



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

BIOLAB3D: Inovação e Economia na Produção de Materiais para o Laboratório de Biologia

ARAÚJO, R. K. C¹, ARAÚJO, G. Â. S.², LIMA, A. B. C.³, SILVA, J. F. S.⁴, CASTRO, L. M. R.⁵

¹ Acadêmica do Curso de Técnico em Agropecuária, Bolsista PIBICTI, IFPA, campus Altamira

² Acadêmico do Curso de Técnico em Informática, IFPA, campus Altamira

³ Acadêmica do Curso de Técnico em Edificações, IFPA, campus Altamira

⁴ Acadêmico do Curso de Técnico em Informática, IFPA, campus Altamira

⁵ Docente de Ciências Biológicas, campus Altamira, E-mail autor correspondente: laisa.castro@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Ciências Biológicas/Biologia Geral
ODS vinculado(s): ODS04 - Educação de qualidade

RESUMO: O BIOLAB 3D surgiu para enfrentar os desafios dos altos custos e longos prazos de entrega de equipamentos e acessórios laboratoriais no sudoeste do Pará. O trabalho visa produzir a baixo custo produtos para laboratórios, com a tecnologia da impressão 3D. No projeto piloto, a equipe conseguiu reduzir mais de 80% do custo de um produto, além de acelerar significativamente o tempo de entrega. Na região, os custos de frete e o tempo de espera para receber itens essenciais são elevados, e o BIOLAB 3D oferece uma solução inovadora para esses problemas. Os produtos produzidos já incluem microscópios alternativos, porta-lâminas, suportes de pipetas, estantes para tubos Falcon, entre outros. A iniciativa traz benefícios diretos para instituições de ensino e pesquisa da região. O BIOLAB 3D é uma solução técnica viável e economicamente sustentável que não apenas atende às necessidades locais, mas também impulsiona o desenvolvimento tecnológico e social no sudoeste do Pará.

PALAVRAS-CHAVE: inovação; STEM; impressora 3D; biologia; Xingu.

INTRODUÇÃO

Os laboratórios de ensino e pesquisa desempenham um papel fundamental na alfabetização científica, nos estudos ambientais e na promoção da inovação tecnológica, especialmente no contexto da conservação da Amazônia e no desenvolvimento de soluções sustentáveis para comunidades locais. No entanto, muitas escolas públicas brasileiras enfrentam sérias dificuldades para atender às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devido à ausência de laboratórios adequados, à escassez de reagentes, vidrarias e equipamentos, e à falta de profissionais capacitados (Santos et al., 2020).

A instalação de laboratórios exige investimentos elevados, que podem ultrapassar R\$ 500 mil (Turchi & Moraes, 2017). No Médio Xingu, região amazônica caracterizada por isolamento geográfico, esses desafios se intensificam devido ao alto custo de frete e à lentidão na entrega de materiais. Nesse cenário, a impressão 3D desponta como uma alternativa inovadora, possibilitando a fabricação local de equipamentos a baixo custo, reduzindo o tempo de espera e promovendo práticas mais sustentáveis (Xu et al., 2018; Thakar et al., 2022).

Inspirado no desenvolvimento do TECSCOPE 3D, um microscópio alternativo de baixo custo, criado pelo Laboratório de Botânica e Inovação Tecnológica (LaBotec) do IFPA campus Altamira (Rocha et al., 2023), este trabalho visa reduzir despesas, promover a sustentabilidade e garantir o acesso a produtos laboratoriais, fabricando-os localmente com a tecnologia da impressão 3D. A iniciativa busca reduzir, em média, até R\$ 10 mil nos custos de instalação e operação de laboratórios escolares, tornando a prática científica mais acessível e impulsionando o desenvolvimento científico e tecnológico na região amazônica.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu na fabricação de materiais de consumo para um Laboratório de Biologia, priorizando inovação, funcionalidade e baixo custo. Para otimizar o processo e reduzir despesas, os protótipos foram inicialmente desenvolvidos com materiais alternativos, como isopor, papelão e papel.



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

Após a validação dos designs, os materiais foram produzidos utilizando tecnologia de impressão 3D. A fabricação digital foi realizada em uma impressora 3D do tipo FDM, modelo Creality Ender-3 V3 SE, utilizando filamento de ácido polilático (PLA). O design 3D foi elaborado no software *Tinkercad*, e o arquivo foi fatiado com o programa *Ultimaker Cura*, ambos gratuitos. Após o fatiamento, o arquivo foi salvo em um cartão SD e inserido na impressora para a impressão. Após a fabricação, as superfícies dos objetos passaram por um processo de acabamento, com lixamento, polimento ou aplicação de solventes químicos, como acetona, para aprimorar o resultado final. Por fim, os materiais foram submetidos a testes de durabilidade, robustez, eficiência e qualidade para garantir a viabilidade de seu uso no laboratório.

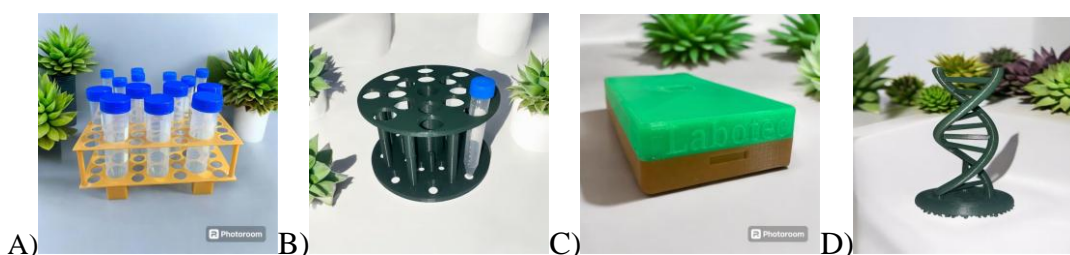
Para estimar os custos associados à produção das peças impressas em 3D, utilizamos a Calculadora de Custos de Impressão 3D disponibilizada pelo Acelera 3D (<https://acelera3d.com/calculadora-de-custos-de-impressao-3d/>), garantindo precisão e transparência nos cálculos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, foram desenvolvidos materiais de suporte para laboratórios de Biologia, com foco em inovação, funcionalidade e redução de custos (Figura 1). Até o momento, foram fabricados equipamentos destinados à organização de instrumentos laboratoriais, como suportes para pipetas, que permitem o armazenamento adequado dos instrumentos utilizados na medição de líquidos.

Esses produtos apresentam, no mercado, valores significativamente elevados (Tabela 1). Por exemplo, um suporte de pipetas pode alcançar o valor de aproximadamente R\$ 126,00, sem considerar o custo adicional de frete para a região do Médio Xingu. Outro exemplo, é o rack para tubos de ensaio, cujo preço unitário é em torno de R\$ 22,00, mas que, devido ao baixo valor, é comercializado apenas em grandes quantidades, o que impõe limitações logísticas e financeiras, agravadas pelos altos custos e prazos prolongados de entrega. A produção local por meio da impressão 3D, portanto, representa uma solução viável para superar essas barreiras, tornando o acesso a materiais laboratoriais mais ágil e economicamente acessível.

Figura 1 - Itens produzidos pelo BIOLAB 3D. A. Suporte de pipetas. B. Estante para racks. C. Porta-lâminas. D. DNA



Fonte: Autores

Tabela 1 - Análise da diferença de preços entre o Biolab 3D e o mercado.

Produtos	Preço Mercado	Preço BioLab 3D
----------	------------------	--------------------



XVII SICTI

Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT

Simpósio de Inovação Tecnológica

CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA

16 a 19 de
Setembro

IFPA Campus Bragança

Suporte de Pipetas	R\$ 126,50	R\$ 5,15
Estante para Racks	R\$ 22,60	R\$ 7,70
Porta Lâminas	R\$ 24,30	R\$ 7,75
DNA	147,69	R\$ 5,00

Fonte: autores

A impressão 3D está revolucionando a forma como aprendemos e construímos a ciência, estimulando a criatividade e permitindo que enfrente desafios reais. Para Aguiar (2016), o processo de modelagem e impressão 3D envolve resolver problemas práticos, desde a concepção do modelo até a otimização da impressão. Isso pode desenvolver habilidades de resolução de problemas nos alunos. O uso da impressão 3D na educação promove o desenvolvimento de habilidades técnicas, como design e modelagem 3D, e competências sociais, como trabalho em equipe e colaboração (Aguiar, 2016).

CONCLUSÕES

O BIOLAB 3D não só produz materiais inovadores, funcionais e sustentáveis para o ensino, pesquisa e extensão no campo da Biologia, mas também oferece uma solução viável para a redução de custos na aquisição de insumos laboratoriais. A fabricação local por meio da impressão 3D permite ampliar o acesso a equipamentos essenciais, com a perspectiva de doação desses itens para escolas e outros *campi* do IFPA que enfrentam dificuldades na obtenção desses recursos, promovendo um impacto positivo e duradouro na educação científica da região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Altamira pelas bolsas concedidas, e ao Laboratório de Botânica e Inovação Tecnológica (LaBotec) pelo espaço e impressora 3D.

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. **Faculdade de Ciências – Campus de Bauru - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência**, 2016.
- ROCHA, D. A. S.; PESSOA, M. G. S.; SILVA, A. S.; CASTRO, L. M. R. TECSCOPE 3D: Microscópio Alternativo do IFPA Campus Altamira. In: XV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO; VIII SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2023, Paragominas. Anais do XV Seminário de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação. Belém: Editora IFPA, 2024.
- SANTOS, B. S. S.; SILVEIRA, V. L. L.; DEUS, J. A. O ensino de Biologia na perspectiva da inovação: reflexões e proposições para os anos finais da educação básica. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 6, Edição Especial, e105320, 2020.
- THAKAR, C. M.; PARKHE, S. S.; JAIN, A.; PHASINAM, K.; MURUGESAN, G.; VENTAYEN, R. J. M. 3D Printing: Basic principles and applications. *Materials Today: Proceedings*, v. 51, Parte 1, p. 842-849, 2022. ISSN 2214-7853. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.272>.
- TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. de. Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: Ipea, 2017. 485 p.
- XU, G.; WU, Y.; MINSHALL, T.; ZHOU, Y. Exploring innovation ecosystems across science, technology, and business: A case of 3D printing in China. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 136, p. 208-221, 2018. ISSN 0040-1625. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.030>.