ISSN: 2358-8829

IMPRESSÃO 3D: POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA

Eloisa Vitória Mesquita da Silva [1]
Joyce Maria Santos de Freitas [2]
Maria Elisa da Silva Santos [3]
Mariane Alves Paz [4]
Evandro Alves Torquato Filho [5]

INTRODUÇÃO

No ensino de Física, muitos conteúdos exigem elevado nível de abstração, o que pode dificultar a aprendizagem, especialmente quando são abordados apenas de forma teórica. Conceitos relacionados à mecânica, eletricidade, óptica e magnetismo, por exemplo, envolvem fenômenos que nem sempre são facilmente observáveis no cotidiano dos estudantes, o que pode comprometer a compreensão e o interesse pelos temas trabalhados em sala de aula.

Neste cenário, torna-se importante a utilização de recursos didáticos que auxiliem na visualização e na experimentação dos fenômenos físicos, tornando o processo de aprendizagem mais concreto e significativo. Os modelos tridimensionais, nesse contexto, podem contribuir para a representação de estruturas, sistemas e princípios físicos, permitindo que os alunos observem e manipulem objetos que simbolizam conceitos teóricos, facilitando a associação entre teoria e prática.

A impressão 3D tem sido incorporada no ensino de Ciências da Natureza como uma ferramenta capaz de facilitar a aprendizagem de conteúdos complexos, ao possibilitar a visualização e a manipulação de modelos tridimensionais que seriam de difícil compreensão apenas por meio de livros e explicações teóricas (SANTOS; SIMÕES

[1]Técnico do Curso de Eletromecânica do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, eloisa.mesquita@academico.ifpb.edu.br;
[2]Técnico no Curso de Informática do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, freitas.joyce@academico.ifpb.edu.br;
[3]Técnico no Curso de Eletromecânica do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, maria.elisa@academico.ifpb.edu.br;
[4]Técnico no Curso de Automação Industrial do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, mariane.paz@academico.ifpb.edu.br;
[5]Professor orientador: Doutor em Física, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, evandro.torquato@ifpb.edu.br;

ISSN: 2358-8829

NETO; SILVA, 2025). No ensino de Física, essa tecnologia é apontada como um recurso que pode tornar mais acessível a compreensão de fenômenos abstratos por meio da utilização de modelos concretos relacionados aos conteúdos abordados em sala de aula (PEREIRA; MONTEIRO, 2025).

Além disso, a popularização das impressoras 3D, o acesso a projetos disponíveis em plataformas digitais e o uso de softwares de modelagem gratuitos contribuem para que essa tecnologia seja utilizada em ambientes educacionais, principalmente em instituições públicas, ampliando as possibilidades de produção de materiais didáticos de baixo custo e adaptados às necessidades pedagógicas.

Portanto, este trabalho, desenvolvido em equipe com os alunos do IFPB campus Itabaiana, tem como finalidade elaborar e produzir modelos didáticos por meio da impressão 3D, a partir de projetos que possam ser aplicados nas aulas de Física. Busca-se, ainda, selecionar temas relevantes do currículo, confeccionar protótipos e analisar sua contribuição como recurso pedagógico no apoio ao processo de ensino e aprendizagem, promovendo aulas mais dinâmicas e participativas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica com o objetivo de compreender o uso da impressão 3D como recurso educacional no ensino de Física. Foram analisados artigos científicos, trabalhos acadêmicos e materiais disponíveis em plataformas educacionais que abordam a utilização de modelos tridimensionais como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Essa etapa permitiu identificar conceitos, práticas pedagógicas e experiências anteriores relacionadas ao uso da tecnologia em contextos educacionais.

A seleção dos projetos em 3D foi realizada com base em critérios como relevância para conteúdo de Física, facilidade de impressão, acessibilidade dos arquivos e potencial didático. Foram escolhidos modelos que representam conceitos importantes da disciplina, como estudo de forças, mecânica e eletromagnetismo, buscando contemplar diferentes níveis de ensino e possibilidades de aplicação em sala de aula.

A aplicação dos projetos consistiu na análise do uso dos modelos tridimensionais como recurso pedagógico, considerando sua utilização em atividades práticas e explicações teóricas. Foram observadas as formas de interação dos estudantes com os

ISSN: 2358-8829

materiais e como esses recursos contribuíram para a visualização de fenômenos físicos que, muitas vezes, são apresentados apenas de maneira abstrata.

Após essa etapa, os arquivos pré-selecionados foram organizados em uma planilha contendo informações como nome, plataforma de origem e observações técnicas, o que possibilitou uma análise comparativa e subsidiou a tomada de decisão. Em seguida, os arquivos foram avaliados conforme os critérios estabelecidos, sendo selecionados para impressão aqueles que melhor atenderam aos requisitos técnicos e pedagógicos do projeto.

Antes da impressão definitiva, os arquivos escolhidos passaram por uma etapa de preparação em software específico, na qual foram realizados ajustes como redimensionamento, reforço de partes frágeis e, quando necessário, divisão das peças em segmentos para facilitar a impressão e aumentar a viabilidade da produção.

A produção das peças foi realizada utilizando uma impressora Ender-3 V3, da Creality, com auxílio do software OrcaSlicer. O software foi empregado para a inserção de suportes, etapa fundamental para garantir a sustentação das partes suspensas durante a impressão, além da configuração dos parâmetros necessários ao processo, como diâmetro do bico (0,4 mm), altura de camada, ajustada conforme o nível de detalhamento e o acabamento desejado, e velocidade de impressão, definida de acordo com a complexidade e a precisão exigidas. Além disso, os modelos tridimensionais e os recursos visuais empregados no projeto respeitaram as licenças de uso disponibilizadas pelas plataformas de origem, sendo utilizados em conformidade com as permissões estabelecidas pelos respectivos autores.

REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, o processo de aprendizagem no Brasil encaminha-se para as novas tendências tecnológicas e metodologias ativas, ressignificando o processo pedagógico de aprender e contribuindo para o desenvolvimento da autonomia crítica dos estudantes, conforme Moran (2018). Desta maneira, destaca-se a importância do processo lúdico na aquisição de conhecimentos, visto que tal atua como uma ferramenta de assimilação, permitindo ao aluno consolidar esquemas cognitivos, favorecendo o raciocínio, criatividade, cooperação em equipe e construção de significados de maneira significativa e prazerosa, segundo Piaget (1971). Ademais, as transformações atuais que visam o

ISSN: 2358-8829

processo de aprendizagem do aluno como agente ativo e não mais passivo permitem que ele participe da composição de seu próprio conhecimento, salienta Berbel (2011, p. 25-40).

Nesse sentido, a relevância do processo pedagógico lúdico no Ensino Médio, reside em facilitar o processo de aprendizagem teórico, especialmente em conteúdos abstratos, para experiências imersivas aos estudantes, consequentemente facilitando a sua aprendizagem..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação dos projetos em 3D, foram observadas melhorias na participação e no interesse dos estudantes, especialmente em atividades que envolviam manipulação direta dos modelos. A possibilidade de visualizar e tocar representações físicas de conceitos contribuiu para uma compreensão mais concreta dos conteúdos, facilitando a assimilação de temas considerados complexos.

Entre as habilidades desenvolvidas, destacam-se o raciocínio espacial, a capacidade de análise de fenômenos físicos, o trabalho em equipe e o pensamento crítico. Além disso, a utilização da impressão 3D incentivou a criatividade e a resolução de problemas, principalmente quando os estudantes participaram da criação ou adaptação dos modelos.

As contribuições para o ensino-aprendizagem foram significativas, pois os materiais tridimensionais favoreceram a aproximação entre teoria e prática. A impressão 3D mostrou-se uma ferramenta capaz de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, auxiliando o professor na explicação de conteúdos e promovendo uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e participativa.

Por meio de pesquisas, foram identificados modelos de impressões 3D com temáticas diretamente relacionadas aos conteúdos de Física abordados no ensino médio. Em função das limitações e devido às dificuldades apresentadas pelos alunos, a seleção dos materiais impressos em 3D foi direcionada a recursos voltados à área de ciências da natureza, com ênfase em conceitos físicos. A aplicação desses recursos junto aos alunos participantes da pesquisa possibilitou a identificar as habilidades previstas pela BNCC que podem ser desenvolvidas ao decorrer das atividades pedagógicas.

Para realizar essas atividades foram listados os seguintes materiais didáticos impressos em 3D:

ISSN: 2358-8829

- **Plano inclinado:** O plano inclinado impresso em 3D foi produzido como uma ferramenta de ensino para o ensino médio, com o objetivo de abordar tópicos centrais da Física, como força, trabalho, aceleração, atrito e vetores força, especialmente no conteúdo conhecido como decomposição de forças;
- **Balança de números:** A balança de números foi desenvolvida como um recurso prático para auxiliar no ensino de conceitos como equilíbrio, força e proporcionalidade. Produzida por meio de impressão 3D, ela permite que os estudantes visualizem, de forma concreta, como funciona o equilíbrio de um sistema;
- **Polias:** O modelo de polias impressas em 3D foi desenvolvido como recurso didático para ensino de conceitos fundamentais de Física, sobretudo os conteúdos de máquinas simples, força, trabalho e vantagem mecânica no ensino médio;
- **Engrenagens:** As engrenagens são equipamentos mecânicos formados por rodas dentadas que se conectam umas às outras na intenção de provocar movimentos e força entre esses eixos. No ambiente educacional, os modelos de engrenagens impressos em 3D criam recursos para aprendizagem mais eficazes para o ensino de conceitos fundamentais da física, principalmente no estudo de máquinas simples, torque, razão de transmissão e conservação de energia mecânica;
- **Caixa de marcha:** A caixa de velocidades 3D criada para o protótipo visa aprimorar o aprendizado de fundamentos relacionados à Física Mecânica. O modelo consiste em um sistema mecânico fundamental para o estudo da transmissão de movimento e de força, sendo amplamente utilizada como recurso didático para a compreensão de conceitos relacionados à Mecânica, como torque, velocidade angular;
- **Motor de Stirling:** O modelo de motor de Stirling impresso em 3D foi desenvolvido como um recurso didático para o ensino de conceitos fundamentais da Física, especialmente aqueles relacionados à Termodinâmica, à transferência de calor e à transformação de energia. Trata-se de um motor térmico que converte calor em movimento mecânico por meio de compressões e expansões do fluido de trabalho;
- **Aerogerador:** O aerogerador é um dispositivo que converte a energia cinética vento em energia elétrica, sendo amplamente utilizado não só em usinas eólicas, mas também como recurso didático para o ensino de Física e Matemática. Ele possibilita a

exploração de conceitos fundamentais como energia, potência, rendimento e modelagem matemática de fenômenos naturais (Brasil Escola, s.d.);

- **Campo de pinos:** O campo de pinos foi desenvolvido como recurso didático para auxiliar no ensino de conceitos fundamentais da Física, especialmente aqueles relacionados ao estudo de campos vetoriais, distribuição espacial de grandezas físicas e representação tridimensional de fenômenos físicos. De acordo com David Hestenes (1992), a modelagem física no ensino favorece a compreensão conceitual ao permitir que os estudantes representem fenômenos por meio de estruturas visuais e manipuláveis, aproximando teoria e prática;
- **Sistema solar:** O modelo do Sistema Solar constitui um recurso didático amplamente utilizado para o ensino de Astronomia, especialmente para a compreensão do conceito de escala, das proporções entre os corpos celestes e das distâncias envolvidas no sistema planetário. Segundo Langhi e Nardi (2012), o ensino de Astronomia na educação básica apresenta dificuldades conceituais relacionadas principalmente à noção de grandeza e proporção espacial, o que reforça a importância de modelos físicos que auxiliem na visualização dessas relações.

Os modelos 3D permitem que estudantes manuseiem fisicamente representações de sistemas e fenômenos físicos, facilitando a compreensão de conteúdos que, em contextos convencionais, costumam ser percebidos como abstratos ou distantes da experiência empírica dos alunos. Por exemplo, atividades que envolvem modelos impressos para estudar máquinas simples, colisões mecânicas ou movimento retilíneo uniforme têm demonstrado que os estudantes interagem melhor com as peças e relatam maior compreensão dos conceitos abordados quando comparados às atividades que não fazem uso dessas ferramentas.

A utilização de modelos tridimensionais produzidos por meio de impressão 3D emerge como uma abordagem pedagógica inovadora e eficaz no contexto do ensino de Física, superando muitas limitações observadas nos métodos tradicionais baseados apenas em representações bidimensionais ou explicações teóricas abstratas. Pesquisas brasileiras têm mostrado que essa tecnologia tem potencial para transformar o modo como estudantes se relacionam com conceitos físicos complexos, tornando o processo de aprendizagem mais concreto, visual e significativo.

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto mostrou que o uso da impressão 3D no ensino da Física pode tornar as aulas mais interessantes, dinâmicas e compreensíveis para os estudantes. A possibilidade de visualizar e manipular modelos físicos contribuiu para aproximar a teoria da prática, facilitando a compreensão de conteúdos que, muitas vezes, são vistos como abstratos e difíceis.

Do ponto de vista pedagógico, os materiais produzidos apresentam um caráter lúdico, semelhante ao uso de jogos didáticos, pois despertam a curiosidade, incentivam a participação ativa e promovem a aprendizagem por meio da experimentação. Esse tipo de abordagem favorece o desenvolvimento do raciocínio, do trabalho em equipe e do pensamento crítico, tornando o aluno mais envolvido no processo de aprendizagem. Além disso, o projeto contribuiu para a educação ao demonstrar que é possível utilizar tecnologias acessíveis e de baixo custo para inovar em sala de aula, especialmente no ensino público.

Futuramente, pretende-se aplicar questionários aos alunos, com o objetivo de avaliar suas percepções sobre os materiais e as metodologias utilizadas, permitindo analisar o impacto pedagógico do projeto e identificar possíveis melhorias. Também está prevista a inclusão de etiquetas em formato de cartinhas explicativas nos modelos, tornando-os mais visíveis, interativos e dinâmicos, favorecendo ainda mais o envolvimento dos estudantes. Dessa forma, a impressão 3D se mostra uma ferramenta com grande potencial pedagógico, capaz de enriquecer o ensino de Física e tornar a aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Impressão 3D; Ensino de Física; Materiais didáticos.

AGRADECIMENTOS

Ao IFPB Campus Itabaiana e PRPIPG-IFPB pelas duas bolsas de pesquisa concedida aos estudantes.

REFERÊNCIAS

ACOPLAST BRASIL. **Engrenagem**. Blog Acoplast Brasil, 2025. Disponível em: https://blog.acoplastbrasil.com.br/engrenagem/. Acesso em: 15 dez. 2025.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999. Acesso em: 10 jan. 2026.

BRASIL ESCOLA. **Motor de Stirling**. Brasil Escola, 2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/motor-stirling.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

BRASIL ESCOLA. **Plano Inclinado**. Brasil Escola, 2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/plano-inclinado.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

BRASIL ESCOLA. **Plano Inclinado com Atrito**. Brasil Escola, 2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/plano-inclinadocom-atrito.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

BRASIL ESCOLA. **Polias**. Brasil Escola, 2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/polias.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

CAPES. **Recursos educacionais em Física e Termodinâmica**. Portal EduCAPES, 2026. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br. Acesso em: 6 jan. 2026.

DESCOMPLICA. **Plano Inclinado e Decomposição de Forças**. Descomplica, 2025. Disponível em: https://descomplica.com.br. Acesso em: 15 dez. 2025.

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **Sistema de Transmissão Mecânica**. [S. l.]: EEEP, 2011. Disponível em: content/uploads/sites/37/2011/10/manutencao_automotiva_sistema_de_transmissao_mecanica.pdf. Acesso em: 6 jan. 2026.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**: Volume 1 – Mecânica. Rio de Janeiro: LTC.

INSTITUTO CLARO. **Estudar em Casa**: Plano Inclinado. Instituto Claro, 2025. Disponível em: https://www.institutoclaro.org.br. Acesso em: 15 dez. 2025.

METODOLOGIAS Ativas para Educação Inovadora: material de apoio. **UFSCar**, 2026. Disponível em: https://inovaeh.sead.ufscar.br/pt-br/material-de-apoio/biblioteca/livros/metodologias-ativas-para-uma-educacaoinovadora-uma-abordagem-teorico-pratica. Acesso em: 10 jan. 2026.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Motor de Stirling**. Mundo Educação, 2025. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/motor-destirling.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Plano Inclinado**. Mundo Educação, 2025. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/planoinclinado.htm. Acesso em: 15 dez. 2025.

PERGAMUM. **Acervo**: Livro não especificado. PUC PR, 2026. Disponível em: https://pergamumbiblioteca.pucpr.br/acervo/162847. Acesso em: 6 jan. 2026.

QCONCURSOS. **Caixa de marchas e transmissão**. Qconcursos, 2026. Disponível em: https://www.qconcursos.com. Acesso em: 6 jan. 2026.

QUERO BOLSA. **Plano Inclinado**. Quero Bolsa, 2026. Disponível em: https://querobolsa.com.br/enem/fisica/plano-inclinado. Acesso em: 6 jan. 2026.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para Cientistas e Engenheiros**: Volume 1. Rio de Janeiro: LTC.

TODA MATÉRIA. **Polias**: conceito e tipos. Toda Matéria, 2026. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/polias/. Acesso em: 6 jan. 2026.

VIA CIRCULAR. **Sistema de transmissão mecânica**. Via Circular, 2026. Disponível em: https://viacircular.com.br/conceitos/mecanica2-sistema-de-transmissao/. Acesso em: 10 jan. 2026.

WIKIPÉDIA. **Caixa de velocidades**. Wikipédia, a enciclopédia livre, 2026. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Caixa_de_velocidades. Acesso em: 10 jan. 2026.

WIKIPÉDIA. **Câmbio manual**. Wikipédia, a enciclopédia livre, 2026. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2mbio_manual. Acesso em: 10 jan. 2026.