

## Processo de Construção de Materiais Didáticos com Impressão 3D: Um Relato de Experiência

Mariane dos Santos Vieira (IFPB, Campus Catolé do Rocha), Gustavo Linhares Cândido (IFPB, Campus Catolé do Rocha), Ronildo Nicodemos da Silva (IFPB, Campus Catolé do Rocha), Lahyana Rafaella de Freitas Cunha Fernandes (IFPB, Campus Catolé do Rocha)

**E-mails:** mariane.vieira@academico.ifpb.edu.br; linhares.gustavo@academico.ifpb.edu.br; ronildo.nicodemos@ifpb.edu.br; lahyana.fernandes@ifpb.edu.br.

**Área de conhecimento:(Tabela CNPq):** 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação.

**Palavras-Chave:** processo de criação; relato de experiência; impressão 3d; material didático; educação STEM.

### 1 Introdução

A inserção de tecnologias digitais tem provocado transformações nas práticas pedagógicas, desafiando educadores a repensarem seus modos de ensino. No campo das metodologias ativas, a abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) busca integrar áreas do conhecimento para promover a resolução de problemas reais. Nesse cenário, a impressão 3D emerge como tecnologia promissora para tornar visíveis e manipuláveis conteúdos ensinados de forma abstrata. Como observam Wisdom e Novak (2019), a possibilidade de construir fisicamente representações do conteúdo curricular favorece a aprendizagem significativa.

Apesar do potencial, a implementação de tais abordagens no Brasil ainda enfrenta desafios estruturais e formativos. Como destaca Dias (2021), é necessário investir na construção de repertórios pedagógicos consistentes para que a interdisciplinaridade não se limite a um discurso idealizado. É nesse contexto que se insere este relato de experiência. O projeto nasceu de uma necessidade concreta: a carência de materiais didáticos no laboratório de matemática do IFPB Campus Catolé do Rocha e a identificação de uma impressora 3D (modelo Ender 3) disponível, mas subutilizada. A iniciativa evoluiu de um projeto anterior focado em tecnologias assistivas, que encontrou como limitação a ausência de estudantes com deficiência visual na instituição, reorientando a proposta para o contexto STEM, por se entender que a materialização de conceitos beneficia todos os estudantes.

Este artigo, portanto, detalha a trajetória da elaboração de materiais na impressora 3D desenvolvidos pela equipe ao longo da existência do projeto. O objetivo é apresentar uma metodologia replicável para a criação de materiais didáticos, desde a prospecção em repositórios e a modelagem original, até o processo de impressão e validação, focando nas lições aprendidas e nas competências desenvolvidas.

### 2 Materiais e Métodos

A metodologia deste trabalho se caracteriza como um relato de experiência oriundo de uma pesquisa-ação, onde a equipe, composta por professores de diversas áreas e estudantes bolsistas, se envolveu em ciclos de planejamento, ação e reflexão. Todas as atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Matemática do campus, utilizando uma impressora 3D do modelo Ender 3 e insumos adquiridos do programa Interconecta. A abordagem adotada valoriza o trabalho colaborativo e a experimentação, alinhando-se aos princípios da cultura maker, que, como destaca Sanders (2009), integra ciência, tecnologia e *design* para promover a resolução de problemas de forma criativa e autoral.

Ao longo do projeto, consolidamos um fluxo de trabalho que se divide em dois caminhos principais para a obtenção dos modelos digitais: a pesquisa em repositórios e a criação original. O primeiro caminho consiste na busca em repositórios digitais abertos, como Thingiverse, MyMiniFactory e a galeria 3D do National Institutes of Health (NIH). Esta abordagem, alinhada a práticas recomendadas para projetos de impressão 3D na educação Wisdom e Novak (2019), mostrou-se eficaz para obter modelos de alta complexidade já validados, como, por exemplo, o de um hemisfério cerebral (Figura 1).

A escolha dos modelos a serem impressos a partir desses repositórios passa pela curadoria dos professores envolvidos, que avaliam a pertinência do material para suas respectivas disciplinas e a possibilidade de aplicabilidade nos variados conteúdos.

O segundo caminho é a criação original ou adaptação a partir do *software* de matemática dinâmica GeoGebra, que permite total personalização do material e representa a etapa de maior desenvolvimento de competências para os bolsistas. Para ilustrar este fluxo completo, da concepção à fabricação, apresentamos a seguir o processo de criação dos vértices para montagem de sólidos platônicos.

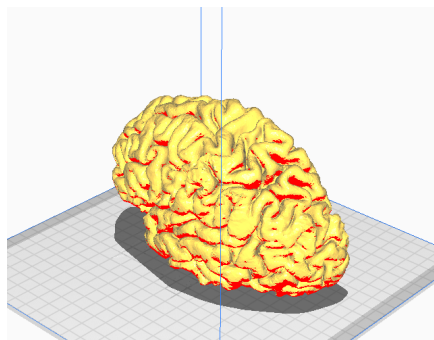
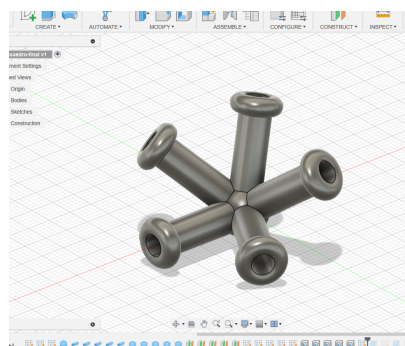


Figura 1: Modelo de hemisfério cerebral, exemplo de prospecção em repositório.  
 Fonte: National Institutes of Health (3DPX-000757).

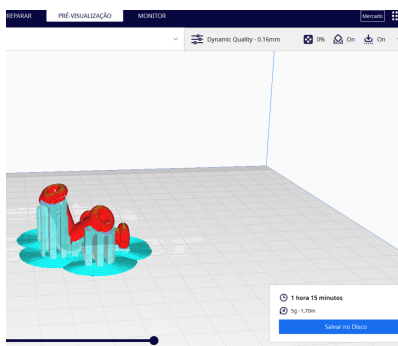
## 2.1 Estudo de Caso: O Processo de Criação dos Vértices

A criação dos vértices conectores foi dividida em quatro etapas (Figura 2):

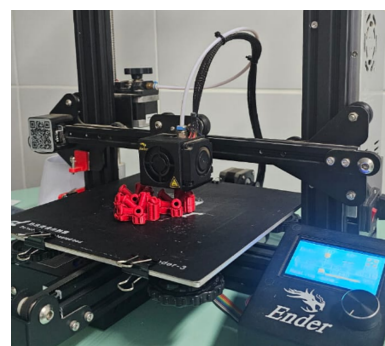
1. **Concepção Virtual (GeoGebra):** Os sólidos foram, inicialmente, gerados no ambiente 3D do GeoGebra para determinar com precisão os ângulos e coordenadas dos vértices.
2. **Modelagem Técnica (Fusion 360):** A modelagem detalhada foi realizada no *Autodesk Fusion 360*, ajustando diâmetros e espessura para garantir resistência. O modelo foi exportado em .STL.
3. **Fatiamento (Cura):** O arquivo .STL foi importado para o fatiador *Ultimaker Cura*, onde se definiram os parâmetros de impressão, gerando o arquivo G-code.
4. **Impressão (Ender 3):** O G-code foi transferido para a impressora. Uma lição importante foi a necessidade de monitorar o início da impressão para evitar erros como o descolamento da peça da base.



(a) Modelagem no Fusion 360.



(b) Fatiamento no Cura.



(c) Impressão em andamento.

Figura 2: Etapas do fluxo de trabalho: (a) Modelagem, (b) Fatiamento e (c) Impressão.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Independente do caminho escolhido, todo o processo é supervisionado pelos professores da equipe, que atuam como orientadores e curadores do conteúdo produzido. Embora ainda não tenha sido realizada uma validação formal da eficácia dos materiais em sala de aula, a aprovação pedagógica dos docentes garante a relevância e a adequação curricular das peças que compõem o acervo do projeto. Esta metodologia, portanto, não apenas gera produtos, mas qualifica o processo de criação, transformando-o em uma experiência formativa para todos os envolvidos.

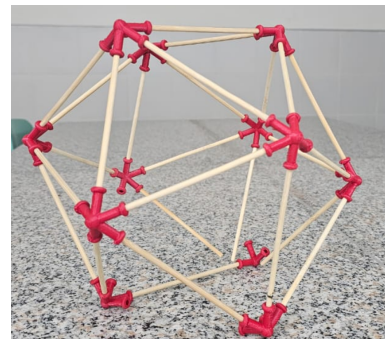
## 3 Resultados e Discussão

A aplicação desta metodologia resultou na consolidação de um processo de trabalho replicável e na criação de um acervo de materiais. Os vértices para sólidos platônicos (Figura 3) são um exemplo chave. O kit, composto pelos vértices impressos (Figura 3a) e varetas, é uma solução de baixo custo que permite aos estudantes montar e manipular os poliedros (Figura

3b), facilitando a compreensão de suas propriedades. Tal abordagem interativa alinha-se aos princípios de programas STEM bem-sucedidos, que, segundo o National Research Council (2011), valorizam experiências ativas e colaborativas. O uso de modelos palpáveis no ensino da Matemática, como aponta Barbosa, Peixoto e Ferreira (2021), é uma estratégia potente para transpor a barreira da abstração.



(a) Detalhe dos vértices conectores.



(b) Sólido platônico montado.

Figura 3: Vértices impressos em 3D (a) e sua aplicação na construção de um poliedro (b).

Fonte: Elaboração própria (2024).

A principal descoberta, contudo, não reside nos objetos, mas na constatação de que o domínio do *processo* de criação é a competência mais valiosa adquirida. A habilidade de transitar entre *softwares*, diagnosticar problemas e adaptar modelos se mostrou mais crucial que a simples operação da máquina. Essa autonomia permitiu à equipe ministrar oficinas, socializando o conhecimento e formando novos usuários da tecnologia.

#### 4 Considerações Finais

Este relato de experiência demonstra a viabilidade de se estabelecer um fluxo de trabalho eficaz para a produção de materiais didáticos com impressão 3D em uma instituição pública. O processo sistematizado, que combina a prospecção em repositórios com a criação original, mostrou-se flexível e adaptável às demandas curriculares. Conclui-se que o maior impacto do projeto foi a formação de estudantes capazes de atuar como criadores e solucionadores de problemas, desenvolvendo competências técnicas e de pensamento crítico. A experiência transformou a impressora 3D de um equipamento ocioso em um verdadeiro laboratório de inovação e aprendizagem ativa.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) pelo fomento à pesquisa, por meio do edital "Chamada 01/2025 - Interconecta - Edital de Pesquisa", que viabilizou a execução deste projeto.

#### Referências

- BARBOSA, A. B. F.; PEIXOTO, A. L.; FERREIRA, N. C. A impressora 3d como ferramenta didática para professores e discentes de licenciatura em matemática do ifpa, campus belém. *Revista Engrenagem*, n. 17, 2021.
- DIAS, D. B. R. *Possibilidades de ensino interdisciplinar a partir do STEAM education: um desafio lançado aos licenciandos de Ciências da Natureza*. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde)) — Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2021.
- National Research Council. *Successful K–12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press, 2011.
- SANDERS, M. Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, v. 68, n. 4, p. 20–26, 2009.
- WISDOM, S.; NOVAK, E. Using 3d printing to enhance stem teaching and learning: recommendations for designing 3d printing projects. In: NOVAK, E. (Ed.). *3D Printing in School Libraries: Planning, Implementing, and Managing Instructional Programs*. [S.l.]: Brill, 2019. p. 173–192.