

DOI: <https://doi.org/10.23925/2358-4122.74629>

Impressão 3D no Ensino de Geometria do Ensino Fundamental: Um Levantamento de Produções Acadêmicas

3D Printing in Elementary School Geometry Education: A survey of Academic Publications

Ana Beatriz Santana de Moraes ¹

Lucy Mari Tabuti ²

RESUMO

Com este artigo, tem-se como propósito investigar as pesquisas produzidas no Brasil acerca do uso da tecnologia de impressão 3D no ensino de Geometria, com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de caráter bibliográfico, exploratório e qualitativo, na qual foram levantadas produções acadêmicas desenvolvidas no período entre 2016 e 2024. A investigação foi construída a partir de buscas realizadas em bases nacionais de teses e dissertações, considerando critérios previamente definidos de inclusão e exclusão. Foram identificados e selecionados trabalhos que permitiram identificar que, embora a impressão 3D apresente potencialidades relevantes para o desenvolvimento da visualização espacial e da aprendizagem geométrica, a produção acadêmica sobre a temática ainda se mostra em estágio inicial, indicando a necessidade de ampliação de investigações que explorem, de forma mais sistemática, suas possibilidades no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: *Impressão 3D; Ensino de Geometria; Ensino Fundamental.*

ABSTRACT

This article aims to investigate research produced in Brazil on the use of 3D printing technology in the teaching of Geometry, with a focus on the final years of Elementary Education. To this end, a bibliographic, exploratory, and qualitative study was conducted, surveying academic works developed between 2016 and 2024. The investigation was based on research carried out in national databases of theses and dissertations, considering previously defined inclusion and exclusion criteria. The identified and selected studies made it possible to observe that, although 3D printing presents relevant potential for the development of spatial visualization and geometric learning, academic production on this topic is still at an early stage. This indicates the need to expand investigations that more systematically explore its possibilities in Elementary Education.

Keywords: *3D Printing; Geometry Teaching; Elementary School.*

¹. Mestranda na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática; Mestrado em Educação Matemática; anasantana233@gmail.com; orientadora: Profa. Dra. Lucy Mari Tabuti.

². Docente e Pesquisadora na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática; Orientadora: Profa. Dra. Lucy Mari Tabuti

Introdução

Na busca por ampliar o desenvolvimento de seus estudantes, diante de um cenário tecnológico dentro das instituições de ensino, é notável a necessidade da integração entre o uso dos livros impressos com ferramentas digitais. Para Andrea Ramal (2019), a integração destes recursos, pode resultar na reestruturação dos planos de ensino, no desenvolvimento de competências, além de motivar os estudantes e aprimorar diferentes habilidades.

Outras pesquisas também reforçam a ideia de repensar práticas pedagógicas tradicionais, integrando recursos tecnológicos ao processo de ensino-aprendizagem. Como Kenski (2003, p. 9), que apresenta a aprendizagem mediada pela tecnologia, na qual aponta ser um processo formativo dinâmico e em constante transformação. Neste processo,

[...] as atuais tecnologias digitais de comunicação e informação nos orientam para novas aprendizagens. Aprendizagens que se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras, que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade.

Nesse contexto marcado pela presença de múltiplas tecnologias, destaca-se o papel da impressora 3D, objeto de investigação desta pesquisa, ferramenta que, conforme Dimitrov, Schreve e Beer (2004), apresenta grande potencial de aplicação em áreas como a medicina, por meio da reconstrução de partes do corpo; na arquitetura, com a construção de maquetes; e na engenharia e *design* de produtos, por meio da prototipagem rápida.

Para Knill e Slavkovsky (2013), essa tecnologia também pode ser considerada em contexto educacional, especialmente no ensino de Matemática, ao possibilitar a representação física de conceitos estudados há milhares de anos, bem como, a criação de modelos físicos que promovem uma aprendizagem mais ativa e significativa.

A Geometria contempla etapas do desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstração e da percepção espacial, devido ao fato de ser constituída por formas abstratas e por uma linguagem essencial para a observação e interpretação do espaço. Contudo, vem se destacando diante das dificuldades apresentadas por estudantes do ensino fundamental, na visualização e compreensão de suas representações (Rocha, 2018; Santos, 2021; Mozon e Basso, 2019).

Segundo Bairral (2012), se faz necessário buscar estratégias para motivar os estudantes e minimizar as dificuldades por meio de recursos interativos e inovadores para aulas. Como promover

experiências com a Geometria escolar e os conceitos geométricos para a formação integral do estudante e mudanças qualitativas no processo ensino-aprendizagem de Matemática, além de diminuir a insegurança do educador e incentivar suas práticas pedagógicas.

O uso de materiais concretos, especialmente aqueles produzidos por meio da tecnologia de impressão 3D, pode contribuir para a análise, construção e compreensão das diferentes representações dos sólidos geométricos.

Segundo Lorenzato (2006), a utilização desses materiais no ensino de Geometria pode facilitar a visualização, incentivar a experimentação e favorecer a construção de conceitos essenciais. Segundo Mathias et al. (2024), a experimentação, por meio da tecnologia de impressão 3D, desempenha um papel de destaque no processo de ensino e aprendizagem, pois a interação com modelos físicos e digitais pode vir a ampliar a percepção espacial dos estudantes.

Santos et al. (2020) apresenta a tecnologia 3D como uma alternativa viável para o ensino de estudantes em que a deficiência visual impede a interpretação de elementos matemáticos visíveis, como gráficos, que seriam necessários para seu aprendizado, tornando a sala de aula um ambiente mais inclusivo para todos.

Queiroz (2023), por sua vez, destaca que, apesar dos custos ainda relativamente elevados, algumas escolas públicas brasileiras já têm incorporado o uso de impressoras 3D em suas práticas pedagógicas. Tal movimento destaca a crescente dessa tecnologia no ambiente escolar, com o objetivo de fomentar a criatividade, o pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades práticas relacionadas ao *design*, à modelagem e aos processos de fabricação.

Por meio da experimentação, os estudantes podem criar diferentes objetos que enriquecem a abordagem de temas como das ciências naturais. Um exemplo é a produção de réplicas de ossos humanos em 3D, permitindo que cada estudante monte seu próprio esqueleto. Além da biologia, essa prática permite conexões interdisciplinares envolvendo habilidades matemática, como a proporcionalidade, cálculo de custos e estimativas de tempo de produção.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de aprofundar a investigação acerca das possibilidades oferecidas pelo uso da tecnologia de impressão 3D no ensino de Geometria, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Nesse contexto, o presente artigo constitui um recorte de uma pesquisa de mestrado acadêmico em Educação Matemática e apresenta um levantamento das produções acadêmicas que abordam o uso da impressão 3D no ensino de Matemática, destacando as principais dificuldades metodológicas identificadas, os referenciais teóricos mais recorrentes e os resultados apontados pelas pesquisas analisadas.

1. Os estudos relacionados

A fim de entender o cenário atual de pesquisas sobre o uso da impressão 3D no ensino de Geometria do Ensino Fundamental, buscou-se apresentar estudos relacionados que investiguem diferentes perspectivas, metodologias e resultados associados a essa temática.

Nesta etapa inicial, segundo Marconi e Lakatos (2020), a pesquisa bibliográfica apresenta um cenário geral dos principais trabalhos já realizados, fornecendo para o pesquisador dados atuais e relevantes relacionados ao tema. Para as autoras, “*o estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar duplicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações. Pode ainda orientar indagações.*” (2020, p.12)

Nesse sentido, o levantamento desses trabalhos possibilitou compreender como a integração da tecnologia tem sido explorada em sala de aula, os benefícios e desafios apontados pelos pesquisadores e de que forma tais iniciativas contribuíram, ou não, para a construção do aprendizado em Geometria nos estudantes. Essa análise permitiu uma busca por subsídios teóricos e práticos, ao mesmo tempo em que evidenciou lacunas que podem ser exploradas em pesquisas posteriores.

Este cenário de pesquisa foi construído pela delimitação temporal e seleção de palavras-chave, identificando trabalhos pertinentes. Para tanto, foram pesquisadas teses e dissertações produzidas entre os anos de 2020 e 2024, período que contempla avanços na integração de tecnologias digitais à educação.

Na busca, utilizou-se, de forma alternada, os descritores “Impressão 3D”, “Matemática”, “Ensino de Matemática”, “Impressora 3D” e “Geometria”, o que possibilita mapear estudos relacionados que abordam diferentes perspectivas sobre o tema.

Durante a seleção dos trabalhos, realizada entre os meses de setembro de 2024 e agosto de 2025, foram contempladas produções em Língua Portuguesa disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Esse recorte buscou assegurar pesquisas recentes desenvolvidas no contexto nacional, permitindo observar como a impressão 3D tem sido investigada e aplicada no ensino de Matemática no Brasil.

A seguir, no Quadro 1, consta um levantamento dos resultados obtidos ao longo deste período de pesquisa.

Quadro 1 – Levantamento de Dissertações e Teses, entre 2020 e 2024, sobre Ensino de Matemática, Impressão 3D e Tinkercad, na BDTD.

Termos utilizados	Biblioteca	Título	Autor	Ano
"IMPRESSÃO 3D" AND "MATEMÁTICA"	BDTD	Traçados geométricos auxiliares em triângulos: descrição de técnicas e produção de material de ensino e aprendizagem em impressora 3d	Silva, Gerivaldo Bezerra Da	2024
"ENSINO DE MATEMÁTICA" AND "GEOMETRIA" AND "EDUCAÇÃO BÁSICA"	BDTD	Utilizando materiais concretos e o modelo de van hiele para o ensino de quadriláteros no ensino fundamental	Gomes, Mayara Brasil Carvalho	2023

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Durante a análise dos resultados obtidos na BDTD, observou-se um número reduzido de dissertações e teses que articulam o ensino de Matemática, a Geometria e o uso da impressão 3D no período investigado. Os trabalhos identificados concentram-se na utilização de materiais concretos para o ensino de conceitos geométricos e a presença de estudos voltados ao ensino de triângulos e quadriláteros no Ensino Fundamental.

Quanto a impressão 3D aparece de forma pontual, associada à produção de materiais didáticos. Nestas produções não houve um detalhamento sobre a implementação das propostas em sala de aula.

No Quadro 2, observa-se um número maior de dissertações e teses identificadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, quando comparado ao levantamento realizado na BDTD.

Quadro 2 – Levantamento de Dissertações e Teses, entre 2020 e 2024, sobre Ensino de Matemática, Impressão 3D e Tinkercad, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Termos utilizados	Biblioteca	Título	Autor	Ano
"IMPRESSÃO 3D" AND "MATEMÁTICA"	CAPES	O processo de impressão 3d como ferramenta mediadora no ensino e aprendizagem de geometria espacial na educação básica	Santos, Raylane Soares	2021
"TINKERCAD"	CAPES	Geometria espacial: cálculo de área e volume tinkercad e impressora 3d como recursos didáticos	Pinheiro, Gerson Vicente Da Costa	2023
"TINKERCAD"	CAPES	A aprendizagem baseada em projetos no ensino de geometria do 5o ano: maquetes digitais com o tinkercad	Cruz, Antoniel Neves	2024
"IMPRESSÃO 3D" AND "ENSINO DE MATEMÁTICA"	CAPES	As contribuições do autodesk tinkercad e da impressão 3d no processo de aprendizagem de matemática	Ferraretto Junior, Luiz Ernesto	2024
"IMPRESSÃO 3D" E "MATEMÁTICA"	CAPES	Uma proposta de integração da impressora 3d à análise de gráficos por deficientes visuais no processo de ensino e aprendizagem	Moreira, Flamarion Gonçalves	2024
"IMPRESSÃO 3D" E "GEOMETRIA"	CAPES	Geometria: kit de inclusão no ensino e aprendizagem para deficientes visuais	Lucena, Adri Duarte	2024

"IMPRESSÃO 3D" E "MATEMÁTICA"	CAPES	Fabricação digital como processo pedagógico para ensino de geometria espacial por meio do tinkercad e da impressão 3d	Chavier, Marcela Madanes	2024
"IMPRESSÃO 3D" E "MATEMÁTICA"	CAPES	Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de Ciências	Aguar, Leonardo De Conti Dias	2016

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

As produções apresentadas neste banco, concentram-se no ensino de Geometria Espacial, com ênfase no uso do software Tinkercad associado à tecnologia de impressão 3D. Destacam-se estudos voltados ao cálculo de áreas e volumes, à Aprendizagem Baseada em Projetos e à fabricação digital enquanto estratégias pedagógicas. Verifica-se, ainda, a presença de pesquisas direcionadas à inclusão de estudantes com deficiência visual. Entretanto, a maioria dos trabalhos não apresenta descrições dos procedimentos adotados em sala de aula.

Ao encontrar um número reduzido de dissertações e teses, buscou-se ampliar o panorama da trajetória do uso da impressão 3D no ensino de Matemática. Deste modo, foram acrescentados artigos e livros digitais de anos anteriores, permitindo identificar avanços e tendências, bem como, possibilitando o levantamento histórico do tema e a compreensão de seus desdobramentos metodológicos e pedagógicos.

O Quadro 3 reúne artigos e livros digitais publicados entre 2017 e 2024, ampliando o escopo da análise e evidenciando a diversidade de abordagens presentes na literatura.

Quadro 3 – Artigos e e-books, entre 2017 e 2024, sobre Ensino de Matemática e Impressão 3D

Meio de Publicação	Título	Autor	Instituição	Ano
Revista Observatório, Palmas	A impressora 3d e novas perspectivas para o ensino: possibilidades permeadas pelo uso de materiais concretos	Maria Ivete Basniak E André Rafael Liziero	UNESPAR	2017
Reamec - Rede Amazônica De Educação Em Ciências E Matemática.	Epistemologia da modelagem matemática e impressão 3d no ensino de geometria	Soleny Canuto De Lima; Thiago Beirigo Lopes; Suellen Aparecida Greatti Vieira	IFMT	2024
Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar	Impressão 3d no ensino de matemática	Rafael Mestrinheire Hungaro	Unespar	2023
18º Congresso Latino-Americano De Software Livre E Tecnologias Abertas	Impressora 3D No Ambiente Educacional: Um Mapeamento Sistemático Da Literatura	Natã R. C. De Jesus; Fabiana F. F. Peres	UNIOESTE	2021
Educação Matemática Pesquisa	Integração STEM na educação básica veiculada por atividades de modelagem matemática com experimentação	Karina Alessandra Pessoa Da Silva; Paulo Henrique Hideki Araki; Adriana Helena Borssoi.	UTFP	2022
E-Book	A impressão 3d no ensino de matemática	Mathias, Carmen Vieira Wrzesinski, Andressa Paula Bayer, Fernando Mariano	UFSM	2024
Anais - Workshop De Informática Na Escola	Geogebra e impressão 3d: desenvolvendo o pensamento geométrico espacial	Larissa Weyh Monzon, Marcus Vinicius De Azevedo Basso	UFRGS	2019

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

As produções ilustram um debate para além das teses e dissertações, indicando a circulação do tema em periódicos científicos, anais de eventos e publicações em formato de livro digital. Observa-se a recorrência de estudos que discutem a impressão 3D como recurso para o ensino de Geometria, frequentemente associada à modelagem matemática, à integração STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) e ao desenvolvimento do pensamento geométrico espacial.

Observou-se também abordagens que enfatizam o uso de materiais concretos e a articulação com tecnologias digitais. Contudo, assim como identificado nos quadros anteriores, nota-se que parte das produções privilegia a apresentação de possibilidades e experiências, evidenciando a ausência acerca da sistematização didática e da aplicação contínua dessas propostas no contexto da sala de aula.

Este conjunto de produções, contemplando dissertações, artigos e livros digitais publicados entre 2016 e 2024, possibilitou identificar pesquisas recentes no cenário nacional. A inclusão de produções variadas também permitiu traçar um panorama mais abrangente, contemplando desde estudos iniciais, que introduziram a impressão 3D como instrumento didático, até investigações mais atuais, voltadas à inclusão de estudantes com deficiência visual e à integração da modelagem matemática em abordagens da Cultura *Maker*.

1.1 Os trabalhos

Aguiar (2016, p. 23), em sua dissertação, descreve a aplicação da impressão 3D na educação. Observa de modo geral, a falta de um processo estruturado que oriente seu uso pedagógico. Ilustrando esse contexto, o autor apresenta problemas presentes na literatura sobre o tema, tais como:

a aparente omissão da literatura em relação a discussões sobre consequências negativas dessa tecnologia na sociedade, isto é, eles parecem vê-la sem defeitos. Os trabalhos existentes também não apresentam custos financeiros e estimativas do tempo necessário para alcançar os resultados relatados. Alguns apenas comentam sobre a ordem de grandeza do custo das impressoras, mas não de uma maneira que permita reflexões sobre os custos envolvidos na construção de um instrumento didático com a impressora 3D na escola, em vez de comprá-lo manufaturado ou fazê-lo de maneira artesanal.

Ele, ainda destaca a falta de pesquisas que expliquem detalhadamente o uso da impressão 3D em sala de aula, além da frustração que muitos professores enfrentam ao terem dificuldades para usar essa tecnologia. Aguiar mostra que, embora existam estudos que descrevem técnicas e etapas da impressão 3D, como a remoção dos suportes e o acabamento dos objetos, essas informações estão dispersas e não formam um guia completo. Além disso, há pesquisas que abordam as dificuldades técnicas e ajudam na escolha da impressora, mas não explicam como aplicar a impressão 3D efetivamente nas aulas.

Basniak e Liziero (2017) abordam dificuldades enfrentadas pelos docentes na percepção das potencialidades que as tecnologias digitais proporcionam ao processo educativo, especialmente no que tange à criação de novos materiais pedagógicos a partir da utilização da impressora 3D.

Quanto ao estudo de Geometria, alguns autores destacam a importância de se desenvolver o pensamento geométrico, visto que:

(...) sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida. (LORENZATO, 1995, p. 5)

Segundo Gomes (2023), diante da relevância do ensino da Geometria, documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelecem a obrigatoriedade do ensino desse objeto do conhecimento em todas as etapas da educação básica. Os conteúdos são organizados de modo a garantir a progressão e a continuidade da aprendizagem ao longo dos anos escolares.

No entanto, apesar da existência desses documentos e das reformas implementadas, a autora observa que o ensino da Geometria sofreu um desinteresse significativo nas últimas décadas. Esse desinteresse contribuiu para uma expressiva defasagem no domínio do conteúdo e dificuldades em sua abordagem pedagógica, resultando, como consequência, no baixo desempenho dos estudantes em avaliações.

Por outro lado, a nossa experiência, lecionando no 6º ano, mostra que os estudantes não chegam preparados para receber o conteúdo formal sobre quadriláteros nessa série. Em geral, nossa percepção mostra que os estudantes não atingem os objetivos mencionados e não adquirem as habilidades requeridas para o Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Consequentemente, isso faz com que estudantes do 6º ano tragam consigo muitas deficiências nesse assunto e, muitas vezes, é preciso iniciá-los nos conteúdos geométricos. (GOMES, 2023, p.21)

A dissertação de Santos (2021), por exemplo, demonstra que a modelagem e a manipulação de sólidos geométricos impressos em 3D ampliam a compreensão e despertam maior interesse dos estudantes pelo estudo da Geometria Espacial. No mesmo sentido, Cruz (2024) analisou a Aprendizagem Baseada em Projetos com maquetes digitais produzidas no software Tinkercad por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, destacando avanços no desenvolvimento de competências digitais e de visualização geométrica, embora ainda persistam desafios ligados ao acesso às tecnologias e à formação docente.

Em outra perspectiva, Basniak e Liziero (2017) defenderam que a impressora 3D abre novas possibilidades para o ensino, sobretudo ao permitir a criação de materiais concretos que aproximam os conteúdos matemáticos da realidade dos estudantes.

Já Pinheiro (2023), ao utilizar o Tinkercad e a impressora 3D no ensino de área e volume de prismas no Ensino Médio, evidenciou progressos no desempenho dos estudantes, confirmando o potencial da tecnologia para promover aprendizagem significativa e o desenvolvimento do estudo da Geometria Espacial.

Em paralelo a esses trabalhos, Chavier (2024) discute a fabricação digital como processo pedagógico no ensino de Geometria Espacial. Sua dissertação aborda a articulação entre Tinkercad e impressão 3D, ressaltando que a construção de modelos digitais e físicos contribui tanto para o desenvolvimento do pensamento espacial quanto para a compreensão das propriedades geométricas.

Há também os trabalhos como de Lucena (2024) e de Moreira (2024) que estão presentes no campo da educação inclusiva da impressão 3D. Lucena (2024) propõe a construção de kits táteis de Geometria, com objetivo de favorecer a aprendizagem de estudantes com deficiência visual, destacando o papel da impressão 3D como tecnologia assistiva.

De forma complementar, Moreira (2024) investiga a integração dessa tecnologia na análise de gráficos para o mesmo público, demonstrando que a materialização de representações gráficas amplia a autonomia e a acessibilidade no processo de ensino-aprendizagem. Essas publicações reforçam a importância de pensar a impressão 3D tanto como recurso inovador, como meio de democratizar o acesso ao conhecimento matemático.

Outros trabalhos exploram dimensões mais teóricas e formativas. Hungaro (2022) discutiu a relação entre modelagem matemática, epistemologia da geometria e impressão 3D, argumentando que essa integração pode tornar o ensino mais dinâmico. Peres e de Jesus (2023), por sua vez, apresentaram uma proposta de minicurso com a modelagem de sólidos no GeoGebra e a impressão, destacando os benefícios da visualização concreta de sólidos para a motivação dos estudantes.

Além deles, Pessoa da Silva, Araki e Borssoi (2018) analisaram a integração STEM em atividades de modelagem matemática no 9º ano, ressaltando que a experimentação aliada a softwares e recursos digitais, entre eles a impressão 3D, contribui para a resolução de problemas e a articulação entre diferentes áreas do conhecimento.

Deste modo, nota-se a diversidade de estratégias exploradas na área da Educação, bem como, as múltiplas possibilidades de utilização da impressão 3D no ensino de Matemática. A análise também evidencia a presença de diferentes conceitos matemáticos, o que se justifica pela variação nos descritores utilizados durante as buscas, abrangendo desde temas específicos de Geometria até abordagens interdisciplinares. Além disso, observa-se que a tecnologia tem sido aplicada além das pesquisas acadêmicas, como também em minicursos e propostas de experimentação.

1.2 Resultados encontrados

As pesquisas analisadas mostram que a impressão 3D tem ganhado espaço no ensino de Matemática, especialmente em temas relacionados à Geometria. Os trabalhos destacam a construção de sólidos, o cálculo de áreas e volumes e a manipulação de figuras, favorecendo a visualização de conceitos abstratos.

O software Tinkercad aparece como possível recurso, associado tanto à modelagem de objetos digitais quanto à produção de materiais concretos. Sua utilização está ligada à Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e ao movimento *Maker*, reforçando o papel ativo do estudante na construção do conhecimento.

Outro ponto de destaque é a utilização da impressão 3D em práticas inclusivas. Pesquisas voltadas a estudantes com deficiência visual demonstram que os modelos táteis ampliam o acesso ao conteúdo matemático, tornando-o mais acessível e significativo.

Também se observa a possibilidade de manipular objetos impressos, desperta o interesse dos estudantes e facilita a compreensão de propriedades geométricas. Isso sugere que a impressão 3D pode ser um recurso pedagógico capaz de aproximar a Matemática da realidade dos estudantes.

Entretanto, identificou-se uma lacuna importante. Poucos trabalhos descrevem de forma detalhada como a impressão 3D pode ser incorporada à prática pedagógica cotidiana. Faltam informações sobre o tempo de realização de propostas e protocolos para o uso em sala de aula.

Além disso, os estudos destacam os benefícios da tecnologia, mas pouco se discute suas limitações ou desafios, como a formação docente e a manutenção dos equipamentos. Essa ausência de reflexões críticas dificulta a consolidação de orientações mais consistentes para professores que desejam implementar a impressão 3D no ensino.

Embora os resultados apontem avanços significativos, permanece a necessidade de pesquisas que detalhem estratégias práticas e acessíveis, bem como, descrições detalhadas sobre a organização das atividades, tempo necessário para o desenvolvimento das propostas e a avaliação delas. Tais investigações podem contribuir para transformar o potencial da impressão 3D em efetivas melhorias na aprendizagem da Matemática em estudantes do Ensino fundamental Anos Finais.

Considerações Finais

Este trabalho, derivado de uma pesquisa de mestrado, apresentou um levantamento bibliográfico sobre a utilização da impressão 3D no ensino de Matemática, com ênfase nos conteúdos de Geometria voltados ao Ensino Fundamental Anos Finais. A análise das produções permitiu avaliar

as potencialidades dessa tecnologia como instrumento para favorecer a compreensão de conceitos matemáticos, além de mapear diferentes experiências já realizadas no cenário nacional.

Os resultados evidenciam que a impressão 3D tem contribuído para ampliar a visualização de conteúdos abstratos, motivar os estudantes e possibilitar a criação de materiais concretos adaptados às necessidades pedagógicas. Destacam-se também iniciativas de inclusão voltadas a estudantes com deficiência visual, reforçando o caráter democratizador da tecnologia no acesso ao conhecimento matemático.

Entretanto, o levantamento revelou lacunas importantes. Ainda são escassas as pesquisas que descrevem detalhadamente os processos de implementação da impressão 3D em sala de aula. Faltam estudos que discutam aspectos como tempo de execução de propostas, avaliação dos estudantes, manutenção dos equipamentos e formação docente. Além disso, nota-se pouca problematização acerca das limitações ou desafios da tecnologia, o que dificulta sua consolidação como prática pedagógica.

Dessa forma, observou-se que a impressão 3D pode vir a apresentar grande potencial para o ensino de Matemática, especialmente da Geometria, mas sua efetiva incorporação ao contexto escolar dependerá de investigações que aprofundem aspectos práticos e ofereçam protocolos claros de uso.

Referências

- AGUIAR, L. C. D. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o Ensino de Ciências**. 2016. 226 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências: Bauru, São Paulo.
- BAIRRAL, M. A.; MAIA, R. C. O. **O uso do Google Earth em aulas de matemática**. Linhas Críticas, [S. l.], v. 19, n. 39, p. 373–390, 2013. DOI: 10.26512/lc.v19i39.4145. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4145>.
- BASNIAK, M. I.; LIZIERO, A. R. **A IMPRESSORA 3D E NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO: possibilidades permeadas pelo uso de materiais concretos**. Revista Observatório, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 445–466, 2017. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2017v3n4p445. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/3321>.
- CHAVIER, M. M. **Fabricação Digital como Processo Pedagógico para Ensino de Geometria Espacial por Meio do Tinkercad e da Impressão 3D**. 2024. Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2024.
- CRUZ, A. N. **A Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de Geometria com o uso do Tinkercad e da Impressão 3D**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2024 .

DIMITROV, D.; SCHREVE, K.; BEER, N. **Advances in three dimensional printing – state of the art and future perspectives**. Rapid Prototyping Journal. v. 12, n.3, p. 136-147, nov. 2006.

FERRARETO JUNIOR, L. E. **Ambientes imersivos para o ensino de Matemática com modelagem e impressão 3D**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020.

GOMES, M. B. C. **Utilizando materiais concretos e o modelo de Van Hiele para o ensino de quadriláteros no ensino fundamental**. 2023. 179 f. Dissertação (Mestrado Profissional) — Universidade Federal Fluminense, Instituto de Matemática e Estatística, Niterói, 2023.

HUNGARO, R. M. Impressão 3D no ensino de matemática. Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 1, 2024. DOI: 10.57077/monumenta.v7i7.207. Disponível em: <https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/207>. Acesso em: 10 out. 2024.

JESUS, N. R. C. de; PERES, F. F. F.. **Impressora 3D no ambiente educacional: Um Mapeamento Sistemático da Literatura**. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS (LATINOWARE). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 94-102. DOI: <https://doi.org/10.5753/latinoware.2021.19911>.

KENSKI, V. M. **Aprendizagem Mediada pela Tecnologia**. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.

KNILL, O.; SLAVKOVSKY, E. **Illustrating mathematics using 3D printers**. ArXiv, arXiv:1306.5599, 2013b, 22 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241278988_Illustrating_Mathematics_using_3D_Printers

LUCENA, A. D. **Geometria: Kit de inclusão no ensino e aprendizagem para deficientes visuais**. 2024. Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração análise e interpretação de dados**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2020. 318 p.

MATHIAS, C. V.; WRZESINSKI, A. P.; BAYER, F. M. **A impressão 3D no ensino de matemática** [recurso eletrônico]. 1.ed. Santa Maria, RS: UFSM, Pró-Reitoria de Extensão, 2024.

MONZON, L.; BASSO, M. **GeoGebra e Impressão 3D: desenvolvendo o Pensamento Geométrico Espacial**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25. , 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 p. 276-285. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13175/13028>

MOREIRA, F. G. **Uma proposta de integração da impressora 3D à análise de gráficos por deficientes visuais no processo de ensino aprendizagem**. 2024. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO.

PESSOA DA SILVA, K. A.; HIDEKI ARAKI, P. H.; BORSSOI, A. H. **Integração STEM na Educação Básica veiculada por atividades de modelagem matemática com experimentação**. Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação

Matemática, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 323–354, 2022. DOI: 10.23925/1983-3156.2022v24i3p323-354. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/58383>.

PINHEIRO, G.V. d. C. **Geometria Espacial: Cálculo de Área e Volume de Prismas com o Uso de Softwares de Impressão 3D**. 2023. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2023.

QUEIROZ, P. A. L. M. **Metodologias de ensino e ferramentas tecnológicas para o professor de matemática abordar áreas de polígonos**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2023.

RAMAL, A. **Educação no Brasil. Um panorama do ensino na atualidade**. – 1 ed. – São Paulo: Atlas, 2019.

ROCHA, L.V. **Uma aplicação da tecnologia de impressão 3D no ensino da matemática: construindo instrumentos didáticos para a sala de aula**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2018. Disponível em: https://sca.profmtat-sbm.org.br/profmtat_tcc.php?id1=4423&id2=160960589.

SANTOS, R. S. **O processo de impressão 3D como ferramenta mediadora no ensino e aprendizagem de Geometria espacial na Educação Básica**. 2021, 89 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DO PIAUI - CAMPUS FLORIANO - POLO PROFMAT, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA DO IFPI CAMPUS FLORIANO.

SANTOS, T. R.; SILVA, S. C. R. da; SZESZ JUNIOR, A. **O uso de impressora 3D na inclusão de deficientes visuais na educação matemática**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 3, p. 154–174, 2020. DOI: 10.3895/rbect.v13n3.10857

SILVA, G. B. d. **Traçados geométricos auxiliares em triângulos: descrição de técnicas e produção de material de ensino e aprendizagem em impressora 3D**. 2024. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2024.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional