

MANUFATURA POR IMPRESSÃO 3D DE UM CRÂNIO DE UM CÃO A PARTIR DE DADOS DE TOMOGRAFIA

Luan Muniz de São José – DEP/UFV (luan.jose@ufv.br); Eliene Oliveira Lucas – DEP/UFV (eliene.lucas@ufv.br); Geice Paula Villibor – DEP/UFV (geice.villibor@ufv.br); Ana Caroline Graciano de Castro – MTV/UFV (anacarolline.gc@gmail.com); Victor Bruno Silva Almeida – DEP/UFV (victor.b.almeida@ufv.br); Adiel Lima Pessoa – DEP/UFV (adiel.pessoa@ufv.br)

ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura

Categoria Pesquisa

Introdução

A impressão 3D por Fused Filament Fabrication (FFF), tem se consolidado como uma tecnologia estratégica em engenharia e medicina veterinária. Essa técnica permite transformar imagens médicas em biomodelos anatômicos precisos, capazes de reproduzir estruturas complexas. Na prática veterinária, esses modelos auxiliam no planejamento de cirurgias de alta complexidade, reduzindo riscos e aumentando a previsibilidade, além de servirem como recurso didático e de pesquisa.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar o processo de fabricação de um biomodelo de crânio canino a partir de imagens de tomografia computadorizada, utilizando softwares de segmentação e impressão 3D, bem como avaliar sua fidelidade anatômica e aplicabilidade em contextos de ensino, pesquisa e planejamento cirúrgico veterinário.

Material e Métodos ou Metodologia

O estudo utilizou imagens de tomografia computadorizada de um cão com neoformação na região maxilar, fornecidas em formato DICOM. As imagens foram segmentadas no software InVesalius®, utilizando o intervalo de 226 a 2475 HU, e refinadas no Meshmixer®, onde foram removidos artefatos, corrigidas falhas e separadas as estruturas da maxila e mandíbula. O modelo tridimensional resultante foi convertido em STL e processado no fatiador da impressora Sethi3D S3®, sendo fabricado em PLA com altura de camada de 0,2 mm, velocidade de 40 mm/s, temperatura de extrusão de 215 °C e preenchimento de 25%.

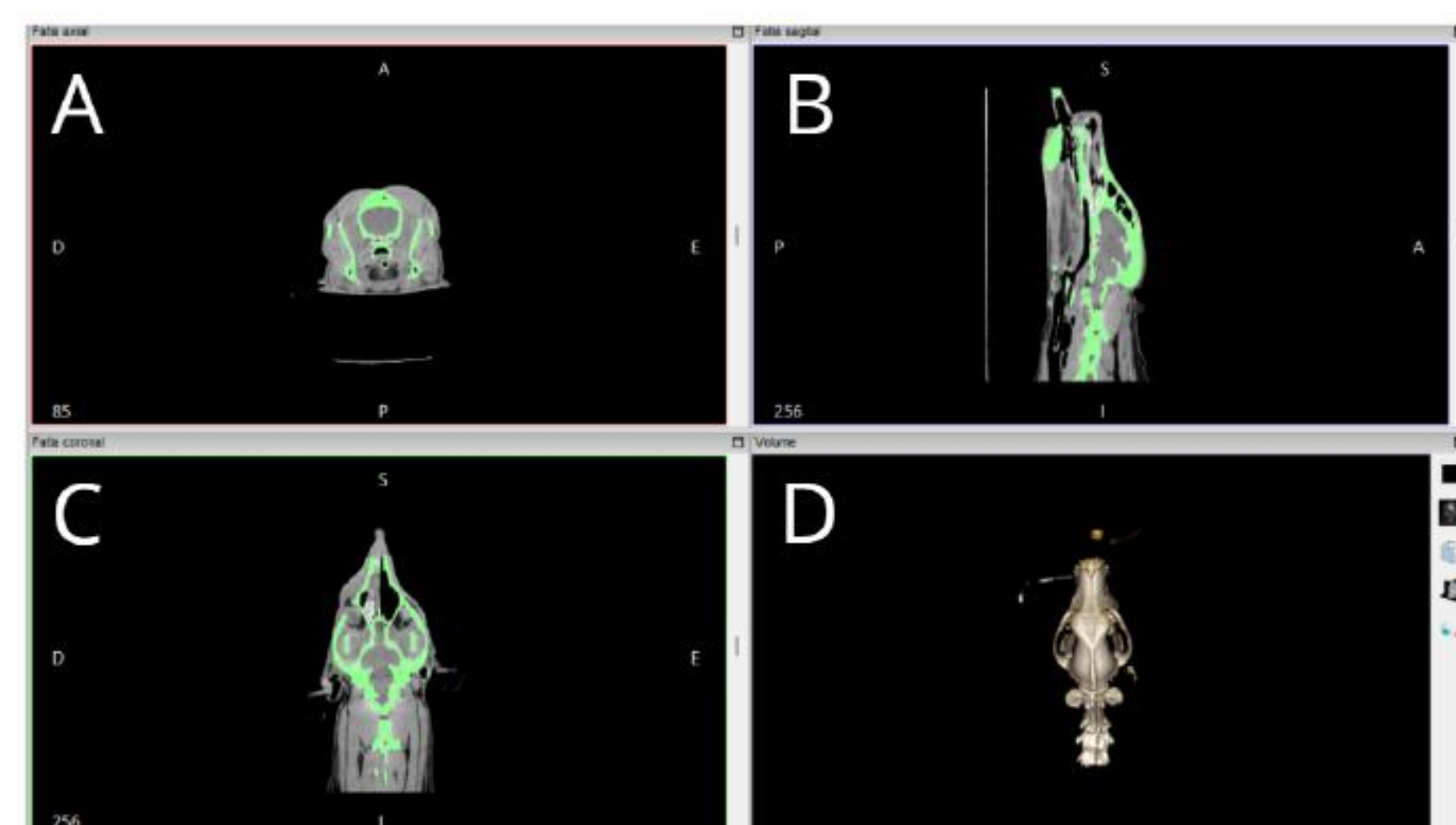


Figura 1. Interface do software InVesalius® - A) Corte axial; - B) Corte sagital: vista lateral - C) Corte coronal; - D) Renderização volumétrica 3DAutores (2025)

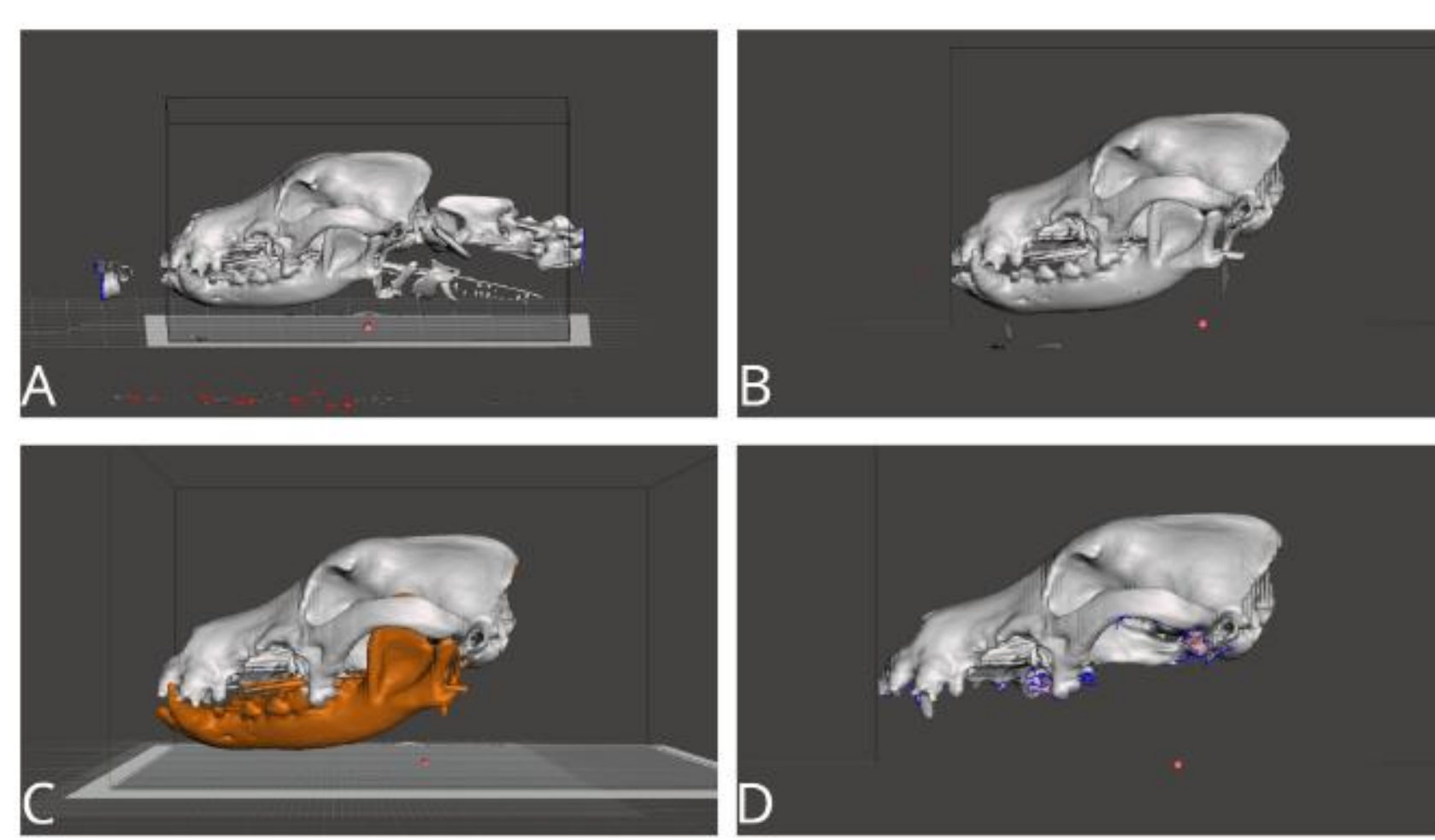


Figura 2. Interface do software Meshmixer® - A) Modelo 3D extraído do InVesalius® - B) Extração da coluna vertebral - C) Seleção da mandíbula - D) Modelo final, Autores (2025)

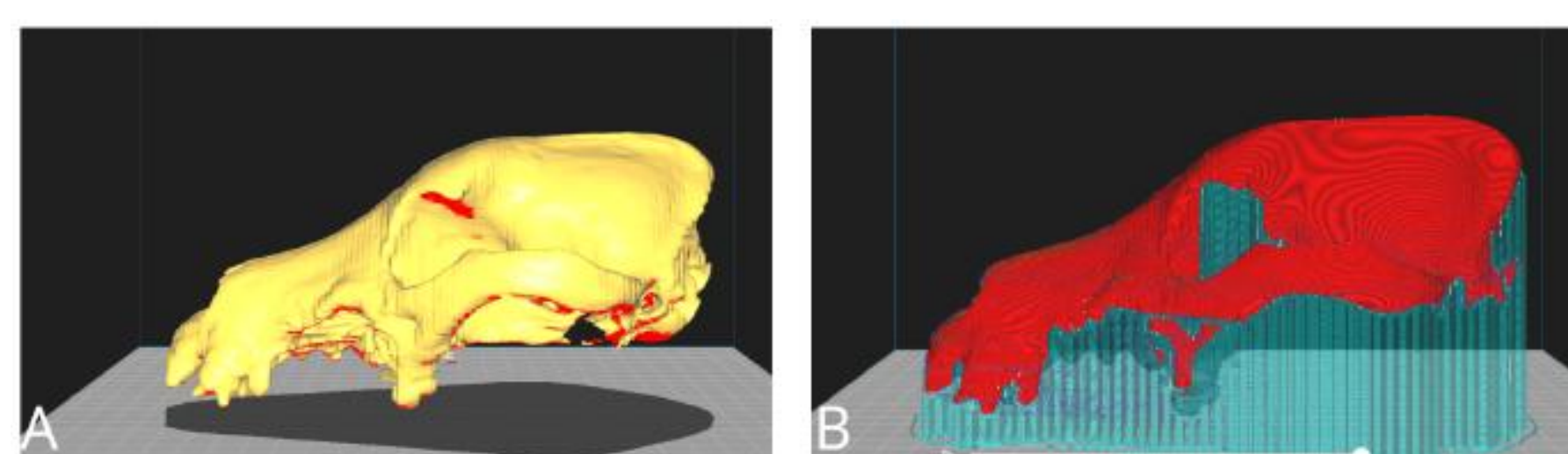


Figura 3. Interface do software UltiMaker Cura®, Autores (2025)

Apoio Financeiro

Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

O biomodelo impresso apresentou alta fidelidade anatômica, reproduzindo com clareza as estruturas cranianas e permitindo a identificação detalhada da região de lise óssea associada à neoformação maxilar. A análise dimensional comprovou a precisão do processo, com erro relativo de apenas 0,54% na largura zigomática e 0,15% no comprimento craniano, valores considerados insignificantes do ponto de vista clínico. O acabamento superficial, a estabilidade estrutural e a escala real do protótipo facilitaram sua manipulação e análise, possibilitando melhor compreensão da patologia. Esses resultados confirmam que a impressão 3D é capaz de gerar biomodelos acessíveis, precisos e úteis para planejamento cirúrgico, treinamento de profissionais e atividades de ensino em medicina veterinária.



Figura 4. Modelo finalizado, Autores (2025)

Conclusões

A combinação de tomografia computadorizada, segmentação digital e impressão 3D em PLA possibilitou a fabricação de um biomodelo de crânio canino preciso e fiel à anatomia real. O baixo erro dimensional confirma a confiabilidade do processo, que se mostrou útil para planejamento cirúrgico, ensino anatômico e apoio à pesquisa em medicina veterinária.

Bibliografia

- [1] GRACIANO DE CASTRO, A. C. Avaliação de biomodelos ósseos de cães confeccionados a partir de exames de tomografia computadorizada por meio da manufatura aditiva. 2025. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – UFV, Viçosa, 2025.
- [2] JIMÉNEZ, M. et al. Additive manufacturing technologies: an overview about 3D printing methods and future prospects. *Complexity*, v. 2019, p. 1-30, 2019.
- [3] MARTELLI, N. et al. Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: a systematic review. *Surgery*, v. 159, n. 6, p. 1485-1500, 2016.
- [4] MITSOURAS, D. et al. Medical 3D printing for the radiologist. *Radiographics*, v. 35, n. 7, p. 1965-1988, 2015.
- [5] SILVA, L. A. et al. Application of 3D printing in veterinary medicine: a review. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 40, n. 7, p. 505-514, 2020.