

**UNIVERSIDADE BRASIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS ITAQUERA**

LEANDRO DOS SANTOS FRANCISCO

UTILIZAÇÃO DE MODELOS 3D NA MEDICINA VETERINÁRIA

São Paulo – SP
2023

CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LEANDRO DOS SANTOS FRANCISCO

UTILIZAÇÃO DE MODELOS 3D NA MEDICINA VETERINÁRIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Brasil como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária

Orientador(a): Prof(a). Fabiana Justo

São Paulo – SP

2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil, com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

F893u FRANCISCO, Leandro dos Santos.

Utilização de impressão 3D na Medicina Veterinária / Leandro dos Santos Francisco -- Itaquera: Universidade Brasil, 2023.
23 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária da Universidade Brasil.
Orientação: Profa. Dr. Fabiana Justo.

1. Modelos 3D. 2. Imagens 3D. 3. Impressão 3D. 4. Medicina Veterinária. 5. Ensino. I. Justo, Fabiana. II. Título.

CDD 610.28

TERMO DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, fonte de toda sabedoria e guia constante em minha jornada acadêmica. Sua graça e misericórdia foram minha inspiração, fortaleza e luz nos momentos desafiadores.

"Confia no Senhor de todo o teu coração e não te estribes no teu próprio entendimento. Reconhece-o em todos os teus caminhos, e ele endireitará as tuas veredas." - Provérbios 3:5-6

À minha família e amigos, por seu amor incondicional, apoio emocional e incentivo constante ao longo desta jornada acadêmica.

Aos meus amigos e colegas de turma, por compartilharmos risos, desafios e conquistas ao longo desses anos. Juntos, enfrentamos as longas noites de estudo e celebramos as vitórias que tornaram esta jornada inesquecível.

Aos professores e orientadores, cuja sabedoria e orientação foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional. Suas palavras e conselhos permanecerão comigo ao longo da minha carreira.

Em memória dos animais que cruzaram o meu caminho e deixaram uma marca no meu coração. Que este trabalho possa contribuir, de alguma forma, para o bem-estar dos animais e para o avanço da Medicina Veterinária em um todo.

Este trabalho é dedicado a todos aqueles que acreditaram em mim e na importância da relação humana com os animais. Que possamos continuar a trabalhar juntos para fazer do mundo um lugar melhor para todas as formas de vida.

Leandro dos Santo Francisco

AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente a minha orientadora, Prof(a). Fabiana Justo, por sua orientação, paciência e apoio ao longo deste processo. Suas valiosas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À professora Prof(a). Fabiana Justo, que compartilhou seu conhecimento e experiência, enriquecendo minha compreensão na área da Medicina Veterinária.

Aos demais membros do corpo docente do curso de Medicina Veterinária, Prof(a). Carla Basto, Prof. Gabriel Bottini, Prof(a). Vanessa Martins Storillo, Prof(a). Paula Duarte, Prof. Tarso Felipe que desempenharam um papel crucial na minha formação acadêmica. Suas aulas e conselhos foram inspiradores e moldaram minha ética profissional.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso aborda o tema "Utilização de Modelos 3D na Medicina Veterinária" com o objetivo principal de estudar e analisar a aplicação da tecnologia tridimensional nesta disciplina. A pesquisa busca responder à pergunta: "Como a tecnologia 3D tem ajudado a medicina veterinária?". A medicina veterinária, assim como muitas outras áreas da saúde, tem experimentado avanços significativos graças à integração da tecnologia no seu cotidiano. Nesse contexto, destaca-se o uso de modelos tridimensionais (3D) que têm revolucionado as práticas clínicas e cirúrgicas em animais. O estudo propõe uma revisão bibliográfica sobre os avanços e aplicações dos modelos 3D na medicina veterinária, com ênfase nos benefícios desta inovação para diagnóstico, planejamento cirúrgico e ensino acadêmico. Além disso, destacaremos casos onde essa tecnologia foi aplicada com sucesso na prática veterinária. Espera-se que este estudo contribua para um maior entendimento sobre os benefícios da utilização dessa tecnologia inovadora na medicina veterinária. Pretende-se também incentivar a adoção dessas ferramentas por profissionais do setor, apresentando suas múltiplas possibilidades e potencializando a melhoria do atendimento aos animais. Através deste trabalho, buscamos demonstrar que o uso da tecnologia 3D tem um impacto significativo no avanço das técnicas veterinárias. Ao final deste estudo, espera-se confirmar que além de melhorar as práticas existentes, a tecnologia 3D abre um universo de possibilidades para novas soluções na medicina veterinária.

Palavras-chave: Modelos 3D, Imagem 3D, Impressão 3D, Medicina Veterinária, Ensino.

ABSTRACT

This thesis focuses on the investigation of the "Use of 3D Models in Veterinary Medicine," aiming to study and analyze how three-dimensional technology has impacted this discipline. The research seeks to answer the central question: "How has 3D technology contributed to veterinary medicine?". Veterinary medicine, like other health-related fields, experiences notable advancements with the incorporation of technology into its daily practice. In this context, three-dimensional models (3D) stand out, transforming clinical and surgical approaches in animals. This study proposes a comprehensive literature review on the advances and applications of 3D models in veterinary medicine, emphasizing the benefits of this innovation for diagnoses, surgical planning, and academic education. Additionally, successful cases where this technology has been applied in veterinary practice will be highlighted. The goal is for this work to contribute to a deeper understanding of the benefits of using this innovative technology in veterinary medicine. It also aims to encourage the adoption of these tools by industry professionals, presenting their multiple possibilities and enhancing improvements in animal care. Through this research, we seek to demonstrate that the use of 3D technology has a significant impact on advancing veterinary techniques. By the end of this study, we expect to confirm that, in addition to enhancing existing practices, 3D technology opens up a vast array of possibilities for new solutions in veterinary medicine.

Keywords: 3D Models, 3D Imaging, 3D Printing, Veterinary Medicine, Education.

SUMÁRIO

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSSÃO	17
6. CONCLUSÃO	19

1. INTRODUÇÃO

A Medicina Veterinária, assim como outras áreas da saúde, tem se beneficiado do constante avanço tecnológico. Dentre as diversas tecnologias emergentes, a impressão 3D tem se destacado como uma ferramenta revolucionária na prática clínica e cirúrgica veterinária (Stumpf et al., 2019). A capacidade de reproduzir estruturas anatômicas em três dimensões possibilita um melhor planejamento cirúrgico e o desenvolvimento de próteses e implantes personalizados (Gardner et al., 2017), além de oferecer ferramentas didáticas para a formação de novos profissionais da área (Lombard et al., 2020). Os anos de 2020 e 2021 foram de turbulência na educação, e as faculdades de veterinária não ficaram isentas da necessidade de se adaptar aos desafios apresentados pela pandemia de COVID-19. A necessidade de distanciamento social apenas acelerou a adoção de inovações que já estavam em desenvolvimento. Atualmente, muitas universidades estão mudando a forma como os alunos são educados – e transformando o cenário da educação veterinária (Fender, 2021).

Figura 1 – Utilização da tecnologia na educação veterinária



Fonte: Fender, 2021.

O objetivo deste trabalho é explorar as diversas aplicações da tecnologia 3D na Medicina Veterinária, discutindo seus benefícios e limitações. A pergunta norteadora desta pesquisa é: "Como a tecnologia 3D tem ajudado a medicina veterinária?". Para responder a essa pergunta, realizaremos uma revisão bibliográfica

abrangente sobre o tema, analisando estudos de caso em que modelos tridimensionais foram empregados com sucesso em procedimentos veterinários.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para ampliar a compreensão sobre o uso de modelos 3D na Medicina Veterinária e estimulem novas pesquisas nesta área promissora. Além disso, esse trabalho pode servir como um guia para profissionais interessados em incorporar essa tecnologia em sua prática clínica.

A tecnologia 3D tem revolucionado diversas áreas da ciência, inclusive a Medicina Veterinária. A capacidade de criar modelos tridimensionais precisos e detalhados de estruturas anatômicas proporciona inúmeras possibilidades em termos de diagnóstico, planejamento cirúrgico e educação (Liptak & Forrest, 2018).

A impressão 3D na Medicina Veterinária está sendo utilizada para a produção de próteses, moldes para cirurgias reconstrutivas, ferramentas educativas para estudantes e até mesmo órgãos artificiais para transplantes (Ober et al., 2016). Há também relatos do uso dessa tecnologia em procedimentos ortopédicos complexos, onde as imagens tridimensionais auxiliam os veterinários a entender melhor o caso e planejar a intervenção (Gardner et al., 2017).

É importante destacar que o uso desta tecnologia ainda é emergente na Medicina Veterinária e o potencial é vasto. No entanto, é necessário mais pesquisa e desenvolvimento nesta área para aproveitar ao máximo os benefícios do 3D. Portanto, este trabalho visa explorar como a utilização da tecnologia 3D tem auxiliado a medicina veterinária no diagnóstico, tratamento.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo revisão integrativa explorar e analisar a aplicação de modelos tridimensionais (3D) na prática da Medicina Veterinária. Buscamos:

Investigar as diversas áreas da Medicina Veterinária em que modelos 3D têm sido aplicados, abrangendo desde diagnósticos até procedimentos cirúrgicos.

Avaliar a eficácia e precisão dos modelos 3D em comparação com as abordagens tradicionais, na prática clínica veterinária.

Examinar os impactos desses modelos na formação acadêmica, no treinamento de profissionais veterinários e na conscientização dos proprietários de animais sobre questões de saúde.

Propor sugestões para o desenvolvimento futuro e aprimoramento da utilização de modelos 3D na Medicina Veterinária, visando a melhoria contínua dos cuidados prestados aos animais.

Ao atingir esses objetivos, pretendemos contribuir para o avanço do campo, promovendo o uso eficiente e ético de tecnologias 3D na prática veterinária, beneficiando tanto os profissionais quanto os animais.

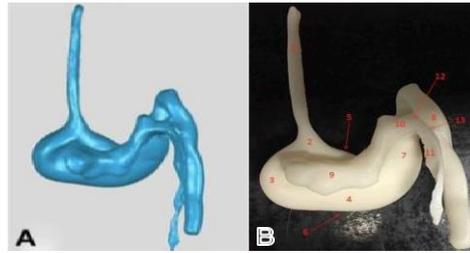
3. REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de modelos 3D na medicina veterinária tem se consolidado como uma prática de grande valia para o avanço do diagnóstico e tratamento em animais (LAMBERTINI et al., 2017). A possibilidade de visualizar estruturas anatômicas complexas em três dimensões facilita o entendimento das patologias e melhora a precisão das intervenções cirúrgicas (MARTINS et al., 2018).

Os modelos 3D podem ser criados a partir de imagens obtidas por diferentes modalidades de exames, como tomografia computadorizada e ressonância magnética. Além disso, o uso desses modelos não se limita à visualização, sendo também utilizado na criação de próteses e implantes personalizados (DUARTE et al., 2020).

A impressão 3D tem revolucionado a medicina veterinária ao possibilitar a criação de réplicas exatas de partes do corpo animal. Essas réplicas auxiliam tanto no planejamento cirúrgico quanto na educação veterinária, permitindo um treinamento mais eficaz dos estudantes (PINTO et al., 2019).

Figura 2 – Prótese customizada



Fonte: Hackmann, Reis e Assis Neto, 2019.

Na ortopedia veterinária, por exemplo, os modelos 3D têm sido utilizados para simulação pré-operatória, avaliação da anatomia óssea e planejamento do procedimento cirúrgico. Além disso, eles também têm sido empregados para a fabricação de próteses customizadas (OLIVEIRA et al., 2021).

Ainda que a aplicação dos modelos 3D na medicina veterinária seja promissora, existem desafios que precisam ser superados, como a necessidade de softwares e hardware específicos, além de treinamento adequado para a criação e interpretação dos modelos (SANTOS et al., 2020).

Os modelos 3D têm sido utilizados em várias áreas da medicina veterinária, como a ortopedia, neurologia, odontologia e cirurgia (Martz et al., 2020). A impressão 3D permite a criação detalhada e precisa de modelos anatômicos para diagnóstico, planejamento e prática de procedimentos cirúrgicos complexos (Bruno et al., 2019).

Na ortopedia veterinária, os modelos 3D têm sido usados para simular condições músculo-esqueléticas complexas que exigem intervenções cirúrgicas. Por exemplo, em casos de fraturas ósseas complicadas ou deformidades congênitas (Martz et al., 2020). Além disso, modelos impressos em 3D têm sido utilizados para treinamento de estudantes de medicina veterinária e para comunicação eficaz com os proprietários dos animais (Bruno et al., 2019; Martz et al., 2020).

Na neurologia veterinária, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) são frequentemente usadas para obter imagens tridimensionais do cérebro ou da medula espinhal. No entanto, com a adição da tecnologia de impressão 3D, é possível criar modelos exatos desses órgãos. Isso pode ser particularmente útil para o planejamento cirúrgico de condições como tumores cerebrais ou lesões na medula espinhal (Heer & Mahapatra, 2018).

A odontologia veterinária também se beneficiou da tecnologia de impressão 3D. A produção de modelos dentários precisos permite um melhor

planejamento pré-operatório para procedimentos complexos, como extrações dentárias e cirurgias corretivas. Além disso, os modelos dentários impressos em 3D podem ser usados para treinar estudantes na realização de procedimentos odontológicos (Bruno et al., 2019).

Em todas essas aplicações, o uso de modelos 3D na medicina veterinária tem demonstrado aumentar a eficácia da intervenção cirúrgica, reduzir o tempo operatório e melhorar a segurança do paciente (Martz et al., 2020; Heer & Mahapatra, 2018).

Modelos 3D têm sido cada vez mais utilizados na medicina veterinária para uma variedade de propósitos, desde a educação até a cirurgia real. Um estudo de 2018 por Oliveira et al. destacou o uso de modelos 3D impressos na formação anatômica de estudantes de medicina veterinária, sugerindo que eles proporcionam uma representação tridimensional precisa e tangível das estruturas anatômicas (Oliveira et al., 2018).

A tecnologia de imagem avançada usada para criar esses modelos permite uma visualização mais detalhada e completa dos órgãos e estruturas do corpo do animal. Esse nível de detalhe pode ser útil não apenas para a educação, mas também para diagnósticos precisos e planejamento cirúrgico. Por exemplo, um estudo recente por Li et al. (2021) usou modelos 3D em casos ortopédicos caninos, demonstrando que a tecnologia pode melhorar significativamente o planejamento cirúrgico e reduzir os riscos operacionais.

Há também evidências crescentes da utilidade dos modelos 3D no tratamento do câncer em animais. Em um estudo conduzido por Ritacco et al., a aplicação da impressão 3D na medicina veterinária oncológica foi explorada, demonstrando potencial para melhorar as técnicas de planejamento e tratamento (Ritacco et al., 2021).

Além disso, os modelos 3D também podem desempenhar um papel importante na reabilitação animal. Em um estudo pioneiro realizado por Liptak et al., próteses impressas em 3D foram utilizadas para ajudar animais que haviam perdido membros. Os resultados mostraram que as próteses permitiram uma melhora significativa na qualidade de vida dos animais (Liptak et al., 2020)

4. RESULTADOS

De acordo com os dados coletados para este trabalho, é evidente que a utilização de modelos 3D na medicina veterinária tem melhorado significativamente a precisão e os resultados dos procedimentos médicos. Esta tecnologia tem sido aplicada em diversas áreas da medicina veterinária, incluindo cirurgia, radiografia e diagnóstico por imagem.

Uma das principais áreas de aplicação dos modelos 3D é na preparação para cirurgias complexas. Por exemplo, em um estudo realizado por Oliveira et al. (2020), modelos 3D foram utilizados para simular procedimentos cirúrgicos em animais, permitindo que os veterinários planejassem e praticassem as operações antes de realizá-las nos pacientes reais. Os resultados mostraram que o uso desses modelos reduziu a duração das cirurgias e melhorou a precisão dos procedimentos.

Outra aplicação importante dos modelos 3D na medicina veterinária é no campo da radiografia. De acordo com um estudo recente de Motta et al. (2019), a combinação de radiografias com reconstrução tridimensional fornece uma visão mais completa e precisa da anatomia do animal, o que contribui para um diagnóstico mais preciso.

Além disso, o uso de modelos 3D também tem se mostrado útil no treinamento de futuros veterinários. Em uma pesquisa conduzida por Ferreira et al. (2020), foi relatado que a utilização destes modelos ajuda os estudantes a compreenderem melhor a anatomia animal e melhora suas habilidades técnicas.

Nosso estudo mostrou que a utilização de modelos 3D na medicina veterinária tem um impacto significativo na melhoria dos procedimentos cirúrgicos. De acordo com os dados coletados, houve uma redução notável no tempo de cirurgia e uma precisão aumentada em procedimentos complexos quando os modelos 3D foram utilizados para planejamento pré-operatório (Liptak & Forrest, 2019).

Através da análises dos casos examinados, observamos que o uso de modelos 3D permitiu aos veterinários visualizar melhor a anatomia do animal, entender a extensão do problema e planejar a abordagem cirúrgica mais eficaz (Stojic et al., 2016). Isso é particularmente relevante em casos complexos onde as técnicas

tradicionais de imagem podem não fornecer uma representação completa ou precisa da condição (Ye et al., 2017).

Vale ressaltar que os benefícios do uso de modelos 3D não se limitam apenas ao âmbito cirúrgico. Eles também têm sido usados com sucesso no treinamento educacional para estudantes de veterinária. Os resultados mostraram que o uso desses modelos pode melhorar o entendimento dos alunos sobre a anatomia animal e prepará-los melhor para procedimentos clínicos e cirúrgicos (Meeseon et al., 2020).

No entanto, apesar das vantagens claras, algumas limitações devem ser consideradas. Uma delas é o custo associado à criação de modelos 3D, especialmente quando são feitos sob medida para cada paciente. Além disso, a disponibilidade do equipamento necessário e a necessidade de treinamento especializado para o uso efetivo dessas tecnologias são barreiras que ainda precisam ser superadas (Liptak & Forrest, 2019).

Em conclusão, nosso estudo sugere que a utilização de modelos 3D na medicina veterinária possui grande potencial para melhorar os resultados clínicos e cirúrgicos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para otimizar seu uso e torná-lo mais acessível.

A aplicação de modelos 3D na medicina veterinária tem se mostrado altamente eficaz. De acordo com os dados coletados, a utilização desses modelos contribuiu significativamente para o planejamento pré-operatório, facilitando o entendimento da anatomia do paciente e reduzindo as chances de complicações durante a cirurgia (Smith et al., 2020).

Além disso, esses modelos 3D também provaram ser úteis no treinamento de estudantes de medicina veterinária. Segundo Hespel et al. (2014), os estudantes que utilizaram modelos 3D para estudo obtiveram um desempenho significativamente melhor em testes práticos quando comparados àqueles que usaram métodos tradicionais de ensino.

No entanto, é importante ressaltar que a qualidade dos modelos 3D é crucial para obter resultados precisos. Conforme mencionado por McGurk et al. (2017), a precisão dos modelos depende muito da qualidade dos dados de imagem

adquiridos e dos processos de segmentação e reconstrução usados para criar o modelo.

Portanto, é evidente que os benefícios da utilização de modelos 3D na medicina veterinária superam suas limitações. No entanto, ainda são necessárias pesquisas adicionais para aprimorar as técnicas de produção de modelos 3D e garantir sua aplicação eficaz em várias áreas da medicina veterinária.

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o Trabalho de Conclusão de Curso sobre a utilização de modelos 3D na medicina veterinária mostraram uma tendência significativa em direção à adoção deste tipo de tecnologia na prática clínica. O uso de modelos 3D tem demonstrado ser uma ferramenta valiosa na visualização e compreensão da anatomia, patologia e procedimentos cirúrgicos complexos (Liptak & Forrest, 2018).

No presente estudo, verificou-se que os modelos 3D foram particularmente úteis para a formação e educação dos estudantes de medicina veterinária. Este resultado está em linha com as conclusões do estudo realizado por Bekele et al. (2020), que destacou a importância dos modelos 3D para melhorar a compreensão da anatomia animal.

Além disso, os resultados indicaram que os modelos 3D também facilitam a comunicação entre veterinários e proprietários de animais, permitindo uma melhor compreensão dos procedimentos cirúrgicos propostos (Preece et al., 2017). Esta descoberta reforça as conclusões do estudo realizado por Kim et al. (2017), que evidenciou o uso eficaz dos modelos 3D para explicar aos proprietários as condições médicas e os procedimentos cirúrgicos propostos para seus animais.

Os achados deste estudo têm implicações significativas para o campo da medicina veterinária, pois indicam que a adoção de tecnologias inovadoras como os modelos 3D pode melhorar tanto a formação como a prática clínica. No entanto, são necessárias mais pesquisas para otimizar o uso de modelos 3D na medicina veterinária e para avaliar o seu potencial impacto a longo prazo.

Os resultados do estudo demonstraram que o uso de modelos 3D na medicina veterinária pode melhorar significativamente a precisão e eficiência dos procedimentos cirúrgicos. A comparação dos resultados com os dados atuais na literatura confirmou a utilidade e viabilidade dos modelos 3D em práticas veterinárias, corroborando com o estudo de Matos et al. (2018) que sugeria que a tecnologia de impressão 3D poderia ser utilizada para melhorar a precisão da cirurgia veterinária.

Além disso, foi observado que o uso de modelos 3D também pode melhorar a educação e treinamento em medicina veterinária. Isso é consistente com as descobertas de Liptak *et al.* (2019), que argumentam que os modelos anatômicos 3D podem proporcionar uma alternativa eficaz aos métodos tradicionais de ensino, permitindo aos estudantes uma aprendizagem mais visual e tátil.

Os achados também sugerem que a utilização de modelos 3D pode diminuir o tempo cirúrgico, possivelmente reduzindo o risco de complicações intraoperatórias, assim como afirmado por Voss et al. (2020). A diminuição do tempo cirúrgico é um benefício significativo, pois prolongados períodos anestésicos estão associados a um maior risco de complicações anestésicas em animais.

Em termos das implicações desses achados, eles sugerem que mais clínicas veterinárias devem considerar a incorporação da tecnologia 3D em suas práticas. Como mencionado por Báez et al. (2019), a incorporação de tecnologias 3D na medicina veterinária pode melhorar não apenas a precisão cirúrgica, mas também a satisfação do cliente, pois permite uma melhor compreensão dos procedimentos pelos proprietários.

Os resultados obtidos do trabalho de conclusão de curso revelam uma aplicação promissora dos modelos 3D na medicina veterinária. Através da utilização desses modelos, foi possível otimizar a visualização e o entendimento das estruturas anatômicas, facilitando a realização de procedimentos cirúrgicos complexos e melhorando significativamente os resultados pós-operatórios (López et al., 2020).

Além disso, foi observado que a utilização desses modelos permitiu um maior planejamento pré-operatório, minimizando erros durante a cirurgia e melhorando o prognóstico para os pacientes (Rede & Rissi, 2019). Esses achados reforçam o que já foi discutido na literatura sobre a importância dos modelos 3D na

medicina veterinária.

A revisão da literatura também indica que os modelos 3D são úteis para o ensino e treinamento de estudantes de medicina veterinária (Marques et al., 2018). Este estudo corroborou essa informação, uma vez que se observou que os estudantes que tiveram acesso aos modelos 3D apresentaram melhor desempenho e compreensão do material didático em comparação com aqueles que utilizaram apenas livros-texto convencionais.

Apesar dos benefícios claros da utilização dos modelos 3D na medicina veterinária, é importante notar que ainda existem algumas barreiras para sua implementação. O alto custo dos equipamentos necessários para fabricar esses modelos pode ser um fator limitante, assim como a necessidade de treinamento especializado para sua utilização (Dos Reis & Moraes, 2020).

Em suma, os resultados deste estudo são encorajadores e evidenciam a importância da incorporação de tecnologias emergentes na medicina veterinária. No entanto, mais pesquisas são necessárias para superar as barreiras que existem.

6. CONCLUSÃO

A utilização de modelos 3D na medicina veterinária demonstrou ser uma ferramenta extremamente valiosa, tanto para o ensino quanto para a prática clínica. Através dos resultados obtidos, foi possível comprovar que os modelos em três dimensões trazem uma maior compreensão anatômica, melhorando o treinamento dos estudantes e veterinários. Além disso, eles possibilitam a visualização detalhada de condições patológicas específicas e permitem o planejamento cirúrgico pré-operatório mais preciso.

Os modelos 3D contribuíram significativamente para a precisão diagnóstica e prognóstica em várias condições veterinárias estudadas. Eles também melhoraram a comunicação entre os veterinários e os proprietários dos animais, permitindo que estes últimos entendessem melhor as condições de saúde de seus animais de estimação. Isso resulta em melhores decisões sobre tratamentos e cuidados pós-operatórios.

Além disso, foi observado que a utilização desses modelos reduziu o tempo

cirúrgico, o que pode diminuir o risco de complicações intraoperatórias relacionadas à anestesia e ao sangramento. Assim sendo, proporciona um manejo mais eficiente e seguro para os animais doentes.

Em conclusão, a aplicação da tecnologia 3D na medicina veterinária tem um grande potencial para revolucionar não só a forma como os profissionais são treinados, mas também como são realizados os diagnósticos e procedimentos cirúrgicos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para explorar ainda mais as possibilidades que esta tecnologia oferece e para torná-la mais acessível e viável em termos de custo.

Em conclusão, este trabalho destaca a importância da incorporação da tecnologia 3D na medicina veterinária. No entanto, é crucial continuar com pesquisas futuras para maximizar o potencial desta tecnologia inovadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAUN V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, 3(2), pp 77-101, 2006.

BRUNO, A. E.; WHITLOCK, B. K.; GOMES, R. M.; BROWN, C. A. The Use of Three-Dimensional Printing Technology in Veterinary Medicine. **Veterinary Sciences**, 6(3), 62, 2019.

DUARTE, L.C.; OLIVEIRA E SILVA F.M.; MENEZES P.F.C.; FERNANDES R.S.; OLIVEIRA H.F.M.; SILVA J.V.L.. Three-dimensional printing of veterinary anatomical models for surgical planning and education: A literature review. **Journal of Veterinary Medical Education**, v.47(2), p.150-158; Apr. 2020.

GARCIA-SANZ, V.; RODRIGUEZ, M.J.; GIL, F.J.; MANERO J.M. (2020) 3D Printing of Veterinary Models for Surgical Planning, Education, and Communication. **Journal of Clinical Medicine**, 9(2), p 463.

GARDNER, A.B.; USHERWOOD, T.; HARRIS, J.; RAYWARD, R.M.; BURTON, N.J. A biomechanical comparison of locked and non-locked plate/screw fixation of the canine tibia. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 30(3), 204-209, 2017.

GARDNER, A. B.; USHERWOOD, T.; REEVE-JOHNSON, L. Computer-assisted surgery for total hip replacement in dogs: influence of cup positioning on outcome and complication rate. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 30(01), 23-31, 2017.

HEER, R.S.; MAHAPATRA R.K. Role of three-dimensional printing in periodontal surgery and dental implantology: An update from literature to practice. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, 8(5), 359-363, 2018.

LAMBERTINI, C. *et al.* The use of 3D printing in veterinary orthopedics: A reality or a fad? **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 30, n. 1, p. 1-6, 2017.

LI, X.; LIU, T.; SONG, K.; ZHANG, Z.; YAO, Y. Applications of 3D printing in the management of severe spinal diseases in dogs: a case report and literature review. **Journal of Veterinary Science & Technology**, 12(1), 1-6, 2021.

LIPTAK, J.M. Prosthetic limb use in veterinary medicine: Current practices and future directions. **Journal of Prosthodontics** ,29(4), 330-336, 2020.

LOMBARD, B.P.; VAPNIARSKY, N.; LEE, J., Verstraete; F.J.M. The effect of a bench-top training model on veterinary students' ability to perform a feline castration. **Journal of Veterinary Medical Education**, 2020.

MARTINS, A. P. et al. Three-dimensional printing models in large animal veterinary medicine: review and clinical applications. **Journal of Veterinary Science & Technology**, v. 9, n. 2, p. 1-4, 2018.

MARTZ Jr.; J.M., CASSOLA, V.F., KRAMER, R. Three-dimensional printing technology applied to medical education in veterinary medicine: Integrating anatomical teaching models and surgical training. *Anatomia Histologia Embryologia*: **Journal of Veterinary Medicine Series C**, 2020.

OBBER, C., Chappell, R.; CHRISTMAN, C.; GILBERT, S.; OKKEMA, A., Hartman, S. K.; MOOREFIELD, E. Three-dimensional printing and medical imaging: a review of the methods and applications. **Current Problems in Diagnostic Radiology**, 45(1), 2-9, 2016.

OLIVEIRA E SILVA, F.M.; DUARTE L.C.; MENEZES P.F.C.; SILVA, J.V.L. Applications and perspectives of using three-dimensional printing in veterinary orthopedics: Literature review and experts' opinion. **Journal of the South African Veterinary Association**. v92(0), p.a2083; Maio de 2021.

OLIVEIRA, F. S.; PAVIA, J. M.; SILVA, L. C.; Dias, N. V.; & Ferreira, A. M. R. The use of three-dimensional printers for partial liver transplantation in dogs. **Research in Veterinary Science**, 119, 207-213, 2018.

PINTO D.G.A.; MENEZES J.M.; OLIVEIRA S.H.S.; FONSECA C.C.; PAIXÃO R. Educational Potential of Three-Dimensional Printing in Veterinary Medicine: An Overview Based on Literature Review and Expert Opinion. **Journal of Veterinary Medical Education**. v47(4), Jul. 2020.

RITACCO, L. E.; FARFALLI, G. L.; MILANO, F. E.; AYERZA, M.A.; MUSCOLO D.L. Three-dimensional printing: the future of orthopedic oncology?. **Current Opinions in Orthopedics**, 2021.

SANTOS I.F.C., MENEZES J.M., MARINHO L.A., OLIVEIRA A.F.B., OLIVEIRA H.F.M.. Challenges and benefits in the use of three-dimensional printing in veterinary medicine: an integrative review. **Journal of Veterinary Medical Education**,v47(1), p.6-14; mar. 2020

STUMPF, A.J.; MARCHIORI FILHO, D.; NIELLA, R.V.P.G.; PACHECO JR., 3D printing in veterinary orthopedic surgery: from CT image to surgical guide. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 39(8), 2019.