



EXPERIMENTAÇÃO COM TECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOMETRIA: UM OLHAR PARA ATIVIDADES PROPOSTAS POR PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Victor Daniel Santos de Oliveira¹

GD 06 – Educação Matemática, Tecnologia e Educação à Distância

Resumo: As tecnologias digitais, incorporadas ao cotidiano contemporâneo, moldam dimensões morais, cognitivas e culturais. Na Educação Matemática, ampliam cenários que rompem estereótipos tradicionais e fortalecem a autonomia discente. Em Geometria, em particular, fomentam experimentação e visualização dinâmica, potencializadas pela mediação docente. Este estudo investiga como professores e licenciandos em Matemática constroem atividades geométricas fundamentadas nessa experimentação digital. Apóia-se nos conceitos de seres-humanos-com-mídias, de experimentação com tecnologias e na domesticação das mídias. Metodologicamente, trata-se de pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida em curso de extensão on-line para docentes de Matemática. Os dados serão produzidos via observação participante, entrevistas semiestruturadas e gravações, gerando notas de campo e atividades docentes. A análise combinará triangulação e análise de conteúdo. Busca-se, assim, compreender como as tecnologias podem potencializar a construção do conhecimento matemático e transformar as práticas pedagógicas no contexto da Geometria escolar.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Ensino de Geometria. Experimentação.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, os indivíduos como sendo *homo technicus* (Verkerk, *et al.*, 2021) têm sido os criadores de inovações tecnológicas que lhes permitiram prosperar e transcender obstáculos da vida. Tais tecnologias, ao reconfigurarem os lugares de interações humanas, transformaram profundamente a percepção do mundo ao seu redor. Com isso, o impacto das tecnologias perpassa o funcional, influenciando de forma significativa a compreensão da realidade, identidade e até mesmo a própria essência do que é ser humano (Borba, 2021).

É entendido que o uso massivo das mídias tem influenciado significativamente na formação dos seres humanos em seus aspectos de vivência, moral e cognitivo (Kenski, 2012).

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática; Licenciatura em Matemática; victordaniel1317@gmail.com; orientadora: Liliane Xavier Neves.

Com isso, nota-se que o ciberespaço se tornou um espaço-chave para o desenvolvimento do indivíduo contemporâneo, possibilitando ao mesmo a produção, socialização e compartilhamento do seu conhecimento (Lévy, 1993).

Na Educação Matemática, não é diferente. Borba, Sucucuglia e Gadanidis (2020) em seus estudos sobre a inserção das tecnologias digitais no cenário didático matemático propuseram dividi-la em fases, onde a quarta, ocorrida por volta de 2004, com o advento da internet rápida e a disseminação em massa das redes, dos ambientes virtuais de aprendizagem, e softwares visualização matemática, possibilitaram uma riqueza de cenários propícios à investigação matemática integrando os saberes do pensamento matemático e da linguagem informática, buscando construir o conhecimento de forma conjunta, em uma reação mutua e simbiótica entre seres humanos e tecnologias, extraindo o potencial de ambos (Borba, 2021).

E pensando nessa agregação que Santos (2006) e Masseto (2013), relatam que, para uma utilização efetiva do potencial das tecnologias digitais é necessário haver um investimento e compromisso com o desenvolvimento de práticas pedagógicas e atividades, onde o professor age como um facilitador exigindo dele familiarização e fluência tecnológica.

E entendendo que o uso dessas tecnologias traz ao aluno uma percepção, de que o conteúdo matemático vai além das representações algébricas e aritméticas, Silva e Rodrigues (2025) notaram uma falta de práticas pedagógicas motivadas pelas formações dos professores para com o ensino de Geometria, deixando claro a importância do investimento em metodologias e práticas que estimulem as conjecturas e o desenvolvimento deste saber.

Ademais, segundo Santos e Nacarato (2023) a pouca convivência dos professores com o conteúdo de Geometria fez com que a prática deles também fosse limitada, e isso acaba se mantendo até hoje. Mesmo com as mudanças nos livros didáticos, muitos professores ainda se sentem inseguros ao ensinar Geometria. Isso mostra que os dois lados do processo de ensinar e aprender estão muito ligados: só conseguimos ensinar o que realmente conhecemos. Os autores argumentam que, mediante a esta vulnerabilidade docente, gera-se apresentações abstratas e descontextualizadas, tornando o acesso a Geometria e ao desenvolvimento do pensamento geométrico, por meio de práticas pedagógicas, insuficiente, e fazendo com que os professores aleguem somente ter condições de ensinar aquilo que já conhecem.

Seguindo essas discussões, surge a inquietação em entender como professores que ensinam matemática promovem o ensino de Geometria, por meio da experimentação com tecnologias digitais? E com isso, esta pesquisa tem por objetivo analisar como professores que ensinam Matemática constroem atividades de Geometria explorando/por meio da Experimentação com tecnologias. Essa discussão será um recorte de resultados parciais da dissertação deste pesquisador.

APORTE TEÓRICO

Definido por Borba e Villarreal (2005), o construto **seres-humanos-com-mídias** sustenta que o conhecimento matemático é produzido por coletivos em que pessoas e tecnologias atuam conjuntamente. Nessa copresença, mídias e sujeitos se moldam mutuamente e reorganizam o pensar, as representações e as formas de resolver problemas. Assim, as mídias deixam de ser meros instrumentos e passam a figurar como co-atores do pensamento: “pensar-com”, seja papel e lápis, computadores, calculadoras e com o colega, de modo que a associação com diferentes meios reconfigura continuamente a experiência matemática (Borba; Villarreal, 2005). Tal perspectiva dos autores sublinha a interdependência, a tecnologia tanto condiciona quanto é condicionada pelo pensamento, fomentando para abordagens pedagógicas que valorizam visualização, múltiplas representações, experimentações e investigação empírica.

Dentro dessa lógica de experimento, Borba e Villarreal (2005, p. 65) o define como uma atividade destinada “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 moldura, ancorada na noção de descoberta, dialoga diretamente com o fazer matemático e com processos de invenção e validação no campo da matemática.

Nessa direção, a produção de sentidos em matemática ganha relevo quando emergem padrões e singularidades entre representações. É o que registram Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020, p. 58): “a descoberta de padrões ou singularidades entre representações de objetos matemáticos (ou componentes dessas representações) propulsiona a produção de sentidos matemático”. Desse modo, evidencia-se uma dimensão “empírica” que atravessa tanto o pensamento quanto a aprendizagem matemática.

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGenM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

Assim, transitar por essa dimensão “empírica” torna-se decisivo para aprender matemática. Na leitura de Borba, Scucuglia e Gadani (2020), as tecnologias digitais ocupam lugar central nesse percurso em razão de seu caráter intrinsecamente experimental e visual, ampliando o espaço de exploração, de formulação de conjecturas e de construção de conhecimentos.

Há, contudo, um desafio recorrente quando se aposta em atividades exploratórias: permitir que estudantes investiguem pode favorecer que, após alguns casos confirmatórios e sem o encontro de contraexemplos, conjecturas sejam tomadas como verdadeiras sem a devida justificativa (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2019). Nesses cenários, a exigência de fundamentação rigorosa tende a ser atenuada e, por vezes, esquecida.

Hanna (2000) esclarece que a exploração sustenta a prova, pois se prova apenas o que já foi, de algum modo, admitido; ainda assim, prova e exploração não se substituem mutuamente. 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).”

Considerando a dinâmica exploratória vivida pelos alunos, observa-se que conjecturar, isto é, abstrair um padrão geral a partir de observações repetidas é parte do processo. O problema emerge quando sucessivos testes não produzem refutações e a conjectura passa a ser tratada como conclusão definitiva, o que pode se converter em obstáculo no âmbito da experimentação-com-tecnologias e, por consequência, para o ensino de Matemática que busca articular exploração e validação.

Mesmo que a ênfase em experimentos possa, em alguns casos, deslocar as demonstrações para um segundo plano, compreende-se a razão pela qual a experimentação é por vezes percebida como ameaça ao rigor matemático. Essa leitura, associada à suposta natureza “não científica” da experimentação no suporte a resultados, aparece em Borba e Villarreal (2005); todavia, no campo da Educação Matemática, tal entendimento não deve prevalecer, sobretudo quando se trata do fazer matemático com estudantes. Na perspectiva dos autores, incorporar a experimentação tende a ampliar a compreensão da relação entre prova e investigação empírica.

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

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEnM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

da prova matemática tradicional, mas uma ampliação das perspectivas de ser considerada nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática (tradução nossa).”

Em síntese das articulações com a noção de visualização e seus desdobramentos, os autores elencam oito implicações da abordagem experimental na Educação Matemática. As três últimas ressaltam, de modo especial, a força que as Tecnologias Digitais (TD) conferem à experimentação. São elas:

- o emprego de procedimentos experimentais e testes que sustentam a formulação de conjecturas matemáticas;
- a obtenção de resultados antes desconhecidos para quem investiga;
- a possibilidade de ensaiar caminhos alternativos para alcançar um mesmo resultado;
- a oportunidade de delinear e propor novos experimentos;
- um modo distinto de aprender matemática [...];
- a verificação de conjecturas com grande número de exemplos e a repetição célere de ensaios, graças ao feedback rápido fornecido por computadores;
- o acesso facilitado a diferentes representações de uma mesma situação;
- uma forma de aprender matemática que ressoa com a modelagem como abordagem pedagógica (Borba; Villarreal, 2005, p. 75, 76, tradução nossa).

Se, como defendem Borba e Villarreal (2005), o termo, expressa a compreensão de que as tecnologias não são neutras frente ao pensamento matemático; elas condicionam e reconfiguram o próprio modo de produzir conhecimento, numa relação de interdependência entre meios e ideias (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2020). Tal entendimento converge com a perspectiva aqui assumida.

METODOLOGIA

A trajetória metodológica delineada neste estudo foi concebida para responder à pergunta de pesquisa: “Como professores que ensinam Matemática promovem o ensino de Geometria por meio da experimentação com tecnologias digitais?” Buscando compreender, em particular, como ocorre este processo que envolve professores participantes durante o desenvolvimento de um material didático (atividades matemáticas) com a utilização de tecnologia, foi integrada a abordagem qualitativa; Tal abordagem tem a “intenção é explorar o conjunto complexo de fatores que envolvem o fenômeno central e apresentar as perspectivas ou os significados variados dos participantes” (Creswell, 2010 p. 162).

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEnM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

O cenário da pesquisa se deu a realização um curso de extensão online, ofertado a professores que ensinam Matemática (podendo ser incluídos os pedagogos), com foco no ensino de Geometria e na experimentação com tecnologias digitais (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2020), realizado via Google Meet, com oito encontros divididos em três módulos: no primeiro, dois encontros para estudo teórico sobre experimentação com tecnologias; o segundo, dois encontros para análise de atividades matemáticas e apresentação alguns recursos tecnológicos; e, por fim, o terceiro, com dois encontros para construção e discussão de atividades baseadas na experimentação digital.

Os participantes foram professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, e licenciandos em Matemática. Ao final, permaneceram dez participantes sendo sete professores e três licenciandos que participaram de todo o percurso do curso. Os instrumentos para a produção de dados foram as notas de campo, observação participante, as atividades elaboradas pelos mesmos, as gravações dos encontros, formulários e entrevista semiestruturadas.

Ademais, foi construído, juntamente com os participantes, um modelo para a elaboração de atividades pautadas na experimentação com tecnologias (Borba; Villarreal, 2005). A mesma atribuía a escolha do conteúdo de Geometria, o fomento de um objetivo bem delimitado, qual(is) recurso(s) tecnológico(s) a ser(em) utilizado(s), elaboração de um enunciado que despertasse o interesse ao estudante, sem pautar, de forma direta, o conteúdo a ser desenvolvido, juntamente com a construção do passo a passo e as questões orientadoras que, serviriam de guia para a contemplação do objetivo em questão. A figura abaixo mostra um recorte dessa atividade.

Figura 1 – Modelo de Elaboração de Atividades pautadas na Experimentação com Tecnologias


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
 PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO – PROEX
 GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS – GPEM Tec

ATIVIDADE 1 – Título

Objetivo:

Tecnologia(s) a ser(em) utilizada(s):

Competências e Habilidades a serem desenvolvidas:

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEEnM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

Ao total, dez participantes, sendo seis graduados e, dentre os seis, cinco em atividade docente, sendo um deles possui especialização em Docência no Ensino Superior; outros dois cursando Pós-Graduação, sendo elas uma a nível de mestrado na área do ensino de Ciências e Matemática e a outra em nível de especialização em Educação Matemática, respectivamente. Ademais quatro em formação inicial, todos fazendo parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Os participantes tiveram a possibilidade de escolher e elaborar as atividades em dupla ou individual. Com isso, foram formadas quatro duplas e dois participantes optaram por realizá-la de forma individual. Uma das duplas optou por elaborar uma sequência de duas atividades, totalizando assim sete atividades. Os mesmos realizaram a construção a partir da perspectiva de Experimentação com Tecnologias de Borba e Villarreal (2005) e tiveram autonomia tanto para a escolha do conteúdo de Geometria quanto da tecnologia a qual poderiam utilizar. Com isso, emergiram sete propostas de atividades construídas pelos participantes conforme mostradas no quadro abaixo.

Quadro 01 – Relação das Atividades

Título	Construção da Atividade	Tecnologia utilizada
Explorando os Quadriláteros e suas propriedades.	Individual	GeoGebra
Explorando Sólidos Geométricos	Dupla	Tinkercad
Compreendendo a semelhança de Triângulos através da experimentação	Dupla	Régua, Compasso, Transferidor de graus, Tesoura, Lápis, Borracha e EVA.
Área e Perímetro	Individual	Papel ofício; lápis; régua ou fita métrica, tesoura e GeoGebra
Uma visão dos Polígonos de um diferente ponto de vista!	Dupla	Tinkercad
Explorando as Funções Trigonométricas com o PhET	Dupla	Phet
Figuras Planas Através de Linhas Poligonais	Dupla	Google Maps

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Para a presente discussão, será utilizado a atividade “Explorando as funções trigonométricas com o PhET”, da dupla que será chama de Alê e Brandão. Essa atividade foi construída em duas etapas, uma para análise primária de suas ideias, onde os mesmos apresentaram a proposta para os outros participantes e para assim receberem possíveis sugestões e considerações para então desenvolver e apresentar o que seria a versão final da proposta, relatando suas reflexões e alterações realizadas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O PhET tem como objetivo tornar conceitos abstratos exploráveis por meio da manipulação de variáveis e do feedback visual imediato, favorecendo a aprendizagem investigativa, a formulação de hipóteses e a construção de explicações.

Figura 2 – Recorte da primeira versão da proposta de atividades pautadas na Experimentação com Tecnologias

Desenvolvimento da atividade com questões orientadas:
Passo 0: Acesse o link: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/trig-tour e clique em “Iniciar”.
Passo 1: Observe o círculo unitário na simulação e mova o ponto no círculo manualmente.
O que você observa mudando à medida que o ponto gira?
Qual valor parece representar a “altura” do ponto em relação ao eixo horizontal?
Passo 2: Ative a exibição da função cosseno.
Como o gráfico se comporta enquanto você move o ponto?

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Com o intuito de agregar maior significado a proposta elaborada pelos participantes, e buscando contemplar as suas perspectivas a respeito do que desenvolveram, alguns questionamentos foram feitos pelo pesquisador para os mesmo em entrevistas individuais. Dentre suas falas, foi validada a interpretação do pesquisador a respeito de uma construção de maturidade dos saberes teóricos e tecnológicos na elaboração de suas atividades.

Quando questionados a respeito de quais foram os desafios encontrados por você ao construir a sua proposta de atividade, Alê e Brandão alegaram falta de objetividade na estruturação do conhecimento matemático que seria desenvolvido justamente por quererem, segundo eles, abarcar a maior quantidade de conteúdos possível, a partir das potencialidades vinculadas à

tecnologia, o que, segundo Brandão “a gente se perdeu na construção lógica da atividade” (Transcrição da fala de Brandão, 2025).

A experimentação entende que, para haver a construção de um saber matemático de forma gradual e empírica por parte do estudante, é necessário que o professor elabore uma atividade objetiva, ao ponto que não possa haver lacunas durante a estruturação das ideias do aluno, ou que, caso haja, o mesmo possa no momento em que esteja manipulando as tecnologias, reconstituir e/ou validar as suas hipóteses, para assim contemplar com o objetivo da atividade, que é aflorar a generalização do conteúdo matemático em pauta, ainda que não seja em uma linguagem matemática tradicional (Borba; Villarreal, 2005).

Com isso, se faz necessário que o professor tenha atenção redobrada tanto para a formulação do objetivo, quanto na estruturação dos passos que irá propor na atividade para que, a partir do seu desenvolvimento, a ideia central seja contemplada.

Isso ocorreu na construção da versão final da atividade, como mostra a figura a seguir:

Figura 2 – Recorte da versão final da proposta de atividades pautadas na Experimentação com Tecnologias

Passo 3: Agora, ative a função seno.

- Ele se parece com o gráfico do cosseno? O que muda?
- Ao comparar os valores em pontos opostos (ex.: 45° e -45°), o que você observa?
- O que acontece com o valor do seno quando o ponto é espelhado em relação à origem do círculo?
- Algum ponto do gráfico não está definido na função seno?

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A nova versão buscou explorar de forma potencializada a visualização, algo muito comentado pela dupla. Quando questionado sobre o motivo pelo qual a escolha do PhET, ambos relataram o fato de poderem construir a atividade olhando primeiramente para a tecnologia, o que simulação apresentava de recursos, os atributos que ela detinha e, a partir daí, fomentar a proposta. Ademais, analisar e combinar com criticidade, como os artifícios presentes na tecnologia, a partir do *feedback* proposto por ela, podem dialogar assertivamente com o objetivo da atividade proposta é o que promove a construção do saber tecnológico do professor, que contribui na modelagem da construção do conhecimento matemático a partir do seu conhecimento pedagógico, contemplando assim a relação simbiótica da moldagem recíproca (Borba, 2021).

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGenM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

Com isso, a versão final se propõe em contemplar algumas dentre as implicações listadas por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 51–52), sobressaem na atividade, sobretudo na versão final. Uma delas é a manipulação dinâmica de objetos construídos; exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo. A ação de arrastar o ponto no círculo e ver gráficos em tempo real é o que dá o direcionamento ao roteiro da atividade, isto acoplado a feedback imediato sustenta intuições e validações por parte do aluno com a tecnologia e o objeto matemático. Ademais Criação e conexão entre diferentes (e múltiplos) tipos de representações, a ambiente vincula círculo unitário, valores numéricos e gráficos, favorecendo traduções entre registros (geométrico e analítico) e leitura de padrões (simetrias, periodicidade).

Os resultados preliminares indicam que o trabalho colaborativo em coletivos de professores-com-mídias reorganiza o pensamento sobre conceitos geométricos. Visualização dinâmica, feedback imediato e manipulação de múltiplas representações passam a compor o “pensar e fazer” Matemática desses sujeitos, favorecendo a centralidade do estudante, a formulação de conjecturas e a prática argumentativa.

O estudo, no presente momento, focou na proposta de atividade intitulada “exploração de funções trigonométricas com o PhET”. O uso de arraste, variação de parâmetros e leitura simultânea de registros (círculo, valores numéricos e gráficos) sustentou ciclos de previsão-observação-explicação. Este permitiu aos participantes gerarem e testarem conjecturas sobre paridade, periodicidade e deslocamentos, aproximando o raciocínio dos estudantes de uma matemática em movimento, pautada por evidências fornecidas pela própria simulação.

Do ponto de vista teórico-metodológico, as atividades analisadas materializam a tese da co-produção: docentes moldam o uso pedagógico do software e são moldados pelas respostas, potencialidades e limites dos artefatos, deslocando concepções sobre tarefa, mediação e evidência de aprendizagem. A experimentação emerge como eixo de desenho didático, articulando objetivos conceituais, escolhas de recursos e estratégias de feedback (Borba; Villarreal, 2005). Reafirma-se, ainda, a centralidade da visualização e da coordenação entre registros no ensino de Geometria, não como adereços, mas como condições para estabilização de conceitos matemáticos presentes na simulação (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2020).

Ante o exposto, os dados e análises iniciais sustentam a tese central desta pesquisa: a aprendizagem em Geometria se potencializa quando concebida como produção simbiótica entre seres humanos e tecnologias digitais, em coletivos que investigam, registram e publicizam

conjecturas e explicações. Saberes pedagógicos e experiências docentes não apenas definem como o software mediará a atividade matemática; eles são refinados pelos recursos das mídias, num movimento de moldagem recíproca que reorganiza o pensamento e multiplica cenários de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

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*. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

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.

CARVALHO, A. M. O papel do software de geometria dinâmica em atividades propostas nos livros didáticos de matemática. 2022. Tese de Doutorado. [sn].

CRESWELL, J. W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Trad. S. M. da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

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.

XXVIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Pesquisa em Educação Matemática: todos os caminhos

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGenM).

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana/BA.

15 a 17 de outubro de 2025 - Evento presencial.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. MM; CASARTELLI, A. de O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. Educação e Pesquisa, v. 45, p. e180201, 2019.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Tour Trigonométrico: trigonometria, círculo unitário, senos [simulação]. [S.l.]: University of Colorado, [s.d.]. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/trig-tour. Acesso em: 14 set. 2025.

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.

SANTOS, Clame Aparecida dos; NACARATO, Aldair Mendes. Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

SANTOS, S. C. A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial. 2006. 144 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91097>.

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

VERKERK, M. J. et al. **Filosofia da tecnologia: uma introdução**. Editora Ultimato, 2021.