

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

Tecnologias digitais e o ensino de geometria: lacunas e potencialidades

Maria Raiane da Silva – Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
maria.raiane@ufabc.edu.br

Vinicius Pazuch – Docente no Programa de Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
vinicius.pazuch@ufabc.edu.br

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Matemática (FP)

RESUMO

As tecnologias digitais no ensino de geometria são um dos temas emergentes em Educação Matemática. O objetivo deste trabalho é *apresentar um panorama relacionado à integração de tecnologias digitais no ensino de Geometria por meio de uma revisão de literatura*. Discutem-se três questões norteadoras: Quais as principais lacunas associadas ao ensino de geometria? Como as tecnologias digitais podem contribuir com o ensino de geometria? Quais são as tecnologias digitais, associadas ao ensino de geometria, mais citadas nas pesquisas? Para tanto, analisaram-se 30 artigos, selecionados de periódicos nacionais e internacionais. Nas análises verticais e horizontais destacaram-se oito aspectos para compreensão de cada artigo. Os resultados da revisão de literatura apontam dificuldades dos professores na utilização de tecnologias digitais e a ausência dessas nos ambientes escolares. Evidencia-se que as tecnologias digitais permitem abordagens diversificadas e dinâmicas, que despertam o interesse dos estudantes. Os *softwares* de geometria dinâmica se destacaram como o recurso tecnológico mais utilizado.

Palavras-chave: revisão sistemática da literatura; *softwares* de geometria dinâmica; Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

A sociedade passa constantemente por inúmeras mudanças, tornando-se cada vez mais plural, participativa e integradora, fatos que interferem não só em aspectos práticos da vida cotidiana, mas na forma de se construir conhecimento. A escola se torna protagonista na construção do conhecimento e tem, entre suas funções, a tarefa de proporcionar aos estudantes um ambiente social que possibilite a relação com o outro e com o conhecimento, visando à sua plena inserção na sociedade, ao proporcionar aos alunos o desenvolvimento da criticidade

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

tornando-os aptos a compreender e atuar no mundo em que vivem (KRAKECKER; BURIGATO; SANTOS, 2017).

Em convergência com essas ideias, Krackeker, Burigato e Santos (2017, p. 135) vislumbram as Tecnologias digitais (TD) como um meio de promover uma educação mais coerente diante das necessidades da sociedade atual, “colaborando com a aprendizagem de diversos conteúdos; possibilitando a criação de espaços de integração e comunicação; permitindo novas formas de expressão criativa, de realização de projetos e reflexões críticas, sendo um instrumento importante para a resolução de problemas”. Dessa maneira, as TD se apresentam como recursos auxiliares ao trabalho pedagógico docente, com o intuito de fomentar práticas mais significativas para os estudantes, especialmente nos campos pertencentes à Matemática.

Um desses campos, especificamente a Geometria e seus tópicos, é uma parte essencial do currículo da Educação Básica brasileira, e está presente em orientações curriculares, como a *Base Nacional Comum Curricular*, com espaço e relevância semelhantes aos demais campos que compõem o currículo de Matemática – Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Contudo, contraditoriamente, ainda permanece sua pouca presença nas salas de aula, desconsiderando sua importância no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes (HECK; KAIBER, 2020).

Diante desse cenário, Rovetta e Silva (2018, p. 226) destacam dois pontos que consideram fundamentais acerca dessa temática: “refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem da geometria e sobre as possibilidades de trabalho em sala de aula; e compreender como ocorre a construção do pensamento geométrico”.

Assim, atrelada a essas noções, a revisão de literatura, alicerce deste artigo, se propôs a responder às seguintes questões: Quais as principais lacunas associadas ao ensino de geometria? Como as TD podem contribuir com o ensino de geometria? Quais as TD, associadas ao ensino e à aprendizagem de geometria, mais citadas nas pesquisas?

Tomando como exemplo o estudo de Gumiero e Pazuch (2020), o conjunto de artigos que serviu de base para o presente trabalho foi construído por meio de consultas em periódicos nacionais e internacionais, com o emprego dos procedimentos metodológicos descritos a seguir.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

Em nível nacional, tendo como fundamento a classificação *Qualis*, feita pela Coordenação de Pessoal e Nível Superior (Capes), na área de Ensino, no quadriênio 2013 - 2016¹, 11 periódicos relacionados à Educação Matemática, com conceitos entre A1 e B2, foram selecionados de modo que houvesse ao menos um representante de cada região brasileira. Posteriormente, para a busca dos artigos utilizaram-se dois descritores, *geometria* e *tecnologias digitais*, pesquisados separadamente. Dentre os resultados disponíveis, foram escolhidos aqueles relacionados à Geometria que fizessem menção, no título, no resumo e/ou nas palavras-chave, a alguma tecnologia digital. Assim, obtiveram-se, ao todo, 51 artigos dentro do recorte temporal desejado, agosto de 2016 - agosto de 2021. Desses, foram excluídos aqueles que não se referiam à formação continuada de professores, aos anos finais do Ensino Fundamental ou ao Ensino Médio. Por fim, restaram 10 periódicos e 26 artigos, distribuídos nas 5 regiões brasileiras, conforme pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1: Periódicos nacionais selecionados

Região	Periódico	Número de artigos
Centro-Oeste	<i>Perspectivas da Educação Matemática</i>	4
Nordeste	<i>Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana</i>	1
Nordeste	<i>Revista Sergipana de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana</i>	4
Norte	<i>Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática</i>	1
Norte	<i>REMATEC: Revista Matemática, Ensino e Cultura</i>	3
Sudeste	<i>EMP: Educação Matemática Pesquisa</i>	2
Sudeste	<i>BOLEMA: Boletim de Educação Matemática</i>	2
Sudeste	<i>Zetetiké</i>	1
Sul	<i>REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>	4
Sul	<i>BOEM: Boletim Online de Educação Matemática</i>	4

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Já em escala internacional, tendo como base os mesmos fundamentos descritos anteriormente, três periódicos foram selecionados. Adotando como descritores, *geometry* e *digital technologies* e seguindo a mesma lógica aplicada aos artigos nacionais, obtiveram-se 14 artigos dentro do recorte temporal considerado. Em seguida, aplicando-se os critérios de exclusão já mencionados, restaram 4 artigos, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2: Periódicos internacionais selecionados

Local	Periódico	Número de artigos
Europa	<i>UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática</i>	1
Europa	<i>ZDM: Mathematics Education</i>	2

¹ Classificação mais recente disponível.

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

Europa	<i>Education Studies in Mathematics</i>	1
--------	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Por fim, após as buscas, foram encontrados 65 artigos, que, após a aplicação dos filtros, resultaram na seleção de 30 artigos. Com base nessa metodologia para a seleção, passamos à análise, dividida em duas partes - análise vertical e análise horizontal.

Na análise vertical, cada artigo que compõe o conjunto de dados como unidade de análise é resumido em um sistema de classificação que inclui alguns aspectos de interesse. Já na análise horizontal, o foco deixa de ser o artigo como um todo e se centra no estudo dos aspectos previamente definidos, estabelecendo-se comparações entre os artigos selecionados (DEPAEPE; VERSCHAFFEL; KELCHTERMANS, 2013).

Assim, nesta análise vertical, os 30 artigos de interesse foram resumidos contemplando oito aspectos: (1) foco da investigação - objetivo do artigo ou questão de pesquisa, (2) nível de ensino, (3) formação continuada de professores, (4) procedimentos metodológicos, (5) conteúdo matemático, (6) lacunas associadas ao ensino e à aprendizagem de geometria, (7) recursos tecnológicos citados e (8) resultados e conclusões (GUMIERO; PAZUCH, 2020). Posteriormente, na análise horizontal, os oito aspectos anteriormente citados foram analisados, em busca de semelhanças e diferenças entre os artigos selecionados.

ANÁLISE DOS RESULTADOS: RETOMADA DAS QUESTÕES DE PESQUISA

Quais as principais lacunas associadas ao ensino de geometria?

As pesquisas apontam que as principais lacunas associadas ao ensino e à aprendizagem de geometria envolvem o descompasso na integração entre os recursos tecnológicos e a sala de aula; a incerteza e a falta de versatilidade dos professores diante desses recursos; a ausência desses recursos nos ambientes escolares; e a preferência por abordagens monótonas e descontextualizadas, focadas na valorização de fórmulas e reprodução de procedimentos.

Como as TD podem contribuir com o ensino de geometria?

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

Os recursos tecnológicos possibilitam práticas de ensino de geometria diversificadas, que despertam o interesse e o protagonismo do estudante, além de propiciarem a construção de uma nova relação com o conhecimento, baseada em um processo mais investigativo e exploratório. Os pesquisadores reconhecem que os *softwares* de geometria dinâmica proporcionam uma compreensão mais clara das representações geométricas, tendo em vista que suas ferramentas e seu dinamismo favorecem a experimentação e contribuem para o levantamento e a verificação de hipóteses e conjecturas.

Quais as TD, associadas ao ensino de geometria, mais citadas nas pesquisas?

Entre os recursos tecnológicos citados nas pesquisas, os *softwares* de geometria dinâmica foram os mais mencionados, aparecendo em 26 dos 30 artigos considerados.

CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diante das análises feitas, foi possível perceber que os principais desafios associados à diversificação de práticas referentes ao ensino de Geometria recaem na falta de integração entre as inovações que permeiam a sociedade e a sala de aula, seja pela pouca familiaridade dos docentes com esses recursos, por sua ausência no espaço escolar ou pela tendência de preservar abordagens e modelos que pouco contribuem para o desenvolvimento da criticidade e da autonomia dos estudantes.

Além disso, são notórias a dinamicidade e as mudanças de papéis ocasionadas pelo uso das TD, alinhado aos objetivos pedagógicos, tendo em vista que os professores passam a atuar como mediadores e os estudantes como protagonistas, em seu próprio processo de aprendizagem, tornando-o mais significativo, na medida que os aproximam dos tópicos trabalhados, proporcionando o desenvolvimento de um novo posicionamento perante os conceitos matemáticos.

Ademais, entre os artigos analisados, houve predominância de pesquisas que recorreram ao uso de *softwares* de geometria dinâmica em suas intervenções. Dessa forma, sinalizamos a importância de explorar, em pesquisas futuras, o uso de outras TD (jogos, vídeos etc.) para o

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

ensino e a aprendizagem de geometria, tendo em vista que ampliar os métodos é essencial nas abordagens educativas.

Por fim, é importante ressaltar que compreendemos que a revisão de literatura apresenta um panorama, entre outros possíveis, tendo em vista as escolhas feitas ao longo do processo de elaboração do *corpus* de análise, desde a determinação dos periódicos consultados e descritores, até os idiomas considerados.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (Capes), Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

DEPAEPE, F.; VERSCHAFFEL, L.; KELCHTERMANS, G. Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, [s.l], v. 34, n. 1, p. 12 - 25, 2013.

GUMIERO, B. S.; PAZUCH, V. *Knowledge Quartet*: dimensões, pesquisas e reflexões sobre o conhecimento profissional do professor que ensina matemática. *Boletim de Educação Matemática*, São Paulo, v. 34, n. 66, p. 268 - 293, abr. 2020.

HECK, M. F.; KAIBER, C. T. A geometria nos anos finais do Ensino Fundamental: uma análise de referenciais curriculares sob a perspectiva do enfoque ontossemiótico. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Santa Catarina, v. 15, n.1, p. 01 - 22, maio 2020.

KRAKECKER, L.; BURIGATO, S. M.; SANTOS, C. M. Uma discussão sobre a definição de trapézio por meio do software GeoGebra. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis (SC), v.12, n.1, p. 133 - 144, set. 2017.

ROVETTA, O. M.; SILVA, S. A. F. da. Potencialidades da rede social Facebook como um espaço complementar à sala de aula durante estudo de sólidos geométricos: discussão de um produto educacional. *Boletim Online de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 222-240, out. 2021.