



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

Experimentação com Tecnologias no Ensino de Geometria: Uma análise em propostas de atividades por professores e licenciandos em Matemática

Experimental with Technologies in Geometry Teaching: An investigation of Activity Proposals by Mathematics Teachers and undergraduate students

Victor Daniel Santos de Oliveira

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC - BA)

victordaniel1317@gmail.com

Deivid Irineu de Oliveira Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC - BA)

deivdoliveira@outlook.com

Informações técnicas

- Formato da apresentação:
() Comunicação científica presencial (x) Comunicação científica online

Resumo

As tecnologias digitais, materializadas na vida contemporânea, moldam dimensões morais, cognitivas e culturais. Na Educação Matemática, ampliam cenários que rompem estereótipos tradicionais e fortalecem a autonomia discente. Particularmente em Geometria, fomentam experimentação e visualização dinâmica, potencializadas pela mediação docente. O estudo investiga como professores e licenciandos em matemática constroem atividades geométricas fundamentadas nessa experimentação digital. Assenta-se nos conceitos de Seres-humanos-com-mídias, Experimentação-com-tecnologias e na visão dialógica de Paulo Freire. Metodologicamente, trata-se de pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida em curso de extensão on-line para docentes de Matemática. Dados serão produzidos via observação participante, entrevistas semiestruturadas e gravações, produzindo notas de campo e atividades dos professores. A análise combinará triangulação e conteúdo. Assim, busca-se 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.

Abstract

Digital technologies, increasingly present in contemporary life, shape moral, cognitive, and cultural dimensions. In Mathematics Education, they expand possibilities that break traditional stereotypes and enhance student autonomy. Particularly in Geometry, they foster experimentation and dynamic visualization, enhanced by teacher mediation. This study investigates how elementary school teachers construct geometry activities based on digital experimentation. It is grounded in the concepts of Humans-with-Media, Experimentation-with-Technologies, and Paulo Freire's dialogical approach to education with media. Methodologically, it is a qualitative and descriptive research conducted in an online extension course for Mathematics teachers. Data will be collected through participant observation, semi-structured interviews, and recordings, generating field notes and teachers' activities. The analysis will combine triangulation and content. The study aims to engage teachers in creating technological proposals, recognize existing practices, and reflect on their knowledge, challenges, and pedagogical transformations. Overall, this research seeks to contribute to the discussion on integrating digital technologies into Mathematics Education to support meaningful and student-centered learning experiences.

Keywords: Digital Technologies; Geometry Learning; Experimentation.

[Digite aqui]



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

Introdução

Ao longo da história, os seres humanos têm sido os arquitetos de inovações tecnológicas que lhes permitiram prosperar e transcender obstáculos da vida. Essas tecnologias, ao moldarem e reconfigurarem os espaços de interações humanas, tornaram-se integrantes da existência, transformando profundamente a percepção do mundo ao seu redor. Ou seja, o impacto das tecnologias transcende meramente 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). 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 Gadaniadis (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 mútua 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 pela formação 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 .

[Digite aqui]

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.

Referencial Teórico

Como assinalam Borba e Villarreal (2005, p. 65), um experimento designa uma ação investigativa orientada “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 compreensão, ancorada na noção de busca e verificação, cria um elo direto com o processo de descoberta em Matemática.

A visão acima é basilar para a produção de significados matemáticos nas práticas educativas. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020, p. 58) salientam que “a descoberta de padrões ou singularidades entre representações de objetos matemáticos (ou componentes dessas representações) propulsiona a produção de sentidos matemático”. Logo, identifica-se uma dimensão “empírica” que atravessa, simultaneamente e de forma indissociável, o pensamento e a aprendizagem em Matemática.

Assim, atravessar essa dimensão “empírica” mostra-se essencial para que a aprendizagem matemática se concretize. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) argumentam que [Digite aqui]



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

os recursos digitais vêm assumindo papel central nesse movimento, graças ao seu caráter eminentemente experimental e visual, propriedades que ampliam consecutivamente as possibilidades de exploração criativa e de construção reflexiva de conhecimento matemático. Nesse sentido, vivenciar a prática — isto é, tráfegar pela dimensão “empírica” — torna-se imprescindível para que o aprender Matemática efetivamente aconteça. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) observam que as ferramentas digitais emergem como protagonistas nesse cenário; sua natureza experimental e visual intensifica a investigação docente concreta e cria condições adequadas para a edificação cotidiana do saber matemático.

Entretanto, nas atividades de exploração, surge um desafio recorrente: em investigações livres, após alguns casos bem-sucedidos e sem contraexemplos visíveis, os estudantes tendem a aceitar uma conjectura como verdadeira, dispensando justificativa formal adequada (Ponte; Brocado; Oliveira, 2019). Nessas circunstâncias, o papel do professor na orientação desse saber, ainda assim promovendo a aprendizagem pela descoberta e o protagonismo do aluno no desenvolvimento do seu saber, é essencial para que a generalização do saber que será contemplado a partir desta prática não apresente lacunas conceituais. O aluno, em sua generalização do saber, não necessariamente atingirá a linguagem matemática, porém, com a ideia central consolidada mediante a construção mútua com a tecnologia, o professor integra a formalização matemática no conteúdo no processo investigativo, com o aprofundamento teórico desejado.

Hanna (2000) adverte, porém, que a exploração sustenta a prova, pois esta incide somente sobre aquilo que já fora provisoriamente aceito como verdadeiro, jamais ocupando o seu lugar no percurso de resolução de problemas matemáticos diversos. A autora acrescenta o seguinte esclarecimento:

“[...] 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).

Desse modo, ao examinar a exploração empreendida pelos estudantes, percebe-se que conseguem formular conjecturas, isto é, extrair de uma série de observações um padrão geral cuja recorrência parece verdadeira. Contudo, quando tal conjectura é repetidamente testada sem que apareçam contra-exemplos convincentes, ela tende a ser tratada como conclusão definitiva,

[Digite aqui]



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

perspectiva que, ao lado do abandono da justificativa rigorosa, ergue um obstáculo substantivo à experimentação-com-tecnologias, particularmente no âmbito das tarefas do Ensino de Matemática.

Ainda que da experimentação emergja certa tendência a relegar as demonstrações a plano secundário, é possível compreender por que ela continua sendo vista, em alguns círculos, como ameaça ao rigor matemático. Essa percepção decorre da ideia de que a experimentação sustentaria resultados “não científicos”, como assinalam Borba e Villarreal (2005). Contudo, no âmbito da Educação Matemática tal leitura não deve prevalecer, sobretudo quando se faz matemática junto aos alunos. A adoção de práticas experimentais, destacam os autores, amplia de forma substantiva a maneira de articular prova e experimentação em vez de colocá-las em oposição, tanto em sala de aula quanto em contextos de pesquisa.

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

“[...] 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”

Em síntese, ao vincular visualização e suas repercussões, os autores elencam oito implicações da abordagem experimental na Educação Matemática. Entre elas, as três últimas sobressaem pela potência conferida às atividades quando mediadas por Tecnologias Digitais (TD), notadamente em contextos de sala de aula contemporâneos. São elas:

- execução de procedimentos experimentais e ensaios que favorecem a geração de conjecturas matemáticas;
- revelação de resultados matemáticos até então desconhecidos pelo próprio explorador;
- oportunidade de ensaiar caminhos alternativos para alcançar um mesmo resultado;
- possibilidade de conceber e conduzir novos experimentos;
- acesso a uma via distinta de aprender matemática [...];
- capacidade de testar uma conjectura com grande volume de exemplos, repetindo experimentos graças ao retorno rápido oferecido pelos computadores;
- obtenção facilitada de múltiplas representações de uma situação dada;
- aprendizagem matemática afinada com a modelagem enquanto estratégia pedagógica (Borba; Villarreal, 2005, p. 75-76, tradução nossa).

Se, como apontam Borba e Villarreal (2005), as Tecnologias Digitais têm papel determinante no emprego de experimentos tanto em Matemática quanto em sua didática,
[Digite aqui]

torna-se indispensável que atividades mediadas por TD incorporem a necessidade de uma efetiva experimentação-com-tecnologia.

A expressão “experimentação-com-tecnologia”, marcada pelo hífen, evidencia que as tecnologias não são neutras face ao pensamento matemático. A produção de conhecimento matemático é moldada pelo artefato empregado, revelando interdependência intrínseca entre ambos os elementos (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2020), coerentemente com a perspectiva defendida pelos autores em diferentes contextos de ensino e pesquisa.

Metodologia de Pesquisa

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).

Ademais, concordo com Borba, Almeida e Gracias (2018) ao conceber a metodologia como um conjunto articulado de métodos que perpassa todo o percurso investigativo. Os autores recordam que o pesquisador não se mantém neutro diante dos dados: sua leitura é atravessada por conhecimento prévio, valores e trajetória pessoal, o que orienta, ainda que parcialmente, a interpretação. A sensibilidade do pesquisador, portanto, constitui elemento decisivo numa pesquisa qualitativa (Bogdan; Biklen, 2006)fora.

O cenário foi a realização um curso de extensão online, ofertado a professores do ensino fundamental, 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: (1) dois encontros para estudo teórico sobre experimentação com tecnologias; (2) dois encontros para análise de atividades matemáticas e apresentação alguns recursos tecnológicos; e (3) quatro encontros para construção e discussão de atividades baseadas na experimentação digital.

[Digite aqui]

Os participantes foram professores que ensinam 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.

Logo abaixo serão apresentados os resultados parciais do andamento da pesquisa a respeito das escolhas dos recursos tecnológicos escolhidos pelos eles para a elaboração das suas atividades e o motivo pelo qual optaram por estes artefatos.

Descrição e Análise de Dados

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,



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

		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 Atavraés de Linhas Poligonais	Dupla	Google Maps

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Como percebido dito acima, existiu uma diversificação de recursos tecnológicos utilizados pelos participantes. Ainda assim, dentre meios operados, se destaca o uso do GeoGebra em duas dessas atividades. Quando questionados sobre o que os motivaram a escolhê-lo, foi relatado o fato de já conhecerem devido a experiências em época de graduação. Um deles foi além, mencionando que “apesar de ter visto na graduação, ainda tenho dificuldades de como usar as funções dele...” dizendo assim que viu nessa proposta, uma oportunidade para aprimorar seus saberes tecnológicos.

Já os demais, em suas justificativas, mencionaram tanto o fato de quererem se desafiar em desenvolver uma atividade com um recurso tecnológico que difere do GeoGebra e assim explorar as potencialidades de uma nova tecnologia, assim como utilizarem de meios aos quais já era de conhecimento dos mesmos. Um destes casos foi o da dupla que desenvolveu duas atividades utilizando o Tinkercad, um deles já detinha conhecimento do aparato, já o outro, não. Este relatou que o fato dele não gostar de utilizar as tecnologias em sala de aula é devido o fato de pensar somente no GeoGebra como recurso possível a ser utilizado. Com isso, é mostrado a importância da troca de experiências dentre os participantes para uma mudança de perspectiva a respeito do uso e do potencial das tecnologias para a produção do saber matemático (Borba; Villarreal, 2005).

Quando questionados sobre os entraves em fomentar uma proposta nas perspectivas da Experimentação com tecnologias, de forma geral, os participantes alegaram a questão da [Digite aqui]



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

construção do passo a passo, com questões geradoras que fizessem o estudante, de forma gradativa ir validando o conceito até que os mesmos, pudessem chegar na generalização do conteúdo a partir dos feedbacks convertidos tanto do resultado da manipulação dos alunos com as tecnologias, quanto com a mediação pedagógica do professor na construção do saber matemático (Borba; Villarreal, 2005). Ademais, quando questionados sobre a abordagem de Experimentação com tecnologias, um dos participantes relatou já ter utilizado destes métodos em suas práticas pedagógicas, mesmo sem conhecimento da mesma. Outros dois relataram ter vivenciado algo parecidos enquanto discentes da graduação.

Dentre as atividades, duas delas não foram elaboradas com tecnologias digitais, mas a partir de materiais manipuláveis. Quando questionados, os participantes da proposta feita em dupla expuseram suas realidades docentes, reiterando a falta de suporte tecnológico para um possível desenvolvimento das atividades, uma vez que era de vontade deles implementá-las após finalizá-la. Já a participante da proposta individual, mesmo indo de concordância com a dupla, utilizou do GeoGebra com o intuito de trazer uma reflexão a respeito do conteúdo sob o comando da potencialidade de visão Geométrica trazida pelo software, proporcionado assim representação alternativa do conhecimento matemático ali presente.

Por fim, pensado em tecnologias cotidianas, uma dupla de participantes elaborou uma atividade a partir a coparticipação do Google Maps, para desenvolver o conteúdo de linhas poligonais. Indagados sobre a motivação pelas escolhas, a dupla deixou claro a importância de trazer algo lúdico e que faça arte da realidade do aluno, para que assim ele se sinta motivado e instigado, despertando suas curiosidades. Assim, eles trataram de explorar recursos necessários presentes na plataforma que fossem os ideais para conduzir o objetivo traçado para a atividade. Ao traçarem segmento de retas, pontos e vértices usando as demarcações das cidades de Pernambuco, moldaram as estruturas de cidades semelhantes que contemplassem as propriedades dos polígonos, assim como as cidades moldaram a perspectiva de se pensar em polígonos, ou seja, havendo assim, uma moldagem recíproca (Borba, 2021) e concebendo assim, capacidade de testar uma conjectura com grande volume de exemplos, repetindo experimentos graças ao retorno rápido oferecido pelos computadores.

Conclusões

[Digite aqui]



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

Ante os exposto, os estudos até o presente momento evidenciam que, quando a prática docente se ancora no contrato **seres-humanos-com-mídias** e na **experimentação-com-tecnologias** (Borba; Villarreal, 2005), a Geometria deixa de ser um repertório fixo de definições para tornar-se campo vivo de investigação. Os professores participantes, inicialmente reticentes ou restritos ao GeoGebra, ampliaram seu leque de recursos ao experimentar Tinkercad e Google Maps, percebendo que cada artefato reconfigura a maneira de conceber conceitos geométricos. Essa co-construção, na qual ferramenta e sujeito se moldam mutuamente, confirmou a hipótese central desta pesquisa, que é a de compreender se é possível promover o ensino de Geometria, em chave exploratória, por meio de tecnologias digitais.

Ao elaborarem sete atividades distintas, os docentes relataram dois ganhos principais. Primeiro, passaram a reconhecer que a visualização dinâmica propiciada pelas TD favorece a detecção de padrões e a formulação de conjecturas, etapa nuclear no ciclo “explorar-justificar” descrito por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020). Segundo, observaram maior engajamento discente: ao traçar polígonos sobre mapas reais ou manipular objetos 3D, os alunos sentem que a linguagem matemática dialoga com seu cotidiano, mitigando a sensação de distância que tantas vezes afasta o estudante dos símbolos formais.

Essa mudança de perspectiva, contudo, não se faz sem desafios. Professores apontaram dificuldade em articular questões geradoras que guiassem a validação gradual dos conceitos tarefa que exige domínio técnico e didático. Além disso, limitações de infraestrutura escolar seguem condicionando escolhas, levando alguns a optarem por materiais manipuláveis não digitais. Ainda assim, mesmo nesses casos, a lógica da experimentação foi mantida, reafirmando que o cerne não está apenas no “digital”, mas na atitude investigativa que ele potencializa.

Do ponto de vista teórico, os achados reforçam a premissa de que a experimentação não ameaça o rigor matemático; ao contrário, cria terreno fértil para provas mais significativas (Hanna, 2000). A rápida retroalimentação oferecida pelos softwares permite testar um volume elevado de exemplos, fortalecendo a passagem do empírico ao formal e evidenciando a relação dialética entre visualização, conjectura e demonstração.

Em suma, este estudo confirma que professores que ensinam Matemática podem redesenhar o ensino de Geometria ao adotar a experimentação-com-tecnologias, concedendo protagonismo aos estudantes e ampliando o repertório de representações matemáticas [Digite aqui]

disponíveis em sala de aula. Recomenda-se, portanto, investir em formações continuadas que articulem teoria e prática, de modo que mais educadores desenvolvam fluência tecnológica e sensibilidade pedagógica para transformar desafios em oportunidades de aprendizagem compartilhada.

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.

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.

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.

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