

Experimentação-com-tecnologias digitais para o Ensino de Matemática: um olhar para atividades propostas por professores

Resumo:

Este estudo investiga como professores de Matemática elaboram atividades de Geometria com tecnologias digitais, baseando-se em autores como Borba, Villarreal, Scucuglia e Gadanidis. A abordagem adotada é a da experimentação-com-tecnologia, que compreende a construção coletiva do conhecimento por humanos e mídias. A pesquisa, de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, utiliza a análise de conteúdo para examinar atividades desenvolvidas no Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias Digitais (GPEMTec). A coleta de dados ocorreu em encontros presenciais que articularam teoria e prática. Os resultados destacam o potencial pedagógico das tecnologias digitais na experimentação, sobretudo no ensino de Geometria. Evidenciam-se ganhos na visualização, na dinamicidade dos objetos matemáticos e no uso de múltiplas representações.

Palavras-chaves: Experimentação-com-tecnologias. Formação de Professores. Tecnologias Digitais. Educação Matemática.

Victor Daniel Santos de Oliveira

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-0952-1075>
✉ victordaniel1317@gmail.com

Liliane Xavier Neves

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-8535-0779>
✉ lxneves@uesc.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

1 Introdução

Ao longo da história, a humanidade tem sido a força motriz por trás de inovações tecnológicas que possibilitaram superar desafios e evoluir. Essas tecnologias não apenas moldaram o ambiente em que vivemos, mas também reconfiguraram profundamente nossa percepção do mundo, influenciando a compreensão da realidade, da identidade e até mesmo da essência de ser humano (Borba, 2021).

No campo educacional, essas tecnologias transformam a construção do conhecimento, impactando significativamente o ensino e a aprendizagem. Em especial, as tecnologias digitais oferecem novas possibilidades pedagógicas no ensino da Matemática, distanciando-se do modelo tradicional baseado na transmissão de informações, como o uso exclusivo de lousa e giz (Borba; Villarreal, 2005; Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2014).

A introdução das tecnologias digitais na Educação Matemática brasileira teve início em 1985, influenciando atividades, teorias e terminologias, todas condicionadas aos tipos de tecnologia

utilizados (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2018). Esse processo evolutivo se desenvolveu em cinco fases. A primeira (anos 80 e 90) contou com a chegada dos computadores e do projeto EDUCOM, voltado à formação de professores, embora o software LOGO não tenha se popularizado. A segunda (início dos anos 90) marcou-se pela disseminação de computadores pessoais e softwares como Winplot e Cabri, estimulando inovações no ensino.

A terceira fase (1999) foi impulsionada pela internet, ampliando o acesso à informação e à formação continuada com o uso das TICs. A quarta (a partir de 2004) é caracterizada pela presença da banda larga e pelo uso mais amplo das Tecnologias Digitais (TD), expandindo as possibilidades de aprendizagem e interação. Já a quinta fase se destaca não por novas tecnologias, mas pela intensificação do uso das tecnologias digitais, impulsionada pelo contexto pós-pandêmico (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2018).

Conforme essas tecnologias moldam a experiência humana, os próprios humanos orientam o desenvolvimento tecnológico. Borba (2021) interpreta essa interação através do conceito de Seres-humanos-com-mídias (SHCM), argumentando que o conhecimento é produzido coletivamente por humanos e tecnologias. Para Borba, Souto e Canedo Junior (2022), “humanos constroem mídias, e mídias constroem o que significa ser humano em um dado momento histórico”, destacando o protagonismo conjunto na construção do conhecimento.

Neste estudo, destaca-se o coletivo formado por professores e tecnologias na construção do conhecimento matemático, com base na criação de atividades fundamentadas na experimentação com tecnologias. Durante a pandemia de Covid-19, um momento crítico cujos impactos ainda são sentidos, os professores recorreram às tecnologias digitais para mitigar os efeitos negativos sobre a educação em todas as suas dimensões (Borba; Souto; Canedo Jr, 2022).

Apesar de muitos docentes afirmarem a adoção de tecnologias após esse período, frequentemente o fazem de maneira a replicar métodos tradicionais com novos recursos, sem explorar suas potencialidades. Essa prática, que subutiliza as capacidades tecnológicas, foi denominada “domesticação das mídias” por Borba e Penteado (2001) e Borba et al. (2014), caracterizando-se pela tentativa de repetir práticas antigas com novos meios.

Segundo Santos (2006), a utilização efetiva das tecnologias da informação e comunicação requer um compromisso com o desenvolvimento epistemológico e metodológico das práticas pedagógicas. Masetto (2013) reforça essa ideia ao afirmar que o professor deve envolver-se continuamente em sua formação, integrando recursos tecnológicos para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e estimulantes.

É fundamental que os professores vivenciem experiências com tecnologias durante sua formação, de modo a refletirem sobre suas práticas e adaptá-las às realidades diversas dos alunos. A experimentação com tecnologias, de acordo com Borba e Penteado (2019), desponta como metodologia relevante, pois permite que professores e alunos explorem conceitos matemáticos por meio de recursos digitais. Nesse processo, o estudante assume um papel mais ativo, enquanto o professor atua como orientador.

Por fim, Moldeski, Giraffa e Casartelli (2019) apontam que, além de capacitações técnicas, é necessário investir na formação didática voltada ao uso pedagógico das tecnologias. A pandemia evidenciou a dependência crescente das tecnologias digitais, levando Borba (2021) a cunhar o termo “go online” para descrever a adaptação da educação, incluindo a Educação Matemática, a esse novo contexto. Ainda assim, muitos docentes enfrentam dificuldades para acompanhar essa evolução, sobretudo em países em desenvolvimento, onde o acesso a tais recursos é limitado.

A experimentação, nesse contexto, permite que os alunos interajam com materiais concretos e digitais, formulem conjecturas e traduzam fenômenos para a linguagem matemática, promovendo também a colaboração entre pares (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2018). A experimentação com tecnologias, tanto na formação inicial quanto continuada dos docentes, estimula uma reflexão crítica sobre as potencialidades e limitações desses meios, promovendo um ensino mais dinâmico e eficaz. Portanto, a presente pesquisa objetiva analisar como os integrantes do Grupo de pesquisa Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias Digitais (GPEMTec) constroem atividades matemáticas utilizando tecnologias digitais.

Este grupo foi criado em março de 2024 com o intuito de realizar pesquisas em torno da inserção de tecnologias digitais no ensino de Matemática em instituições de ensino da região de influência da Universidade Estadual de Santa Cruz, assim como a análise do desenvolvimento de metodologias ativas, como Experimentação com Tecnologias, utilização e produção de vídeos com conteúdo matemático, resolução de problemas e a construção e utilização de Applets do GeoGebra para o ensino de Matemática neste cenário. Os autores deste artigo são membros do GPEMTec.

Essa investigação almeja contribuir significativamente para a Educação Matemática, oferecendo reflexões sobre a integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática, e sugerindo transformações nas práticas pedagógicas que potencializam o aprendizado dos alunos e o desenvolvimento profissional dos professores.

Os dados da pesquisa serão as atividades elaboradas pelos professores de matemática participantes do referido grupo. Os dados serão organizados e sistematizados para, em seguida, serem analisados com base na Análise de conteúdo de Bardin (1977). Trata-se de um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos extremamente diversificados e cuja análise é organizada em três polos cronológicos, a saber: (a) pré análise; (b) exploração do material, (C) tratamento de resultados e inferência.

2 Referencial teórico

Conforme exposto por Borba e Villarreal (2005, p. 65), um experimento é definido como uma atividade voltada “para descobrir algo desconhecido, para verificar a verdade de uma hipótese a fim de aceitá-la ou rejeitá-la, ou para fornecer exemplos (ilustrar) de uma verdade conhecida [...]”. Essa concepção de experimento, centrada na ideia de descoberta, estabelece uma conexão direta com o processo de descoberta matemática.

Tal perspectiva é fundamental para a produção de sentidos matemáticos, como apontam Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020, p. 58), ao afirmar que “a descoberta de padrões ou singularidades entre representações de objetos matemáticos (ou componentes dessas representações) propulsiona a produção de sentidos matemático”. Assim, é possível identificar uma dimensão “empírica” que permeia tanto o pensamento quanto a aprendizagem matemática.

Dentro desse contexto, a transição pela dimensão “empírica” é essencial para que a aprendizagem matemática ocorra. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) defendem que os recursos tecnológicos digitais têm assumido um papel central nesse processo devido ao seu caráter eminentemente experimental e visual, características que amplificam as possibilidades de exploração e construção de conhecimentos matemáticos.

Um dos desafios ao se defender a exploração nas atividades matemáticas está relacionado ao fato de que, ao permitir que os alunos realizem investigações exploratórias, existe a tendência de que, após alguns exemplos bem-sucedidos e na ausência de contraexemplos, eles considerem uma conjectura como verdadeira sem proceder à devida justificativa (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2019). Nesse contexto, a necessidade da busca por uma justificativa rigorosa pode ser minimizada ou até completamente ignorada.

Hanna (2000) esclarece, no entanto, que a exploração matemática serve como base para a prova, uma vez que a prova apenas se dá sobre aquilo que já foi previamente aceito como verdade, mas de forma alguma a substitui. Como destaca a autora:

[...] embora explorar e provar sejam atividades distintas, elas se complementam e se reforçam. Não apenas fazem parte da resolução de problemas em geral, mas também são necessários para o sucesso em matemática em particular. A exploração leva à descoberta, enquanto a prova é a confirmação (Hanna, 2000, p. 14, tradução nossa).

Dessa forma, ao considerar a exploração realizada pelos alunos, pode-se observar que eles são capazes de conjecturar, ou seja, abstrair de um conjunto de observações um padrão geral que, por sua repetição, é percebido como possivelmente verdadeiro. No entanto, quando uma conjectura é testada várias vezes sem encontrar exemplos que a refuta, ela pode ser tomada como uma conclusão definitiva, o que pode ser visto como um obstáculo à experimentação-com-tecnologias, especialmente no que diz respeito ao papel do Ensino de Matemática nesse processo.

Ainda que, a partir da experimentação, possa surgir uma tendência de relegar as demonstrações a um plano secundário, é possível compreender por que a experimentação ainda é vista como uma ameaça ao desenvolvimento matemático rigoroso. Essa percepção deriva da ideia de que a experimentação teria um papel “não científico” no suporte aos resultados matemáticos, conforme apontam Borba e Villarreal (2005). Contudo, no contexto da Educação Matemática, tal visão não deve prevalecer, especialmente no processo de fazer matemática junto aos alunos. Segundo os autores, a implementação da experimentação pode ampliar as perspectivas acerca da relação entre prova matemática e experimentação.

Como afirmam Borba e Villarreal (2005, p. 71):

[...] a experimentação associada com computadores tem um papel primordial na educação matemática. [...] este ponto de vista não significa necessariamente uma rejeição da prova matemática tradicional, mas uma ampliação das perspectivas de ser considerada nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática (tradução nossa).

Resumindo as conexões com o termo visualização e suas implicações, os autores apresentam oito implicações da abordagem experimental na Educação Matemática. Dentre essas, as três últimas destacam-se especificamente pela força que a experimentação ganha com a utilização das Tecnologias Digitais (TD). São elas:

- o uso de procedimentos experimentais e testes que apoiam a geração de conjecturas matemáticas;
- a descoberta de resultados matemáticos anteriormente desconhecidos para o experimentador;
- a possibilidade de testar formas alternativas de obter um resultado;
- a chance de propor novos experimentos;
- uma maneira diferente de aprender matemática [...];
- a possibilidade de testar uma conjectura usando um grande número de exemplos e a chance de repetir os experimentos, devido ao *feedback* rápido fornecido por computadores;
- a chance de obter diferentes tipos de representações de uma determinada situação mais facilmente;
- uma forma de aprender matemática que é ressonante com a modelagem como uma abordagem pedagógica
(Borba; Villarreal, 2005, p. 75, 76, tradução nossa).

Se, conforme afirmam Borba e Villarreal (2005), as Tecnologias Digitais (TD) desempenham um papel primordial no uso de experimentos tanto em Matemática quanto em Educação Matemática, torna-se essencial que as atividades envolvendo TD incorporem a necessidade da experimentação-com-tecnologia.

O uso do termo “experimentação-com-tecnologia”, com o hífen, reflete a compreensão de que as tecnologias não são neutras em relação ao pensamento matemático. A produção do conhecimento matemático é condicionada pela tecnologia utilizada. (Borba, Scucuglia e Gadanidis, 2020). Como exemplo, temos o uso do GeoGebra tende a privilegiar soluções gráficas e visuais em detrimento de abordagens algébricas. A mesma, ao invés de calcular as raízes de uma equação quadrática por meio do discriminante e da fórmula de Bhaskara, ou seja, utilizando somente da linguagem algébrica, os estudantes muitas vezes observam diretamente onde o gráfico intercepta o eixo das abscissas a partir dos recursos dinâmicos proporcionados por este software. Com isso, a relação Matemática e Tecnologias Digitais, Seres-humanos-com-tecnologias (Borba; Villarreal, 2005) revela uma interdependência intrínseca entre esses dois aspectos, o que está alinhado com a perspectiva definida pelo pesquisador.

3 Aportes metodológicos

A pesquisa aqui delineada adota uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, priorizando a análise indutiva dos dados. Essa perspectiva visa interpretar os significados atribuídos à experimentação de atividades matemáticas mediadas por tecnologias digitais, em consonância com a interação entre humanos e mídias. Conforme Borba e Araújo (2018), a metodologia de uma pesquisa deve refletir a concepção epistemológica que o pesquisador adota. No presente estudo, assume-se que o conhecimento é progressivo e emergente, construído pela interação contínua entre humanos e tecnologias, configurando o que Borba e Villarreal (2005) denominam como coletivos seres-humanos-com-mídias. Assim, compreender implica um processo dinâmico e inacabado, pois, como afirmam Borba, Almeida e Gracías (2018, p. 77), “conhecer é compreender de modo profundo em um processo quase infindável”.

A investigação está estruturada para explorar a seguinte questão: Como integrantes do GPEMTec promovem o desenvolvimento de atividades matemáticas, fundamentadas na experimentação com tecnologias digitais? Tal indagação busca descrever ações específicas, orientando os procedimentos metodológicos e o delineamento geral da pesquisa.

O cenário empírico foi composto por dois encontros com integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias Digitais (GPEMTec), realizados de forma presencial, totalizando dez horas. Para isso o planejamento dos encontros foi organizado em dois módulos integrados. O primeiro encontro foi uma fusão dos módulos I e II. Nesse encontro, foi realizada uma introdução teórica sobre a noção de experimentação com tecnologias digitais, seguida da análise e discussão de atividades matemáticas prontas que envolvem esse tipo de abordagem. O segundo encontro, o qual correspondeu ao módulo III, teve foco na construção colaborativa de atividades matemáticas pautadas na experimentação com tecnologias digitais e na discussão dos resultados preliminares obtidos por meio dessas propostas.

Os procedimentos de coleta de dados incluirão diferentes instrumentos. Um questionário foi enviado por meio do *Google forms* com o objetivo de traçar o perfil dos participantes e compreender como eles utilizam tecnologias digitais em suas pesquisas e práticas investigativas. A observação participante foi utilizada durante ambos os encontros presenciais, momento em que registrou-se as interações dos participantes por meio de notas de campo. Os participantes foram organizados em três subgrupos para elaborar atividades matemáticas experimentais envolvendo tecnologias digitais, com o intuito de fomentar a colaboração e aprofundar as discussões. Foram elaboradas três atividades envolvendo os conteúdos de Funções Afim e Quadrática e Geometria.

4 Apresentação e discussão dos dados

A análise dos dados foi orientada pelas etapas descritas por Bardin (1977), abrangendo a pré-análise, a exploração do material e a interpretação dos resultados. O objetivo principal foi examinar como as atividades desenvolvidas por membros do GPETec incorporam os princípios da Experimentação-com-tecnologias, conforme delineados por Borba e Villarreal (2005), avaliando como esses fundamentos potencializam o ensino e a aprendizagem de Matemática por meio de ferramentas digitais, como o GeoGebra. Inicialmente, a pré-análise permitiu a identificação dos conteúdos e objetivos das atividades propostas, destacando o papel central do GeoGebra como ferramenta mediadora das práticas pedagógicas. Esse software, com suas características de feedback rápido e representações dinâmicas, alinha-se à visão de Borba e Villarreal (2005), que enfatizam a importância da experimentação para a descoberta matemática e a produção de sentidos matemáticos.

Na fase de exploração do material, os conteúdos e objetivos de cada atividade foram confrontados com os princípios da Experimentação-com-tecnologias, que envolvem aspectos como a geração de conjecturas, a descoberta de padrões e a utilização de representações dinâmicas. Essa análise permitiu verificar de que maneira as atividades propostas incentivam a investigação matemática, promovem o aprendizado interativo e visual e possibilitam a validação de hipóteses, aspectos cruciais da abordagem experimental descrita por Borba e Villarreal (2005). Ao todo, foram obtidas cinco atividades que serão apresentadas no Quadro 01 abaixo:

Quadro 01 – Atividades elaboradas pelo grupo GPETec

Atividade	Conteúdo	Objetivo	Recurso Tecnológico
1	Função afim e quadrática	Compreender as funções crescentes, decrescentes e constantes, analisando e prevendo seu comportamento.	GeoGebra
2	Geometria	Explorar as propriedades geométricas da estrela de 6 pontas, como simetria, ângulos e segmentos, de forma dinâmica e interativa.	GeoGebra
3	Função quadrática	Compreender os efeitos dos coeficientes 'a', 'b' e 'c' no comportamento da função por meio de controles deslizantes.	GeoGebra

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Na análise, cada atividade foi confrontada com os princípios da abordagem teórica, como a geração de conjecturas, a visualização dinâmica e a validação matemática rigorosa. Esse processo evidenciou categorias que emergiram das atividades e se conectam diretamente com o referencial teórico. A primeira categoria identificada foi a exploração e geração de conjecturas matemáticas, perceptível nas atividades 1 e 2, que exploram conceitos de funções afim e quadrática. O uso de controles deslizantes no GeoGebra para manipular os coeficientes das funções permite aos estudantes observar padrões e formular conjecturas, em consonância com a ideia de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) sobre a transição pela dimensão empírica como fundamental para o aprendizado matemático. Essa prática ilustra como os recursos tecnológicos ampliam as possibilidades de experimentação, potencializando a capacidade dos alunos de explorar e descobrir padrões matemáticos.

A segunda categoria emergente foi a visualização e representação alternativa, que se destacou na atividade 5, voltada para a exploração geométrica da estrela de seis pontas. Por meio do GeoGebra, os estudantes puderam manipular ângulos e simetrias, tornando conceitos abstratos mais acessíveis. Essa abordagem está alinhada com as contribuições de Borba e Villarreal (2005), que destacam a relevância das representações dinâmicas na amplificação da compreensão matemática. Além disso, a utilização de ferramentas digitais para modelar conceitos geométricos conecta-se à perspectiva de modelagem pedagógica, promovendo uma interação mais significativa e ativa com o conhecimento matemático. Essa prática reforça o papel das Tecnologias Digitais como mediadoras de uma aprendizagem mais interativa e visual.

Apesar do alinhamento das atividades aos princípios da Experimentação-com-tecnologias, foi identificada uma limitação relacionada à domesticação das mídias, conforme discutido por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018). Observou-se que as atividades se concentraram predominantemente na operacionalização das ferramentas tecnológicas, sem explorar plenamente o potencial criativo e transformador dessas tecnologias. Esse fenômeno pode restringir a autonomia dos alunos e limitar sua capacidade de propor experimentos originais ou explorar múltiplas abordagens para a solução de problemas. Para superar essa limitação, recomenda-se o desenvolvimento de atividades que incentivem práticas mais exploratórias, proporcionando aos estudantes a oportunidade de propor novos experimentos e testar diferentes abordagens para um mesmo problema. Essa ampliação das práticas está em consonância com as implicações da abordagem experimental destacadas por Borba e Villarreal (2005), que incluem a possibilidade de testar conjecturas em grande escala e explorar diferentes representações de uma situação matemática.

Conclui-se que as atividades analisadas demonstram um alinhamento significativo com os fundamentos da Experimentação-com-tecnologias ao promoverem a geração de conjecturas, a visualização dinâmica e a validação matemática rigorosa. No entanto, para evitar a domesticação das mídias e maximizar o potencial das Tecnologias Digitais no ensino da Matemática, é necessário integrar práticas pedagógicas que fomentem a autonomia, a criatividade e a experimentação transformadora. Essa perspectiva exige um planejamento pedagógico que vá além da simples operacionalização de ferramentas digitais, promovendo uma aprendizagem que não apenas utiliza

tecnologias, mas que as integra como elementos transformadores no processo de ensino e aprendizagem.

5 Considerações

Os resultados obtidos a partir da análise das atividades desenvolvidas pelos integrantes do GPEMTec revelam como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para promover uma abordagem inovadora no ensino de Geometria. As atividades elaboradas demonstraram um alinhamento significativo com os princípios da experimentação-com-tecnologias, conforme descrito por Borba e Villarreal (2005), evidenciando o uso dessas ferramentas não apenas como suporte, mas como mediadoras da construção coletiva de conhecimento matemático. Em particular, identificou-se que as tecnologias digitais favoreceram a formulação de conjecturas e a exploração de conceitos geométricos de maneira visual e interativa, permitindo uma experiência rica e dinâmica para os participantes.

A análise das interações registradas durante os encontros revelou um movimento importante de transição entre a "domesticação das mídias" (Borba; Penteado, 2001) e a experimentação efetiva. Inicialmente, observou-se certa tendência em replicar práticas tradicionais utilizando tecnologias digitais. No entanto, à medida que os participantes se familiarizaram com os conceitos e metodologias apresentados, emergiu uma disposição mais criativa e exploratória, alinhada à perspectiva de seres-humanos-com-mídias (Borba, 2021). Essa mudança foi especialmente evidente nas atividades finais, onde os participantes desenvolveram propostas que integraram recursos como softwares de geometria dinâmica e plataformas interativas, explorando múltiplas representações de problemas geométricos.

O uso da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) revelou categorias que reforçam a importância da experimentação no ensino de Matemática mediado por tecnologias digitais. Dentre essas categorias, destacam-se: (1) a ampliação da percepção matemática por meio de recursos visuais; (2) o estímulo à colaboração e ao debate crítico entre os participantes; e (3) a possibilidade de testar hipóteses matemáticas em tempo real, promovendo um ciclo contínuo de exploração e validação. Essas categorias dialogam diretamente com as implicações apontadas por Borba e Villarreal (2005), especialmente no que tange ao potencial das tecnologias digitais para transformar o aprendizado em um processo ativo e significativo.

No entanto, alguns desafios também foram evidenciados. A resistência inicial de alguns participantes em adotar práticas experimentais mais abertas reflete uma barreira cultural e metodológica que ainda persiste no ensino de Matemática. Esse aspecto reforça a necessidade de uma formação continuada que vá além do uso técnico das tecnologias, promovendo uma reflexão crítica sobre suas implicações pedagógicas e epistemológicas, como salientado por Moldeski, Giraffa e Casartelli (2019).

Os resultados desta pesquisa indicam caminhos promissores para futuras investigações. Em particular, recomenda-se explorar a aplicação de atividades baseadas na experimentação-com-

tecnologias em diferentes contextos educacionais, incluindo escolas públicas com recursos tecnológicos limitados. Por fim, estudos longitudinais poderiam examinar como a formação continuada baseada nessa abordagem influencia as práticas docentes ao longo do tempo, contribuindo para uma integração mais efetiva das tecnologias digitais na Educação Matemática.

Referências

- CARVALHO, A. M. O papel do software de geometria dinâmica em atividades propostas nos livros didáticos de matemática. 2022. Tese de Doutorado. [sn].
- BORBA, M. C. The future of Mathematics Education since COVID – 19: Humans -with-media or Humans – with – non – living – things. *Education Studies in Mathematics*, v. 108, p. 385 – 400, 2021.
- BORBA, M. C., VILLARREAL, M. E. Humans-with-Media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation. New York: Springer, 2005.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHÜNEMANN, . Múltiplas visões sobre Tecnologias Digitais. (Orgs.) - Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais. São Paulo: Livraria de Física 2023. ISBN 978-65-5563-343-6.
- DE ALMEIDA L., G.; FURLANETTO, F. R. Breve análise da teoria histórico-cultural e teoria da atividade junto ao ensino de geometria. Seven Editora, p. 466-475, 2024.
- DE CARVALHO B., M.; PENTEADO, M. G. Informática e educação matemática. Autêntica Editora, 2019.
- DE CARVALHO B., M.; SOUTO, D. L. P.; JUNIOR, N. da R. C. Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Autêntica Editora, 2022.
- KENSKI, V. M. Tecnologia e tempo docente. Coleção Papirus Educação. 2013.
- LÉVY, P. Cibercultura. Editora 34, 2010.
- MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. p. 141- 171.
- MILL, D. [et al.] – Reflexões e práticas sobre Educação e Tecnologias: uma apresentação. *In* MILL, D., SANTIAGO, G.; SANTOS, M.; PINO, D. (Orgs.) – Educação e Tecnologias: reflexões e contribuições teórico-práticas. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. ISBN 978-85-6480-317-6. p. 7-16.
- MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. MM; CASARTELLI, A. de O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. *Educação e Pesquisa*, v. 45, p. e180201, 2019.
- PONTES, J. S. de C.; CELSO. R. Proposta de formação em Geometria para os professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Ensino da Matemática em Debate* (ISSN: 2358-4122), São Paulo, v. 5, n. 1, p. 54 –68, 2018.

SETTON, M. G. Mídia e educação. São Paulo: Contexto, 2015.