

**MODELAGEM MATEMÁTICA E IMPRESSÃO 3D NO ENSINO DE GEOMETRIA:
UM ESTADO DO CONHECIMENTO STRICTO SENSU (2016-2023)**

Soleny Canuto de Lima
Thiago Beirigo Lopes

Resumo

Compreender o campo científico de uma área de estudo exige rigor, especialmente diante da crescente expansão da produção acadêmica. Nesse cenário, o mapeamento de teses e dissertações torna-se fundamental para embasar novas investigações. Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, consiste em um Estado do Conhecimento que tem como objetivo identificar e descrever as tendências e abordagens sobre o uso da Modelagem Matemática integrada à Impressão 3D no ensino de Geometria, com foco na área de Ensino de Matemática. A coleta de dados foi realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, englobando produções defendidas no Brasil entre os anos de 2016 e 2023. Fundamentada em referenciais teóricos sobre pesquisa científica e construção do conhecimento, a análise identificou um crescimento de estudos que articulam tecnologias digitais e práticas inovadoras. Contudo, evidenciou-se que ainda há uma limitada exploração da Impressão 3D como recurso pedagógico estruturado. Conclui-se que este levantamento bibliográfico fornece o embasamento crítico e teórico necessário para compreender as contribuições da literatura existente, auxiliando na consolidação do conhecimento e na estruturação de novas metodologias para o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Modelagem Matemática. Impressão 3D. Estado do Conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio contínuo de se adaptar e evoluir para atender às demandas de uma sociedade em constante transformação. À medida que o mundo avança para novas fronteiras do conhecimento, torna-se essencial que as estratégias pedagógicas acompanhem esse progresso, incorporando inovações que promovam aprendizagens mais significativas. Esse movimento é especialmente relevante na Educação Matemática, uma área que tem sido alvo de intensos debates e pesquisas, tanto em relação à transposição didática dos conteúdos quanto às metodologias adotadas em sala de aula.

Nesse contexto, professores e pesquisadores têm buscado novas alternativas para o ensino, tendo em vista a complexidade e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão de determinados tópicos. O ensino de Geometria exemplifica bem esse cenário: tradicionalmente abordado de forma abstrata e por meio de representações gráficas impressas, ele frequentemente

apresenta desafios para que os estudantes estabeleçam conexões reais entre os modelos geométricos bidimensionais e a sua realidade tridimensional.

Considerando essa problemática e a necessidade de tornar as aulas mais prazerosas, dinâmicas e atrativas, o uso da Modelagem Matemática associada à Impressão 3D desponta como uma metodologia com grande potencial para os anos finais do Ensino Fundamental. O interesse por essa temática foi despertado ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, a partir da constatação empírica das dificuldades apresentadas pelos alunos na transição da teoria para a prática geométrica. Acredita-se que a integração dessas tecnologias pode favorecer a compreensão espacial ao promover uma abordagem inovadora e participativa, permitindo aos estudantes materializar e aplicar conhecimentos teóricos.

Contudo, o desenvolvimento de qualquer investigação científica exige rigor metodológico, devendo ser conduzido de maneira racional e ordenada (Gil, 2007; Sampieri, 2013). Para que uma nova prática pedagógica seja compreendida, ela precisa estar ancorada em constructos e proposições teóricas sólidas, que forneçam uma visão sistemática do fenômeno estudado (Bunge, 1980). A pesquisa científica, cujo resultado direto é a construção do conhecimento, consolida-se por meio de processos de verificação sustentados por um método claramente definido (Fonseca, 2002).

Dessa forma, a definição do campo de pesquisa e a compreensão do que já foi produzido na literatura tornam-se etapas indispensáveis. Antes de propor intervenções metodológicas, é preciso explorar o ambiente prático e interativo desse campo investigativo (Bourdieu, 2012). Neste sentido, o presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de cunho documental, focada em explorar o Estado do Conhecimento sobre esse objeto de estudo.

Assim, o objetivo deste trabalho é identificar e descrever o levantamento das tendências temáticas, teóricas e metodológicas de investigações sobre o uso da Modelagem Matemática e da Impressão 3D no Ensino de Geometria. Para isso, o estudo analisará dissertações e teses brasileiras da área de Ensino de Matemática, disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, compreendendo as publicações do período de 2016 a 2023.

Para a consecução desse objetivo e visando uma melhor compreensão da trajetória investigativa, este texto encontra-se organizado em seções lógicas. Após esta etapa introdutória, a fundamentação teórica discutirá as concepções que embasam o ensino de Geometria, as potencialidades da Modelagem Matemática e a inserção da Impressão 3D como recurso tecnológico educacional.

Na sequência, serão detalhados os caminhos metodológicos adotados para a construção

deste Estado do Conhecimento, seguidos pela apresentação e análise dos dados levantados nas plataformas de busca. Por fim, as considerações finais sintetizarão os achados da pesquisa, destacando as contribuições da literatura revisada para a área de Educação Matemática e apontando possíveis caminhos para futuras práticas inovadoras em sala de aula.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Evolução da Impressão 3D e seu Potencial Educacional

A tecnologia de impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva, consiste na construção de sólidos tridimensionais camada por camada, mediante a adição gradual de matéria-prima até a formação completa do objeto final (Lopes, 2014). O desenvolvimento dessa tecnologia teve início na década de 1980.

De acordo com Kodama (1981), os primeiros passos ocorreram com a publicação de um método para criar modelos plásticos a partir da solidificação de um fotopolímero exposto à luz ultravioleta. Esse processo possibilitou a construção de formas complexas e estruturas internas em uma única etapa, eliminando a necessidade da montagem tradicional.

Alguns anos depois, o engenheiro norte-americano Chuck Hull (1986) desenvolveu os primeiros protótipos e registrou a patente de um aparelho com processo semelhante, denominado estereolitografia. Hull tornou-se um dos principais inovadores nesse campo e fundou a 3D Systems Corporation, reconhecida como a primeira fabricante de impressoras 3D do mundo, o que permitiu a expansão dessa tecnologia para diversos setores, incluindo a educação.

No campo educacional, a impressão 3D consolidou-se como um recurso capaz de solucionar problemas, estimular o pensamento criativo e incentivar a aprendizagem (Aguiar, 2016). O uso dessa tecnologia não deve ser visto como periférico (Kostakis, 2015), mas sim como um elemento de grande impacto na sala de aula, especialmente quando fundamentado no construcionismo.

2.1.2 O Construcionismo e a Materialização do Conhecimento

Na educação contemporânea, a intersecção entre epistemologia e tecnologia emergiu como uma área de grande potencial transformador. A utilização da impressão 3D dentro do paradigma construcionista de Papert (2008) evidencia uma forte convergência entre teoria e prática. Para Papert (2008), o processo de aprendizagem torna-se mais significativo quando os estudantes criam algo tangível, que pode ser compartilhado e discutido.

O construcionismo enfatiza a aprendizagem ativa, na qual os estudantes são estimulados a construir e explorar para desenvolver seus próprios entendimentos. Diferentemente de abordagens

puramente mentais, essa teoria valoriza as experiências reais. Historicamente, Papert já destacava o computador como uma "máquina do conhecimento", capaz de facilitar a transição do pensamento concreto para o formal.

Nesse contexto, a impressão 3D atualiza e potencializa essa visão. Ela permite que os estudantes transformem ideias em objetos físicos, proporcionando uma experiência sensorial que facilita a compreensão de conceitos abstratos. Sob essa perspectiva, os alunos tornam-se protagonistas, projetando, planejando e refletindo sobre suas criações de maneira colaborativa.

2.1.2.3 A Modelagem Matemática e o Ensino de Geometria

No âmbito do ensino de Matemática, a Modelagem Matemática é definida como um conjunto de técnicas utilizadas para estabelecer relações que auxiliam na compreensão de eventos cotidianos, facilitando previsões e tomadas de decisão (Burak, 1992). Em consonância com essa ideia, Bassanezi (2004) destaca que a modelagem envolve a capacidade de converter problemas reais em problemas matemáticos, resolvê-los e interpretar suas soluções de volta no contexto do mundo real.

Ao aliar esses pressupostos clássicos à tecnologia atual, a Modelagem Matemática apoiada pela impressão 3D ganha novos contornos. Se no passado a visualização de problemas dependia exclusivamente de desenhos no quadro ou materiais rudimentares, hoje a impressão 3D permite a criação de modelos palpáveis, detalhados e precisos. Aguiar (2016) destaca que essa evolução facilita imensamente a manipulação de modelos matemáticos complexos.

Embora inicialmente utilizada em áreas como medicina e engenharia, a impressão 3D passou a ocupar espaço no ensino de ciências e, mais recentemente, na matemática. Segundo Santos (2021), as pesquisas focadas no uso dessa tecnologia para a matemática ainda são escassas e majoritariamente voltadas ao Ensino Médio ou Superior. Contudo, seu uso no ensino de Geometria, especificamente plana e espacial, mostra-se altamente promissor.

A produção de materiais didáticos em 3D, sejam eles exclusivos, elaborados pelos próprios professores, ou modelados pelos estudantes, apoia o ensino de conceitos fundamentais, estimulando a compreensão de áreas e volumes de forma dinâmica (Rocha, 2018; Santos, 2021). Diversas pesquisas recentes, incluindo dissertações do PROFMAT, apontam que essa abordagem reduz o nível de abstração exigido pela Geometria. Em suma, a combinação da Modelagem Matemática com a manufatura aditiva promove o desenvolvimento de habilidades cruciais, como a resolução de problemas, o raciocínio espacial e o trabalho em equipe.

Estudos apontam que essa abordagem amplia a compreensão de conceitos abstratos, favorecendo previsão, análise e tomada de decisões em diferentes áreas, como engenharia, medicina,

arquitetura e educação. A combinação da modelagem matemática com impressão 3D promove o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento espacial e colaboração

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa configura-se como um Estado do Conhecimento de natureza básica, com caráter exploratório e abordagem qualitativa. O objetivo consistiu em verificar as tendências e abordagens de pesquisa na área de Ensino de Matemática, analisando teses e dissertações defendidas até o ano de 2023. O delineamento deste estudo está diretamente voltado para o contexto da Licenciatura em Matemática, visando mapear o conhecimento produzido sobre as inovações tecnológicas e subsidiar a formação docente diante das novas demandas educacionais.

O levantamento do corpus analítico foi realizado de forma estruturada utilizando duas bases de dados de referência nacional, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Adotou-se um recorte temporal de oito anos, compreendendo as publicações de 2016 a 2023.

A delimitação desse período justifica-se pelo rápido avanço e pela popularização das tecnologias digitais na sociedade atual, o que consolidou uma geração de estudantes altamente conectada. Esse contexto tem gerado intensas discussões na área da educação, impulsionando a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, especialmente no ensino de Matemática.

Para a localização dos trabalhos, foram definidos descritores específicos visando afunilar a pesquisa e garantir a pertinência dos resultados. As buscas foram conduzidas utilizando as seguintes combinações de termos sendo “Impressão 3D AND Matemática”, “modelagem 3D AND Matemática”, “Geometria”, “Impressão 3D”.

A busca inicial com esses descritores resultou em 41 produções acadêmicas, sendo 6 teses e 35 dissertações. Em seguida, aplicaram-se critérios de inclusão e exclusão por meio da leitura dos resumos e, quando necessário, dos procedimentos metodológicos de cada trabalho, selecionando-se estritamente aqueles que se aproximavam do objeto de estudo. Após essa triagem analítica, o corpus final da pesquisa foi delimitado em 13 trabalhos, correspondendo a 10 dissertações e 3 teses inteiramente focadas na temática investigada.

A análise dos dados selecionados fundamentou-se na metodologia proposta por Morosini (2015), que estabelece um método rigoroso e sistemático baseado na codificação e categorização de dados textuais. De acordo com a autora, a análise em estudos do tipo Estado do Conhecimento não deve se reduzir a uma técnica de contagem de palavras ou contabilização de temas, mas constituir-se como uma ferramenta interpretativa profunda, que exige sensibilidade e conhecimento contextual

por parte do pesquisador (Morosini, 2015).

Essa perspectiva amplia o papel da análise qualitativa, evidenciando que o pesquisador atua não apenas como um organizador de informações, mas como um sujeito ativo, capaz de reconhecer nuances, relações implícitas e os sentidos subjacentes às produções acadêmicas. O movimento interpretativo de dialogar com os dados permite ultrapassar a mera descrição e possibilita identificar padrões, lacunas e avanços presentes na literatura, oferecendo uma visão aprofundada do desenvolvimento do campo.

Nesse sentido, a abordagem defendida por Morosini (2015), reforça que a análise textual implica um movimento interpretativo em que o pesquisador dialoga com os dados, construindo significados que ultrapassam a mera descrição. Tal perspectiva é essencial para estudos do tipo Estado do Conhecimento, uma vez que possibilita identificar padrões, tendências, lacunas e avanços presentes na literatura, oferecendo uma visão aprofundada do desenvolvimento do campo investigado. Assim, a análise categorizada adotada nesta pesquisa beneficia-se desse entendimento, permitindo compreender não apenas o que foi produzido, mas como o conhecimento tem sido construído e transformado ao longo do período analisado.

Para operacionalizar essa análise e mapear como o conhecimento tem sido construído ao longo do período, os trabalhos foram classificados a partir das seguintes categorias pré-definidas: Tema/Assunto; Principais referenciais teóricos; Campo de investigação/fonte de informações; Tipo de pesquisa e Abordagem; Coleta de dados e Metodologia de análise. Quando não encontrados nos resumos das obras, foram realizadas leituras mais aprofundadas na seção de Metodologia ou Métodos.

Os trabalhos analisados incluem dez dissertações e três teses de ambos os programas pesquisados, cujos resultados e discussões foram apresentados por meio de um quadro que compara as categorizações, seguido pela análise dos dados. Para isso, utilizou-se a análise proposta por Morosini (2015), que destaca a relevância dessa metodologia para a pesquisa qualitativa, sublinhando sua capacidade de revelar padrões e significados profundos nos dados textuais, bem como sua aplicação crucial na metodologia Estado de Conhecimento para mapear a produção científica e acadêmica.

4. RESULTADOS (Parciais)

A fim de sistematizar os resultados, a análise das produções resultou no Quadro 1 detalha as principais características dos 13 trabalhos que compõem o corpus desta pesquisa (10 dissertações e 3 teses). São apresentados: a temática central, os referenciais teóricos, o campo de investigação, o tipo e a abordagem da pesquisa, além dos procedimentos de coleta e análise dos dados.

Quadro 1. Trabalhos publicados de (2016 a 2023).

Estudo (autor/ano)	Tema/Assunto	Principais referenciais teóricos	Campo de investigação/ fonte de informações
Aguiar (2016)	O uso da tecnologia na construção de instrumentos didáticos para o ensino	Knill e Slavkovsky (2013) Kostakis; Niaros e Giotitsas (2014)	Licenciandos da faculdade de Ciências da Unesp de Bauru
Silva (2017)	Inovação para o ensino de zoologia com o uso das impressões 3d	Vygotsky (1987); Oliveira (1997); Lipson (2007); Aguiar (2016)	51 discentes do curso de ciências biológicas do instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Acre/Ifac
Silva (2017)	Ensino de ciências por meio de oficinas na construção de modelos atômicos 3d	Cavalcante e Silva (2008); Berlesi (2011); Beserra (2012); Amorim (2013)	55 estudantes do 8º ano da escola Estadual de Ensino Fundamental, Colégio Acreano
Miranda (2018)	O uso da tecnologia na elaboração de atividades esculturais para o estudo da integral dupla	Pupo (2008); Fávero (2013); Bibano (2014)	Alunos do 4º e 5º semestre dos cursos de engenharia de Produção da faculdade Flamingo/São Paulo
Becker (2019)	Impressões 3d No âmbito formal e não formal no ensino de Astronomia	Russel (2004); Horowitz (2014); Schelly (2015)	Alunos do 1º e 2º ano do ensino médio, de uma Instituição de ensino privado, localizada em Criciúma, cidade da região sul de Santa Catarina.

Estudo (autor/ano)	Tema/Assunto	Principais referenciais teóricos	Campo de investigação/ fonte de informações
Santos (2020)	Contextualização dos jogos educacionais digitais no ensino de matemática	Bassanezi (2002); Prensky (2012); Teodoro (2013); Pacheco (2019)	Alunos bolsistas, oriundos da Graduação, dos cursos de bacharelado em tecnologia da informação e licenciatura Em artes visuais, e alunos da pós-graduação, do curso de mestrado Em inovação em tecnologias educacionais
Hedler (2020)	Tecnologias digitais e o pensamento geométrico espacial de estudantes do ensino médio	Piaget (1972); Gutierrez (1991); Becker (2013); Knill e Slavkovsky (2013)	Estudantes do ensino médio, no colégio de aplicação da UFRGS, em Porto Alegre
Silva (2021)	A modelagem matemática como potencial na estratégia de ensino para o ensino médio	Bassanezi (2002); Almeida e Silva (2016); Biembengut e Hein (2003)	Estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola Da rede pública estadual do município de Cordeiros/Ba
Perpétuo (2021)	Estudo das superfícies através do uso da tecnologia no ensino superior	Chaves (1999); Giotti (2016); Monzon e Basso (2019); Basniak e Liziero (2017)	Discentes de licenciatura em matemática;
Santos (2021)	Metodologias de ensino com o uso das tecnologias digitais na educação matemática no conteúdo de Geometria Espacial	Lorenzato (1995); Giraldo, Caetano e Mattos, (20129); Rocha (2018); Monzon e Basso (2019)	36 professores de matemática; 22 alunos de uma escola pública de Teresina das turmas de 8º Ano e 9º ano
Amado (2022)	Material didático inclusivo, uma sequência didática, no ensino de geometria	Deuwey (1952); Ausubel (1982); Zabala (1998); Moreira (2016)	Alunos do 2º ano do ensino médio com ou sem necessidades educacionais especiais, e alunos com dificuldades de aprendizado
Simões (2023)	Desenvolvimento de recursos didáticos no ensino de ciências para alunos com deficiência visual	Papert (1991); Kostakis, Niaros e Giotitsas (2014); Souza (2021); Atanga (2020)	Análise de catálogo de Teses e dissertações da capes (coordenação de aperfeiçoamento de pessoal do Nível superior) Entre o período de 2013 a 2022

Estudo (autor/ano)	Tema/Assunto	Principais referenciais teóricos	Campo de investigação/ fonte de informações
Gusmão (2023)	Inovação no ensino de química através do uso das impressões 3d para o ensino de isomeria geométrica	Coimbra Toledo, Ma-deira dos Santos e Maria Rizzatti, (2020); Smith (2016); Bhattacharje (2018)	22 professores em formação inicial de química e alunos bolsistas do Pibid

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados da CAPES e BDTD (2025).

A partir da compilação dos dados, evidenciam-se resultados parciais relevantes que delinham o panorama atual das pesquisas nessa temática. Metodologicamente, observou-se uma adoção unânime da abordagem qualitativa, não sendo registradas pesquisas de natureza quantitativa ou mista no corpus analisado. No que tange aos procedimentos investigativos, a pesquisa de campo e o estudo de caso destacaram-se como os mais frequentes. Para a obtenção das informações, os instrumentos predominantes foram os questionários, o levantamento bibliográfico e as entrevistas.

Na etapa de interpretação dos resultados, a Análise de Conteúdo consolidou-se como a metodologia analítica mais utilizada pelos autores. Em relação às tendências temáticas, verificou-se que as produções dos programas de pós-graduação concentram-se fortemente na formação de professores, no uso de tecnologias digitais na educação e na criação de materiais didáticos. De modo geral, nota-se um esforço das investigações em desenvolver aplicações práticas para o ensino de Geometria, buscando materializar conceitos matemáticos abstratos.

O campo de investigação revelou uma prevalência de estudos aplicados com estudantes do Ensino Médio e do Ensino Fundamental II, bem como com professores atuantes na Educação Básica e discentes de cursos de Licenciatura. Contudo, apesar desse crescente interesse, constata-se que o uso da Impressão 3D como recurso pedagógico estruturado ainda apresenta um vasto campo para exploração.

No âmbito da fundamentação teórica, identificou-se um alicerce robusto voltado ao Construcionismo, às teorias de aprendizagem e à Modelagem Matemática. Durante a análise das dissertações e teses, observou-se que as temáticas foram embasadas por uma diversidade de autores clássicos e contemporâneos.

Os teóricos mais citados nas pesquisas incluíram: Knill e Slavkovsky; Bassanezi; Papert; Moreira; Biembengut e Hein; Monzon e Basso; Giraldo, Caetano e Mattos; Zabala; Ausubel; Basniak e Liziero; Giotti; Becker; Piaget; e Prensky. Esse referencial evidencia a preocupação dos pesquisadores em aliar o desenvolvimento cognitivo do aluno às potencialidades das novas metodologias e

tecnologias no ambiente escolar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do panorama delineado pelos dados parciais, espera-se que o mapeamento deste Estado do Conhecimento (2016–2023) se consolide como um instrumento essencial para compreender as tendências da intersecção entre a Modelagem Matemática e a Impressão 3D no cenário brasileiro. As análises preliminares já apontam para um provável paradoxo, embora a literatura tenda a exaltar as potencialidades da materialização física de conceitos geométricos abstratos para mitigar as dificuldades de aprendizagem, projeta-se confirmar uma escassez de propostas curriculares estruturadas voltadas aos anos finais do Ensino Fundamental.

Desse modo, a expectativa é que os resultados finais desta pesquisa funcionem como um diagnóstico crítico, fornecendo os subsídios necessários para transpor esses achados teóricos para a prática da Licenciatura e estimulando futuras pesquisas de campo que efetivamente testem e validem o potencial pedagógico dessas tecnologias no cotidiano escolar.

Por fim, olho para esta investigação não apenas como um requisito formal para a conclusão da minha Licenciatura em Matemática, mas como o marco inicial da trajetória que pretendo trilhar na docência. Analisar essas produções científicas, mesmo que a partir de dados parciais, transformou profundamente minha visão sobre as possibilidades do ensino de Geometria.

A Matemática que pretendo levar para a sala de aula recusa o rótulo de estática ou puramente abstrata; ela deve ser viva, palpável e sintonizada com as tecnologias do nosso tempo. É com esse propósito que, a partir das análises realizadas até o momento, finalizo esta etapa com a convicção de que a Modelagem Matemática aliada à Impressão 3D vai muito além de uma simples inovação metodológica. Essa integração se apresenta como um caminho real para que eu possa, em minha futura prática pedagógica, instigar a curiosidade dos estudantes e ajudá-los a materializar e construir o próprio conhecimento de forma verdadeiramente significativa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Leonardo de Conti Dias. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências**. 2016.

AGUIAR, Leonardo. **de**. Conti. Dias.; YONEZAWA, Wilson. Massachiro. Construção de instrumentos didáticos com impressoras 3D. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa (PR), 2014.

AMADO, Deborah Senra. **Desenvolvimento de um material didático inclusivo e uma sequência didática sobre virologia, com uso de modelagem e impressão 3D, para alunos do Ensino Médio**. 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Insti-

tuto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

BASSANEZI, Rodney. **Carlos**. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2004.

BECKER, Diógenes Antunes. **Guia para o Uso de Modelos Construídos com Impressoras 3D no Âmbito Formal e não Formal no Ensino de Astronomia do Sistema Solar**. Araranguá, 2019. Dissertação (Mestrado em educação). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

BUNGE, Mario. **Epistemologia**: curso de atualização. Tradução de Cláudio Navarra. 2ª ed. São Paulo: T. A. Queiroz: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas, 1992.

FONSECA, João. **José**. Saraiva. Apostila de metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUSMÃO, Rodrigo Monteiro. **A impressão 3D no ensino de Química**: Projeto e fabricação de modelos moleculares e sua aplicação no ensino de isomeria geométrica e óptica. Bagé, 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, 2023.

HEDLER, Larissa Weyh Monzon. **Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial GeoGebra, impressora 3D e abstração reflexionante no processo de abstração reflexionante**. 2020.

HULL, Charles W. **Aparelho para produção de objetos tridimensionais por estereolitografia**. Patente dos EUA n. 4.575.330, 11 mar. 1986.

KODAMA, Hideo. Automatic method for fabricating a three dimensional plastic model with photohardening polymer. **Review of Scientific Instruments**, v. 52, n. 11, p. 1770-1773, 1981.

KOSTAKIS, Vasilis; NIAROS, Vasilis; GIOTTSAS, Christos. Impressão 3D de código aberto como meio de aprendizagem: Um experimento educacional em duas escolas secundárias na Grécia. **Telematics and informatics**, v. 32, n. 1, p. 118-128, 2015.

LOPES, Felipe da Silva. **A utilização da impressão 3D no ensino de projeto do produto**: um estudo de caso no curso de engenharia de produção da UFRJ. 2014.

MIRANDA, Gina Magali Horvath. **Esculturas matemáticas**: atividades para o estudo da integral dupla. São Paulo, 2018.

MOROSINI, Marília Costa. Estado de conhecimento e questões do campo científico. Revista da Educação. **Santa Maria**, v. 40, n. 1, p. 101-116, jan./abr. 2015.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ROCHA, Leonaldo Viegas. **Uma aplicação da tecnologia de impressão 3D no ensino da matemática**: construindo instrumentos didáticos para a sala de aula. 103 p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2018.

SAMPIERI, Roberto. **Hernández**; CALLADO, Carlos. Fernández.; LUCIO, María. Pilar. Batista. Metodologia de pesquisa. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Gisélia Maria dos. **Modelagem matemática como método para contextualização de problemas no ambiente dos jogos educacionais digitais**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SANTOS, Raylane Soares. **O processo de impressão 3D como ferramenta mediadora no ensino e aprendizagem de geometria espacial na educação básica**. Floriano/PI, 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Floriano, 2021.

SILVA, Marcelo Loureiro da. **Educação para a sexualidade através de oficinas e modelos anatômicos 3D, no processo de ensino aprendizagem na educação básica**. Rio Branco/AC, 2017. Dissertação (Mestrado em educação). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Acre, 2017.

SILVA, Regina Guimarães. **Importância da utilização de recursos didáticos impressos 3D no processo de ensino e aprendizagem de zoologia**. Rio Branco/AC, 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, 2017.

SILVA, Cassislane Maria Ribeiro. **A modelagem matemática como Estratégia para o Ensino de Geometria**: uma proposta para eletivas de exatas. Vitória da Conquista/BA, 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) em Rede Nacional-PROFMAT, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2021.

SIMÕES, Guilherme Soares. **Possibilidades do uso de Impressão 3D no Desenvolvimento de Recursos Didáticos no Ensino de Ciências para Alunos com Deficiência Visual**: um mapeamento em Teses e Dissertações (2013 a 2022). São Paulo, 2023.

PERPÉTUO, Alexandre de Sousa. **Estudo de superfícies no ensino superior com o auxílio da impressão 3D**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Diamantina, 2021.