,

¹ O período estipulado para a pesquisa, a qual foi desenvolvida no âmbito de iniciação científica, inicialmente foi dos últimos cinco anos. Como a pesquisa iniciou em 2022, a princípio não tínhamos incluído o ano de 2022, porém, em janeiro de 2023 ainda na fase da coleta, optou-se por acrescentar o ano de 2022.

buscou-se aqueles cujos títulos envolviam inovações educacionais, metodologias diferenciadas, tendências em Educação Matemática; ii) ocorreu a leitura dos resumos dos trabalhos selecionados e, em restando dúvidas, partiu-se para iii) leitura minuciosa dos artigos para posterior elencar as categorias emergentes.

Os artigos encontrados foram analisados a partir dos princípios da pesquisa qualitativa e de um processo orientado por Morosini, Nascimento e Nez (2021) que define as fases metodológicas: escolha das fontes de produção científica; seleção dos descritores de busca; organização do corpus de análise; construção das categorias analíticas do corpus mediante Análise de Conteúdo (Bardin, 1977); considerações acerca do campo e do tema de pesquisa.

Para a seleção dos artigos utilizou-se os seguintes critérios de inclusão: relacionados à inovação² educacional em Educação Matemática, às distintas metodologias de ensino de Matemática como tecnologias, modelagem matemática, investigações, resolução de problemas no ensino infantil, fundamental, médio e superior, e trabalhos relativos à aprendizagem matemática. Os critérios de exclusão utilizados foram: trabalhos voltados para outras áreas do conhecimento, formação continuada de professores, trabalhos escritos em outras línguas.

4. POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS EMERGENTES

Definidas as revistas a serem investigadas, os artigos foram escolhidos a partir da leitura do título, resumo e das palavras-chave. Nessa fase, ocorreu ainda a sistematização das ideias iniciais e a organização do corpus da pesquisa a ser investigado. Num segundo momento foi feita a exploração do material selecionado, um total de 54 artigos, apresentados na Figura 1.

Figura 1

Artigos selecionados para leitura e análise.

Título	Link
A Modelagem Matemática nos Anos Iniciais como Perspectiva para o Ensino de Matemática: um panorama de publicações brasileiras em periódicos (de 2009 a 2018)	https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/68974
O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva	https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8654828

² Os artigos cujo título continha “inovação” são escassos e não estão relacionados diretamente à Educação Matemática.

Cadeias de Markov e tecnologias digitais: reflexões sobre a construção de conhecimentos dos discentes em licenciatura em Matemática	https://www.scielo.br/i/ciedu/a/MKC8mMbC4qFKFZ47yJ3zxDM/?format=pdf&lang=pt
A Ótica do Professor Formador sobre a Integração das Tecnologias à Licenciatura em Matemática	https://www.scielo.br/i/ciedu/a/W96R5J3YZd3mJnWcsYVVTnC/?format=pdf&lang=pt
Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática crítica: abordagens na educação básica	https://www.scielo.br/i/rbedu/a/GvFSN5LXHMMHB5dkxkRW6dJ/?format=pdf&lang=pt
Math Touch: tecnologia assistiva para o desenvolvimento de conceitos matemáticos básicos	https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/235
Tecnologias digitais, tempos de pandemia e o ensino de matemática: educação tecnológica em perspectiva	https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/424
O fazer emergir na ação da docência universitária: compreensões sobre o aprender matemática em uma cultura digital	https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/417
O ensino de ciências e matemática no Ensino Fundamental a partir de uma Sequência Didática Interdisciplinar	https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2020.241.35
O uso dos jogos nas aulas de Matemática: problematizando verdades do discurso pedagógico contemporâneo	https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/63115
Youtube e educação matemática: um estudo dos canais especializados em ensinar matemática escolar	https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/70781
A Abordagem Construcionista e o uso de Tecnologias Digitais em Aulas de Matemática: um diálogo sobre pesquisas desenvolvidas no GETECMAT	https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7677
Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras	https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6570
Mais que Jogar, Criar: As Contribuições do Desenvolvimento de Jogos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática	https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9403
Desenho Universal para Aprendizagem e Tecnologias Digitais na Educação Matemática Inclusiva	https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/55111
Utilização do aplicativo Plickers no ensino da Matemática	https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RB-EPT/article/view/7939
A robótica no ensino de Matemática	https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RB-EPT/article/view/8761
A Educação Profissional e Tecnológica no Curso de Licenciatura em Matemática	https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RB-EPT/article/view/12869
Desenvolvimento profissional docente: reflexões sobre as práticas educacionais em matemática com o uso do software GeoGebra	https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/30214
Jogos didáticos e tecnologias digitais: uma integração possível no planejamento didático do professor de Matemática	https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/49624
O software GeoGebra como aporte para o Ensino de Matemática e aplicação em sequências numéricas	https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/52363
Software GeoGebra nos processos formativos dos professores de Matemática: estado do conhecimento das dissertações e teses no Brasil	https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/58513
Do Projeto Pedagógico à Aula Universitária: aprender a ensinar com TDIC em cursos de licenciatura em Matemática	http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982020000100112&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
Estratégias didáticas com tecnologias na formação continuada de professores de Matemática: uma investigação sobre homotetia	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/35463
Percepções de professores de Matemática sobre o ensino de funções e sobre o uso de materiais tecnológicos	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/36538
Sala de aula invertida no ensino de Matemática: mapeamento	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/ar

de pesquisas científicas na área de Ensino	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/35473
Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/39080
Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/42562
As implicações metodológicas para a formação docente da abordagem de Tecnologias Digitais em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância	https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/42608
Fases das tecnologias digitais na exploração matemática em sala de aula: das calculadoras gráficas aos celulares inteligentes	https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5305
Licenciatura em Matemática a Distância & Tecnologias Digitais: Percepções de Egressos, Tutores e Professores	https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/884
Realidade Aumentada e Interdisciplinaridade: o Uso do Aplicativo LandscapAR no Ensino de Matemática e Geografia	https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1049
A plataforma Khan Academy no ensino de matemática	https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4775
Software PHET e Matemática: possibilidade para o ensino e aprendizagem da multiplicação	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/1557
As manifestações de game design nas pesquisas acadêmicas que relacionam os jogos digitais e o ensino e a aprendizagem de matemática: dez anos de estudos no Brasil	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/2449
Uma revisão bibliográfica e pesquisa sobre livros didáticos de Matemática, tecnologia e ensino de geometria no Ensino Fundamental e Médio	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/2408
Tecnologias digitais e Modelagem Matemática: um mapeamento de dissertações e teses brasileiras no ensino de Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/2325
O ensino de funções de 1º grau com a utilização do GeoGebra na Educação (Matemática) do Campo: uma abordagem exploratório-investigativa	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/2704
O uso de software para o ensino de Matemática no Ensino Médio: um mapeamento de produções brasileiras	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/2827
A formação de conceitos matemáticos e robótica: uma possibilidade de ensino	https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/revista/article/view/3225
Reflexões sobre a ação pedagógica no desenvolvimento da modelagem matemática	https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648493
Construções em Geometria Euclidiana Plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias	https://www.scielo.br/j/bolema/a/D4s4yQXNf9dcm4Gf4fdqfP/
Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas	https://www.scielo.br/j/bolema/a/xVwsrLfgZZQCXJZqTcCn8Rc/
Intradisciplinaridade Matemática com GeoGebra na Matemática Escolar	https://www.scielo.br/j/bolema/a/4wqhNhpXpjtVT5jKNhXwNLN/
A Teoria da Atividade na Produção de Material Didático Digital Interativo de Matemática	https://www.scielo.br/j/bolema/a/MfQzkzdWs4m4MC4SnMpTybv/
Modelagem Matemática e uma Proposta de Trajetória Hipotética de Aprendizagem	https://www.scielo.br/j/bolema/a/kYQxKL96N3mqVdhLZhfyqYf/
Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino	https://www.scielo.br/j/bolema/a/wySf37fqxQDVHGPdPcCGhHg/
Participação em Comunidades Sociais e a Prática Pedagógica com Modelagem Matemática: algumas relações Licenciatura	https://www.scielo.br/j/bolema/a/w55N9jWbp4VBnN5VkgZ7RKz/
Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções Licenciatura	https://www.scielo.br/j/bolema/a/PqJX3sfYdvTYdsHgZmtYVjh/
Adoção da Modelagem Matemática: o que se mostra na literatura produzida no âmbito da Educação Matemática	https://www.scielo.br/j/bolema/a/YXPfLVqXthqCWvKVptJ9bHc/
Aprendizagem Colaborativa no Contexto de uma Atividade de	https://www.scielo.br/j/bolema/a/Ch9T8t3

Modelagem Matemática	G4CdKBhLKRY3PHbF/
Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica	https://www.scielo.br/j/bolema/a/qKNTKT-Pmhq65zpsGnFcM6Wq/
Modelagem Matemática e o Desenvolvimento do Pensamento Integral	https://www.scielo.br/j/bolema/a/78dVgX4GQDGN5kBx5TN54tL/
Interface Didática entre Modelagem Matemática e Semiótica	https://www.scielo.br/j/bolema/a/ZdHWGb-b4NTvyvZpqrYYB6zd/

Fonte: As autoras (2023)

Os artigos da Figura 1 foram lidos e, a partir disso, construídos quadros específicos com dados do artigo: Palavras-chave, Tema, Problema, Objetivos, Metodologia, Amostra, Instrumentos, Tratamento, Resultados, Conclusões e Aportes Teóricos. Esses quadros auxiliaram na identificação de palavras/expressões repetidas. A codificação ocorreu a partir da repetição de palavras como “uso de tecnologias”, “jogos digitais”, “informática assistiva”, “youtube”, “aplicativos e softwares”, “robótica”, “pensamento computacional”, “inovações tecnológicas”, “modelagem matemática”, “sala de aula invertida”, “metodologias ativas”, “aprendizagem baseada em projetos”, “jogos”, “interdisciplinaridade”, constituindo unidades de registro que levaram às possibilidades metodológicas, apresentadas na Figura 2:

Figura 2

Possibilidades metodológicas emergentes no estudo.

Possibilidades metodológicas	Número ³ de trabalhos
I - Utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação nos processos de ensino e aprendizagem	40
II – Modelagem Matemática nos processos de ensino de Matemática	10
III – Metodologias Ativas no ensino de Matemática	5

Fonte: As autoras (2023).

Embora se compreenda que a Modelagem Matemática (MM) e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) permeiam as Metodologias Ativas⁴ (MA),

³ O somatório de trabalhos excede a quantidade de artigos uma vez que um dos artigos foi alocado em duas possibilidades metodológicas.

⁴ As metodologias ativas são compreendidas nesse estudo na perspectiva de Moran (2000), que defende que o processo de ensino e aprendizagem precisa ser repensado, possibilitando ao aluno maior protagonismo e criticidade e ao professor o papel de mediador na construção do conhecimento, instaurando ambientes de aprendizagem sob novas características também quanto aos espaços e tempos pedagógicos. Nessa direção, a resolução de problemas, as tecnologias digitais de informação e comunicação, a modelagem matemática, entre outras, são consideradas metodologias ativas pela valorização de ambientes de aprendizagem nos

optou-se pela distinção, neste artigo, devido ao número de trabalhos sobre as TDIC e a MM relativamente alto comparado ao número de trabalhos sobre a Sala de Aula Invertida, trabalho com Projetos, Interdisciplinaridade, entre outros, os quais foram agrupados como MA.

A *possibilidade I*, apresentada na Figura 2, se refere aos trabalhos cujos objetivos estavam relacionados a discutir os *processos de ensino e aprendizagem a partir do uso de alguma tecnologia*. Destes trabalhos, destaca-se o artigo *Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras*, de Aparecida Santana de Souza Chiari, que reflete, de modo geral, o que as produções da área apresentaram sobre o tema e apresenta discussões sobre o uso de tecnologias digitais em Educação Matemática refletindo seu uso associado a três processos educativos: o da comunicação, o da produção de material didático e o da produção de conhecimento. É na integração dos três processos que a autora sugere a utilização a fim de proporcionar o papel ativo do estudante.

Aliás, aspectos apresentados no artigo de Chiari (2019) vão ao encontro de ideias de artigos analisados e que podem ser desenvolvidas no âmbito das TDIC, mas também da Modelagem Matemática e das Metodologias Ativas.

Trazer e valorizar experiências prévias e abrir espaço para que elas possam se relacionar com novas perspectivas amplia as chances de o participante sentir-se e estar, de fato, envolvido com a proposta pedagógica. Considerando aspectos como a comunicação ubíqua, uso da robótica, inteligência artificial, computadores quânticos e realidade aumentada, entre outros, [...] O aluno como produtor é uma postura que se relaciona com essas alternativas pedagógicas e se alinha com visões atuais que teorizam sobre processos de aprendizagem, em especial de aprendizagem matemática. (Chiari, 2019, p. 363)

De acordo com Borba e Villarreal (2005), as tecnologias não são simplesmente uma possibilidade de estender nossa maneira de pensar; de outro modo, as tecnologias reorganizam nosso pensamento, influenciando na forma como o significado é produzido (Skovsmose, 2008). Porém, para que, a partir do ensino, novas possibilidades de aprendizagem desponham, faz-se necessário sair de uma situação educativa de alto grau de previsibilidade e entrar no que Penteado (2004) chama de “zona de risco”, à qual pode-se associar novas oportunidades de aprendizagem. Skovsmose (2008) relaciona a reorganização do pensamento promovida pelas tecnologias na construção do conhecimento com a ideia de “zona de risco” de Penteado (2004), na qual o professor está

quais podem estar presentes a investigação pelos alunos, a comunicação pelo diálogo, a atividade matemática pelo aluno, construção do conhecimento de forma ativa.

diante de desafios e entre eles o de ser hábil no novo ambiente de aprendizagem, possibilitando que estudantes e professor intervenham em cooperação nesta zona de risco, tornando esta atividade produtiva e não ameaçadora.

Na perspectiva dessas ideias, as tecnologias possibilitam diferentes modos de aprender, redefinem as relações entre estudante, conhecimento e professor em sala de aula, possibilitam abordagens diferenciadas para conteúdos curriculares e fomentam novas práticas pedagógicas.

A valorização das experiências prévias do estudante e as possibilidades de novas perspectivas a partir das TDIC também estão presentes na *possibilidade II*, da Figura 2, referente ao *uso da MM nos processos de ensino e aprendizagem matemática*. Destaca-se o trabalho de Mutti e Klüber (2021), os quais sinalizam para aspectos emergentes favoráveis possibilitados pela adoção da MM no ensino, são eles: a modificação do ritmo de trabalho do professor, o despertar o interesse dos estudantes e a ruptura com o ensino “tradicional”. Contudo, os autores alertam que esses aspectos não são suficientes para a adoção da MM em sala de aula, para além das possibilidades de aprendizagem, o trabalho com a MM está vinculado às condições do professor.

Outro trabalho destacado na perspectiva da MM é o de Jhony Alexander Villa-Ochoa, Maria Rosana Soares e Edvonete Souza de Alencar intitulado *A modelagem matemática nos anos iniciais como perspectiva para o ensino de matemática: um panorama de publicações brasileiras em periódicos (de 2009 a 2018)*, cujo objetivo foi apresentar um panorama de produções científicas relativas à MM nos anos iniciais do Ensino Fundamental do Brasil tendo-se por referência o período de 2009 a 2018. De acordo com Villa Ochoa, Soares e Alencar (2019, p.62), a MM

como estratégia permite potencializar o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos com base nos processos de indagação, de cooperação e de interação entre o professor e os estudantes, possibilitando trabalhar em grupo, de uma forma dinâmica e com diferentes tipos de resoluções matemáticas para os problemas reais. [...] Nesse sentido, a modelagem matemática é vista como uma nova perspectiva para o ensino nos anos iniciais, pois trabalha com uma visão sociocrítica que permite que os estudantes sejam participantes do desenvolvimento de suas aprendizagens. Assim, os sujeitos desenvolvem uma capacidade criativa para a resolução dos problemas. Com isso, a modelagem matemática propicia educar criticamente por meio de investigações e de resoluções de problemas reais, utilizando, para isso, a matemática.

No sentido da citação, identificou-se nos trabalhos sobre MM possibilidades de desenvolvimento da criticidade, do diálogo, da interação, do trabalho colaborativo, oportunizando que estudante se torne ativo na construção do seu conhecimento.

No âmbito das *MA no ensino e aprendizagem da Matemática*, possibilidade III apresentada na Figura 2, ressalta-se o professor enquanto orientador do processo, auxiliando o estudante a participar efetivamente na construção do processo de aprendizagem de forma flexível, interligada e híbrida a partir de atividades que enfatizam e possibilitam o envolvimento, participação, reflexão e experimentação. Da investigação realizada, destaca-se o trabalho de Bessa e Costa (2019) o qual apresentou os avanços de estudantes na compreensão da divisão ao realizarem atividades de MA, como jogos, desafios e situações-problema. Segundo os autores, inserir MA nas aulas permite que, em situações interessantes de jogos ou de desafios, os estudantes busquem diferentes caminhos para resolver problemas, inclusive criando suas próprias alternativas e soluções. Destacam ainda que o trabalho nesta perspectiva pode “implicar comparação e análise, capacidade de avaliar, monitorar e gerenciar procedimentos diversos de resolução dos problemas, pressupõe rever e alterar suas próprias hipóteses iniciais” (Bessa & Costa, 2019, p. 173). Neste sentido, é importante que o professor promova envolvimento e diversão e incentive os estudantes a empregar seus próprios procedimentos a serem agentes de seus próprios conhecimentos.

Os artigos da pesquisa trazem à luz as possibilidades metodológicas que podem, no seu desenvolvimento, envolver o estudante em processo ativo que vai além da construção de conhecimento, possibilitando o trabalho colaborativo, participativo, questionador, instigando o estudante a ser produtor, a se colocar, elaborar hipóteses.

5. PERSPECTIVAS DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A partir das ideias e características de inovação educacional anteriormente destacadas, pode-se questionar sobre o quanto elas se aproximam das possibilidades metodológicas evidenciadas no estado do conhecimento. Na direção de elucidar essa questão, a seguir se apresenta a análise dos dados, relacionando os resultados dos artigos⁵ revisados em aproximação com as perspectivas de inovação educacional.

⁵ Os artigos referenciados nas seções 4 e 5, bem como as citações expostas, foram escolhidos por apresentarem ideias claras que se relacionam e aproximam de perspectivas de inovação educacional, conforme abordado na seção 2.

A análise de conteúdo realizada, a partir dos pressupostos de Bardin (1977), permitiu eleger três categorias que revelam a aproximação entre as possibilidades metodológicas emergentes na Educação Matemática e as inovações educacionais.

1. Transformações nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática

As características que integram a prática de ensinar e aprender Matemática, nos modelos conhecidos como tradicionais, se apresentam com papéis muito definidos para alunos e professor, em especial, colocando alunos como ouvintes e professores como detentores do conhecimento e responsáveis por transmiti-lo. Os conceitos matemáticos, na maior parte das vezes, são abordados de uma forma convencional, com os alunos se apropriando numa interação pouco ativa, tendo em vista as habilidades implicadas nesse estilo de processo. As transformações na prática de ensinar e aprender Matemática, então, se traduzem na mudança de posturas dos sujeitos, na relação com o conhecimento, no desenvolvimento de habilidades relacionadas à investigação, ao questionamento, à argumentação, entre outras, num movimento para uma prática sob novas dimensões quanto à participação dos sujeitos, a abordagem dos conceitos e os propósitos educacionais.

Os indicativos das transformações no ensino e na aprendizagem da Matemática, a partir da análise dos resultados apresentados na produção científica, se traduzem nos recortes:

O educador torna-se realizado, feliz e gratificado ao elaborar aulas e efetivá-las na escola; já o estudante aprende algumas das características que marcam o sujeito neoliberal: protagonismo, competição, vitória, superar limites e desafios, estando sempre motivado e alegre no ambiente escolar. (Wanderer & Bocasanta, 2022, p. 910)

O aluno como produtor é uma postura que se relaciona com essas alternativas pedagógicas e se alinha com visões atuais que teorizam sobre processos de aprendizagem, em especial de aprendizagem matemática. (Chiari, 2019, p. 363)

Após a análise dos resultados, avaliamos o aplicativo como um ótimo instrumento visando à melhoria do ensino e da aprendizagem. [...] Destacamos ainda outros pontos positivos como a diminuição da tensão de uma prova tradicional, aplicação da avaliação de forma lúdica, facilidade de correção do professor com consequente otimização de tempo e aumento da motivação dos estudantes. (Cabral, 2020, p. 12)

Além do mais, a interação com o software, possibilita que o aluno/usuário desenvolva um raciocínio inferencial e/ou generalizador quantos aos conceitos matemáticos explorados, partindo da mobilização do pensamento intuitivo e de conhecimentos prévios, o que permite desenvolver um percurso metodológico ativo nas situações de ensino e aprendizagem. (Oliveira, Oliveira, Paiva & Lima, 2021, p. 105)

De todo modo, ao estimular a conjectura das tecnologias como organizadoras do pensamento, e da resolução das atividades por pessoas-com-tecnologias (ou pessoas-que-pensam-com-tecnologias), percebe-se o recurso a elas em todas as circunstâncias da investigação aqui descrita, bem como a forma como convergem, quando necessário, para subsidiar a construção do conhecimento. (Oliveira & Lima, 2018, p. 416)

Estes trabalhos obtiveram resultados satisfatórios na inversão da sala de aula, demonstrando que esta pode ser uma alternativa ao ensino tradicional, pois possibilita o desenvolvimento do protagonismo e da autonomia dos estudantes em sala de aula. (Schreiber, Pereira, Machado & Porciúncula, 2018, p. 233)

2. *Criatividade*

As aulas de Matemática e a forma com que o aluno se envolve para a aprendizagem são questionadas pelas características de participação do aluno em seu papel de receptor de informações, reproduzidor de exercícios e executor de tarefas. A ruptura nesse processo, de forma a estimular novos envolvimento dos alunos e promover a criatividade, são desafios a que se propõe as possibilidades metodológicas que envolvem novas formas de interação entre os sujeitos e o conhecimento a ser construído.

Embora não exista uma definição unânime do conceito de criatividade em Matemática, existe, nas diversas definições, a presença de aspectos comuns. A definição proposta por Gontijo possibilita pensar a organização do espaço escolar de modo que os alunos desenvolvam a criatividade matemática. Assim, o autor descreve criatividade matemática como

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

Diante disso, Gontijo, Carvalho, Fonseca e Farias (2019), abordam a criatividade no contexto escolar elencando estratégias que podem ser utilizadas para promover a organização do trabalho pedagógico de maneira que propicie ações voltadas para o desenvolvimento de habilidades criativas no ensino e na aprendizagem, sobretudo em relação à Matemática. Assim, de acordo com os autores, para que a atividade matemática se consolide em aprendizagem a partir da criatividade, é necessário que o trabalho pedagógico desenvolvido nas escolas estimule os alunos. Assim, aspectos do trabalho pedagógico como o currículo, a avaliação, o contrato didático e o ambiente da sala de aula

precisam ser revistos de modo a possibilitar o desenvolvimento da criatividade no espaço escolar (Gontijo et al., 2019).

Ancorados nessas ideias, a criatividade é sinalizada como resultado na produção científica, a partir do traduzido nos recortes:

Enquanto os estagiários utilizavam os robôs para inventar suas propostas educacionais, eles também inventaram a si mesmos ao experimentarem momentos de auto-formação-inventiva segundo a perspectiva que denominamos como Educação Matemática Inventiva. (Silva & Souza Junior, 2020, p. 417)

A utilização do jogo, desde sua concepção, parece ser um grande aliado para o processo de aprendizagem em matemática, visto que reúne aspectos conceituais, motivacionais e criativos. Sendo assim, o jogo pode ser trabalhado em sala de aula não apenas para que os alunos da Educação Básica joguem, mas que eles também possam criar jogos, pois o criar também estimula o aprendizado do conteúdo matemático. (Souza & Fonseca, 2019, p. 12)

Ressalta-se que os jogos digitais não devem ser considerados como solução para as dificuldades educacionais, mas, sim, devem ser considerados como uma alternativa metodológica, que possibilita suscitar o interesse do aluno, sua criatividade e a capacidade de criar estratégias de resolução para a situação apresentada no jogo. (Homa & Greonwald, 2020, p. 44)

3. A perspectiva crítica da Matemática

O papel da Matemática na formação do aluno, compreendendo sua relevância para além de ferramenta ou instrumento para sua atuação na vida, em suas múltiplas possibilidades, inclui uma perspectiva de ensino da Matemática que favoreça o desenvolvimento da criticidade pelo aluno, o que somente pode ocorrer mediante ações pedagógicas específicas que orientem para um novo fazer, questionar, perceber e reconhecer a Matemática nos diferentes contextos e sobre como ela pode influenciar e contribuir para a tomada de decisões.

A matemática crítica é revelada na produção científica, a saber:

A modelagem matemática propicia educar criticamente por meio de investigações e de resoluções de problemas reais, utilizando, para isso, a matemática. (Villa-Ochoa et al., 2019, p. 62)

Em vez de esperar iniciativas advindas de políticas educacionais ou de algum setor responsável, cada professor pode iniciar essa mudança dentro da sua sala de aula propondo atividades como as que foram trabalhadas pelos professores que participaram do PDE, [...] em que na perspectiva da educação matemática crítica são dados os primeiros passos para a transformação das aulas de matemática e da formação dos estudantes. (Mesquita, Ceolin & Cibotto, 2021, p. 19-20)

Há ainda que se considerar, que o grupo ao se auto-eco-organizar na relação consigo mesmo, com os outros, com movimentos culturais e sociais, e com outras áreas do conhecimento, estará atento a problemáticas e temáticas que fazem parte de um devir, de possíveis emergências, por exemplo, questões relacionadas ao

poder/domínio/culturas produzido(s) por/que produz(em) mídias, educação, pessoas, tecnologias. (Scherer, 2019, p. 281)

Sabemos que não há fim no desenvolvimento profissional, uma vez que este deve ter sempre continuidade e evolução. No entanto, a tarefa e as metas propostas pelo grupo pesquisado foram alcançadas, mas, como processo contínuo, outros objetivos irão surgir, pela necessidade de construir e reconstruir a prática pedagógica, dentro de um sistema educacional tão complexo que está inserido num contexto de transformações sociais evidentes. (Rodrigues, 2017, p. 17)

Os autores Alro e Skovsmose (2010) apresentam a Educação Matemática Crítica, cujas bases estão vinculadas a ideias sobre diálogo e comunicação de Paulo Freire. Levando em conta as distintas transformações sociais e culturais, a Educação Matemática Crítica “preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir.” (Alro & Skovsmose, 2010, p. 18). A Educação Matemática Crítica está associada à abordagem pedagógica de Paulo Freire ao valorizar certas qualidades da aprendizagem de Matemática e questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania”. Na perspectiva freireana, literacia vai muito além da simples competência de saber ler e escrever, podendo se referir às interpretações de situações ou à identificação de mecanismos de repressão. A noção de matemacia tem um papel na Educação Matemática Crítica que corresponde à noção de literacia de Freire e, sobre isso, esses autores complementam que “certas qualidades de comunicação, que tentamos expressar em termos de diálogo, favorecem certas qualidades de aprendizagem de Matemática, a que nós nos referimos como aprendizagem crítica da Matemática manifestada na competência da matemacia” (Alro & Skovsmose, 2010, p. 19).

A fim de abandonar características do ensino tradicional como a utilização de exercícios artificiais e semirreais e de fato desenvolver uma Educação Matemática Crítica, Alro e Skovsmose (2010) sugerem ambientes de aprendizagem chamados de cenários para investigação, em que os estudantes possam formular questões e planejar linhas de investigação de forma diversificada. Este cenário está “relacionado com o surgimento de novas possibilidades de envolvimento dos alunos, de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente, novas qualidades de aprendizagem” (Alro & Skovsmose, 2010, p. 58).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação centrou-se sobre as inovações educacionais que emergem na produção científica desenvolvida no Brasil na área de Educação Matemática com vistas às possibilidades para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis e espaços formativos. As revelações - de *transformações no ensino e na aprendizagem da Matemática*, da *criatividade* e da *perspectiva da Matemática crítica* - indicam que o movimento de busca por inovações educacionais na Educação Matemática se dá por meio de possibilidades metodológicas como Modelagem Matemática, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas. Nessas três possibilidades vislumbram-se possibilidades de rupturas com o ensino “tradicional”, numa perspectiva de inovação pedagógica relativa ao papel ativo do estudante, à iniciativa, à interação entre estudantes e professores, ao trabalho colaborativo, à criticidade, à criatividade, ao diálogo, à construção do conhecimento e ao papel de orientador do professor.

As inovações educacionais na Educação Matemática se revelam num movimento articulado entre percursos da formação de professores, do ensino e da aprendizagem matemática, das tendências e das pesquisas nas diferentes áreas que constituem o campo do conhecimento, de modo a instaurar novas configurações na relação entre alunos-professor-conhecimento matemático. Por isso, ocorre numa relação histórica e de movimento, gradual, complexa, coletiva, colaborativa, e se configura em processos pedagógicos com novos contornos, capazes de promover uma Educação Matemática na perspectiva da criatividade e da criticidade.

Destaca-se ainda a necessidade de comprometimento de toda comunidade escolar no processo de inovação educacional, não sendo um exercício isolado do professor. A adoção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, da Modelagem Matemática ou de outros tipos de Metodologia Ativa por si só não garante o desenvolvimento das habilidades atualmente demandadas e tampouco a aprendizagem matemática. Por parte das instituições de ensino e da comunidade escolar faz-se necessário: despertar o protagonismo de todos sujeitos do processo, viabilizar práticas colaborativas, exercícios coletivos, estudos, diálogos e assumir compromissos entre todos atores do processo, além, claro, de formação continuada para os professores a fim de que seja possível diminuir a distância entre o que se produz cientificamente na universidade e o que é desenvolvido nas escolas.

REFERÊNCIAS

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2010). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Tradução de Orlando Figueiredo. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Bardin, J. (1977). *L'Ére logique*. Paris: Robert Laffont.
- Battestin, C., & Nogaro, A. (2016, março). Sentidos e contornos da inovação na educação. *Holos*, v. 2, n. 32, p.357-372.
- Bauman, Z. (2009). *Arte da vida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- Bessa, S., & Costa, V.G. Da C. (2019, abril). Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 33, n. 63, p. 155-176.
- Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2005). *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. v. 39, New York: Springer.
- Cabral, F.H.M. (2020). Utilização Do Aplicativo Plickers no Ensino da Matemática. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.]*, v. 1, n. 18.
- Chiari, A. S. De S. (2019, fevereiro). Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26, p. 351-364.
- D'ambrósio, U. (2001). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Enricone, D., & Grilo, M. C. (2007). Construção da Docência. *Educação* (Porto Alegre), v. 30, p. 231-242.
- Flores, C. R. (2006). Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. *Bolema*. Boletim de Educação Matemática. UNESP, Rio Claro, v. 26, p. 77-102.
- Gontijo, C. H. (2007). *Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio*. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- Gontijo, C. H.; Carvalho, A. T. de; Fonseca, M. G., & Farias, M. P. de. (2019). *Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 122 p.
- Homa, A. I. R., & Groenwald, C. L. O. (2020). Jogos didáticos e tecnologias digitais: uma integração possível no planejamento didático do professor de Matemática. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo*, 9(3), 30–45.
- Imbernón, F. (2010). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 8. ed. São Paulo: Cortez.

- Isaia, S. M. de A.; Bolzan, D. P. V., & Maciel, A. M da R. (2009). *Pedagogia universitária: tecendo redes sobre a educação superior*. Santa Maria: UFSM. 244 p.
- Leite, D. (2011). Identidades da universidade brasileira. In: Leite, D.; Braga, A. M. (Org.). *Inovação e avaliação na universidade*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, v. 01, p. 17-40.
- Leite, D.; Genro, M. E. H., & Braga, A. M. E S. (2011). *Inovação e pedagogia universitária*. Porto Alegre: Ufrgs.
- Levy, P. (1993). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34.
- Lucarelli, E., & Cunha, M. I. (2009). Inovações pedagógicas e saberes docentes: experiências de investigação e formação que aproximam Argentina e Brasil. In: Isaia, S.M. De A.; Bolzan, D.P.V., & Maciel, A.M.Da R.(Org.). *Pedagogia universitária: tecendo redes sobre a educação superior*. Santa Maria: Ed. da UFSM, p. 79-92.
- Mesquita, M. N.; Ceolin, A. J., & Cibotto, R. A. G. (2021). Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática crítica: abordagens na educação básica. *Revista Brasileira de Educação*, v. 26.
- Messina, G. (2001, novembro). Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n.14, p. 225-233.
- Moran, J. M. (2000). Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: Moran, J.M.; Masetto, M.T., & Behrens, M. A. (orgs). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas, SP: Papirus.
- Morosini, M. C.; Nascimento, L. M., & Nez, E. (2021). Estado de Conhecimento. A metodologia na prática. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 8, n. 55.
- Morosini, M. C., & Fernandes, C. M. B. (2014, jul/dez). Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, v. 2, n. 5, p.154-164.
- Mutti, G. De S. L., & Klüber, T. E. (2021, abril). Adoção da Modelagem Matemática: o que se mostra na literatura produzida no âmbito da Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 129-157.
- Oliveira, G. P. De, & Lima, N. S.M.De. (2018). Estratégias didáticas com tecnologias na formação continuada de professores de Matemática: uma investigação sobre homotetia. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.20, n.1, pp. 385 – 418.
- Oliveira, R. R. de, Oliveira, J. L. de, Paiva, R. E. B., & Lima, A. E. O. de. (2021). O software GeoGebra como aporte para o Ensino de Matemática e aplicação em sequências numéricas. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo*, 10(1), 92–107.
- Onuchic, L. De La R. (1999). Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, p. 199-218.

- Pentado, M.G. (2004). Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica. In: Bicudo, M.A.V., & Borba, M.C. (Orgs). *Educação Matemática: Pesquisa em Movimento*. São Paulo: Cortez, pp. 283-295.
- Ponte, J. P; Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Pozo, J. I. (2002). *Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Rodrigues, G. M. (2017). Desenvolvimento profissional docente: reflexões sobre as práticas educacionais em matemática com o uso do software GeoGebra. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo*, 6(1), 03–18.
- Schreiber, K. P.; Pereira, E. C.; Machado, E. C., & Porciúncula, M. (2018). Sala de aula invertida no ensino de Matemática: mapeamento de pesquisas científicas na área de Ensino. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.20, n.2, pp.222-235.
- Scherer, S. (2019, fevereiro). A Abordagem Construcionista e o uso de Tecnologias Digitais em Aulas de Matemática: um diálogo sobre pesquisas desenvolvidas no GETECMAT. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26.
- Silva, M. R. Da, & Souza Junior, A. J. De. (2020). O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. *ETD - Educação Temática Digital*, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 406–420.
- Soares, M., & Maciel, F. (2000). *Alfabetização – Série Estado do Conhecimento*. Brasília: MEC/INEP.
- Souza, J. C. S. De, & Fonseca, M. G. (2019). Mais que Jogar, Criar: As Contribuições do Desenvolvimento de Jogos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 12, n. 28, p. 1-13.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas, SP: Papirus.
- Villa-Ochoa, J. A.; Soares, M. R., & Alencar, E. S. de. (2019, nov/dez). A modelagem matemática nos anos iniciais como perspectiva para o ensino de matemática: um panorama de publicações brasileiras em periódicos (de 2009 a 2018). *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, v. 35, n. 78, p. 47-64.
- Wanderer, F., & Bocasanta, D. M. (2022). O uso dos jogos nas aulas de Matemática: problematizando verdades do discurso pedagógico contemporâneo. *Educação e Filosofia*, Uberlândia, v. 36, n. 77, p. 885–916.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Estado do conhecimento sobre as perspectivas de inovações educacionais no âmbito da educação matemática

Bárbara Cristina PASA

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil

barbara.pasa@uffs.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-5439-2060> 

Caroline BERTO

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil

carolinneberto16@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-7433-9733> 

Denise Knorst da SILVA

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil

denise.silva@uffs.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-0316-5439> 

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Torres Gonçalves, 832, ap 63, CEP: 99700-404, Erechim, RS, Brasil.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: B. C. PASA; C. BERTO. D. K. SILVA.

Coleta de dados: B. C. PASA; C. BERTO. D. K. SILVA.

Análise de dados: B. C. PASA; C. BERTO. D. K. SILVA.

Discussão dos resultados: B. C. PASA; C. BERTO. D. K. SILVA.

Revisão e aprovação: B. C. PASA; C. BERTO. D. K. SILVA.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](https://portal.periodicos.ufsc.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da revista

Méricles Thadeu Moretti
Rosilene Beatriz Machado
Débora Regina Wagner
Jéssica Ignácio
Eduardo Sabel

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 25-04-2024 – Aprovado em: 04-10-2024