

### Aplicação da Impressão 3D na Criação de Modelos Anatômicos para Ensino

Júlio César Gonçalves Moreira Filho<sup>1</sup>, Camila Daianne Viegas Cardoso<sup>2</sup>, Carlos Emanuel da Silva Moura<sup>2</sup>, Silvana Oliveira Silva<sup>2</sup>, Paulo Henrique Monteiro Costa Campos<sup>2</sup>, Vítor Ferreira Cançado<sup>2</sup> e Lucas Milagres Nogueira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Bom Despacho - Una – Bom Despacho/MG – Brasil – \*Contato: julio.cesar.g.m.filho@gmail.com

<sup>2</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Bom Despacho - Una – Bom Despacho/MG – Brasil

<sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Bom Despacho - Una – Bom Despacho/MG

## INTRODUÇÃO

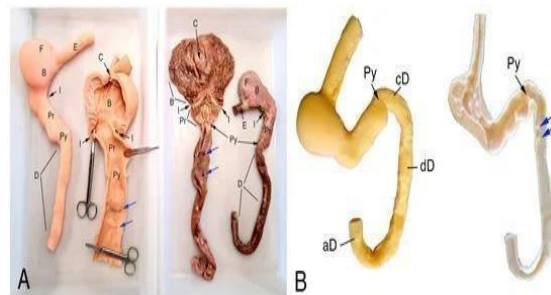
Com a tecnologia de impressão 3D, si torna possível construir um objeto tridimensional camada por camada, a partir de um modelo digital<sup>6</sup>. Neste sentido ela utiliza um método de fabricação aditiva, onde plásticos, resinas ou até mesmo materiais biocompatíveis são depositados em camadas sucessivas para criar estruturas precisas e complexas<sup>6</sup>. Atualmente, na Medicina Veterinária contemporânea, a anatomia animal e amplamente ensinada por meio da dissecação de cadáveres. Embora seja uma técnica que possibilita o estudo da disposição e estrutura dos tecidos e órgãos que formam o corpo animal, apresenta desvantagens como a falta de cadáveres, a degradação das peças e a necessidade de produtos químicos como o formol, desvantagens que podem ser contornadas com a utilização de prototipagem rápida. Dito isto a impressão 3D permite a criação de modelos anatômicos sintéticos detalhados. Os modelos aplicados em sala de aula não apresentam desvantagens em relação aos modelos animais reais<sup>1</sup>. Além disso, “a quantidade de peças impressas pode ser maior que a quantidade de cadáveres disponíveis”, permitindo uma maior variedade de espécies animais, inclusive animais silvestres<sup>1</sup>. Este estudo visa realizar uma revisão bibliográfica, explorando as várias possibilidades proporcionadas pela tecnologia de impressão 3D.

## MATERIAL

A revisão de literatura foi desenvolvida em pesquisa nas quais se buscaram diversos estudos, seja através do Google Scholar, e revistas científicas. Todas as fontes conferem confiabilidade. As palavras-chave utilizadas foram: 3d printing, anatomia, formol.

## RESUMO DE TEMA

A disciplina de anatomia está presente em todos os currículos de formação superior e técnica na área da saúde, pois a compreensão da morfologia do corpo é crucial para a compreensão de seu funcionamento<sup>2</sup>. Na veterinária o estudo desta disciplina é mais difícil tendo em vista que cada espécie possui características anatômicas próprias, além disto, a uma grande escassez de peças anatômicas para estudos derivada da dificuldade de obter novos cadáveres para dissecação. Dito isto, o acervo anatômico das faculdades é limitado, tendo poucas peças acessíveis para estudos práticos, o que acaba prejudicando o desempenho do aluno. Ademais, a conservação das peças anatômicas normalmente são feitas via formolização. Essa técnica cria um ambiente insalubre que pode prejudicar a saúde de pessoas expostas regularmente ao formol<sup>2</sup>. E segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o formol classificado como uma substância cancerígena para humanos, classificado no grupo 1, ou seja, com fortes indícios de carcinogênese em humanos<sup>3</sup>. A impressão 3D, que antes era presente apenas em grandes empresas devido ao seu grande custo, agora está cada vez mais acessível<sup>7</sup>, devido a essa acessibilidade ela se torna uma alternativa a essas desvantagens. Permitindo a impressão de modelos anatômicos de todas as espécies, tornando possível o estudo de espécies que normalmente os discentes não teriam acesso. Além disto, também seria possível para os discentes levar as peças impressas para estudar em casa, beneficiando o aprendizado anatômico. Um exemplo notável do uso desta tecnologia é o estudo realizado pela Universidade Complutense de Madrid onde foi criado um modelo anatômico do trato digestivo superior canino. Feito com moldes e silicone e impresso em 3D. O modelo foi utilizado ao lado de espécimes reais em práticas de anatomia, apresentando textura, elasticidade e aparência semelhantes às estruturas reais, proporcionando uma alternativa segura e eficaz à utilização de cadáveres preservados com formol<sup>4</sup>.



**Figura 1:** Comparação de modelos impressos em 3D e órgãos reais do sistema digestivo superior A) Modelos 3D inteiros e abertos (esquerda) e órgãos reais (direita). (B) Modelo inteiro impresso em 3D. (Fonte: DÍAZ-REGAÑÓN, David et al. Canine upper digestive tract 3D model: Assessing its utility for anatomy and upper endoscopy learning. Animals: an open access journal from MDPI<sup>4</sup>).

Outro exemplo do notável de uso desta tecnologia é o projeto ministrado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), onde foram impressas cerca de 20 peças de ossos, para estudo. Essas peças foram feitas com a utilização do filamento PLA<sup>7</sup>. O PLA tem um ótimo custo benefício, alta dureza superficial, ele é bem resistente à abrasão, além disto ele gera uma ótima qualidade superficial, com uma peça de bastante brilho e alto nível de detalhes<sup>8</sup>. Os modelos impressos apresentaram as mesmas características anatômicas dos ossos dos animais, as particularidades ósseas foram preservadas, mostrando a fidedignidade das réplicas produzidas<sup>7</sup>.



**Figura 1:** modelos impressos em 3D utilizando filamento PLA. (Fonte: CAMPERO JUNIOR, Luiz Donizete et al. Avaliação da aplicabilidade da impressão de peças anatômicas em 3D e seu uso no curso de medicina veterinária do IFRO - campus Jaru<sup>7</sup>)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo nos permite concluir que a impressão 3d é uma tecnologia emergente com grande potencial para transformar o método de ensino anatômico, substituindo o atual modelo de estudo que é baseado na conservação de cadáveres principalmente por meio de formolização criando peças tridimensionais duráveis, ricas em detalhes, e possibilitando os estudos das mesmas em casa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 REIS, D. A. L. et al. Biomodelos ósseos produzidos por intermédio da impressão 3D: uma alternativa metodológica no ensino da anatomia veterinária.** Revista de Graduação USP, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 47–53, dez. 2017.
- 2 LIMA, P. G. C. et al. Comparação entre diferentes técnicas empregadas na conservação e manutenção de peças anatômicas.** Ciência Animal, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 01–08, mar. 2022.
- 3 INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA. Formol.** Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/formol>>. Acesso em: 28 set.
- 4 DÍAZ-REGAÑÓN, D. et al. Canine upper digestive tract 3D model: Assessing its utility for anatomy and upper endoscopy learning.** *Animals*: an open access journal from MDPI, v. 14, n. 7, p. 1070, mar. 2024.
- 5 MACEDO, R. M.; ARRUDA, J. T. O uso didático da impressão 3D para ensino de estruturas anatômicas.** CIPEEX, v. 3, p. 1–5, nov. 2022.
- 6 CORREA, P. M. Produto educacional – sequência didática: impressão 3D da teoria à prática: uma sequência didática abordando a relação entre parâmetros de impressão, resistência mecânica e custos de produção a partir da aprendizagem baseada em problemas.** 2023. Disponível em: [https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3162/\\_produto\\_educacional\\_2.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3162/_produto_educacional_2.pdf?sequence=-1&isAllowed=y). Acesso em: 29 set. 2024
- 7 CAMPEIRO JUNIOR, L. D. et al. Avaliação da aplicabilidade da impressão de peças anatômicas em 3D e seu uso no curso de medicina veterinária do IFRO - campus Jaru.** Brazilian Journal of Development, v. 10, n. 1, p. 2621–2635, jan. 2024.
- 8 BORGES. L.; PLA: tudo o que você precisa saber sobre o filamento PLA.** 10 maio de 2022, Disponível em: <https://3dlab.com.br/pla-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-filamento-pla/> .; Acesso em: 1 out. 2024.

**APOIO:**

(COLOCAR EMPRESAS OU INSTITUIÇÕES PARCEIRAS, USANDO LOGOS QUANDO SE APLICA)