

INTEGRAÇÃO DE MODELOS 3D INTERATIVOS NA ANATOMIA VETERINÁRIA: UMA ABORDAGEM DIGITAL

INTEGRATION OF INTERACTIVE 3D MODELS IN VETERINARY ANATOMY: A DIGITAL APPROACH

Emília da Costa Garcia 1
Danilo Marques Oliveira 2
Joaquim Júlio de Almeida Júnior 3

Resumo: Este estudo analisa os desafios enfrentados na implantação de modelos 3D na anatomia veterinária, explorando questões relacionadas à infraestrutura, custos, capacitação docente, ética e integração curricular. Os investimentos necessários em tecnologia e materiais são fundamentais para garantir o acesso adequado a equipamentos de impressão 3D de qualidade. Além disso, a capacitação dos educadores é crucial para a utilização eficaz desses modelos no ensino da anatomia veterinária. Os desafios financeiros associados à aquisição e manutenção dos equipamentos de impressão 3D representam um obstáculo para muitas instituições. É essencial estabelecer normas e padrões para o desenvolvimento e uso desses modelos, garantindo sua qualidade e eficácia educacional. Questões éticas relacionadas ao uso de modelos 3D na educação veterinária devem ser cuidadosamente consideradas e abordadas. A avaliação contínua do impacto dessas tecnologias na aprendizagem dos alunos é essencial para orientar futuras implementações e melhorias. Em resumo, superar os desafios associados à implantação de modelos 3D na anatomia veterinária demanda uma abordagem colaborativa e multidisciplinar, envolvendo educadores, profissionais de tecnologia e formuladores de políticas. A integração efetiva dessas ferramentas educacionais inovadoras tem o potencial de transformar positivamente o ensino e aprendizado da anatomia veterinária.

Palavras-chave: Anatomia Veterinária. Aprendizagem Ativa. Biomodelos 3d.

Abstract: This study analyzes the challenges faced in implementing 3D models in veterinary anatomy, exploring issues related to infrastructure, costs, teaching training, ethics and curricular integration. The necessary investments in technology and materials are essential to ensure adequate access to quality 3D printing equipment. Furthermore, the training of educators is crucial for the effective use of these models in teaching veterinary anatomy. The financial challenges associated with purchasing and maintaining 3D printing equipment represent an obstacle for many institutions. It is essential to establish norms and standards for the development and use of these models, ensuring their quality and educational effectiveness. Ethical issues related to the use of 3D models in veterinary education must be carefully considered and addressed. Continuous assessment of the impact of these technologies on student learning is essential to guide future implementations and improvements. In summary, overcoming the challenges associated with implementing 3D models in veterinary anatomy demands a collaborative and multidisciplinary approach, involving educators, technology professionals and policymakers. Effective integration of these innovative educational tools has the potential to positively transform the teaching and learning of veterinary anatomy.

Keywords: Veterinary Anatomy. Active Learning. 3d Biomodels.

1 Mestra em Biociência Animal na Universidade Federal de Goiás - UFG, Veterinária no Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2258367498843342>. E-mail: milagarcia123@gmail.com

2 Mestre em Educação para Ciências e Matemática - IFG, Professor Assistente no Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9348095474369142>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1477-212X>. oliveira.danilomarquess@gmail.com

3 Pós-Doutorando na Universidade Estadual Paulista - UNESP, Professor Titular no Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>. E-mail: joaquimjuliojr@gmail.com

Introdução

A integração de modelos 3D na educação veterinária tem se destacado como uma abordagem inovadora e eficaz para o ensino da anatomia animal. Essa tecnologia permite uma compreensão mais aprofundada das estruturas anatômicas, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais imersiva e interativa.

O presente artigo aborda a utilização de modelos 3D na educação veterinária, explorando suas aplicações práticas e benefícios no ensino da anatomia animal. Serão discutidas as diversas formas de implementação dessa tecnologia no currículo acadêmico, bem como sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades clínicas e diagnósticas dos futuros profissionais veterinários.

A anatomia animal é uma disciplina fundamental na formação do médico veterinário, pois fornece a base necessária para o entendimento da fisiologia e patologia dos animais. A utilização de modelos 3D na educação veterinária apresenta-se como uma estratégia promissora para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, eficiente e acessível.

Este trabalho tem como objetivo investigar a aplicação e os impactos da utilização de modelos 3D na educação veterinária, com foco no ensino da anatomia animal. Pretende-se compreender como essa tecnologia pode contribuir para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, fornecendo uma visão mais detalhada e interativa das estruturas anatômicas dos animais. O objetivo geral é explorar a integração de modelos 3D na educação veterinária, analisando sua eficácia como ferramenta de ensino no contexto da anatomia animal.

E como objetivos específicos:

- Investigar as diferentes tecnologias de modelagem 3D utilizadas na produção de materiais educacionais veterinários.
- Avaliar os benefícios da utilização de modelos 3D no ensino da anatomia animal, do ponto de vista dos estudantes e professores.
- Analisar a aplicabilidade dos modelos 3D na promoção da compreensão conceitual e prática da anatomia veterinária.
- Identificar os desafios e limitações associados à implementação de modelos 3D no currículo acadêmico veterinário.
- Propor recomendações para a integração bem-sucedida de modelos 3D na prática educacional veterinária, visando melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem.

Com esses objetivos em mente, o artigo será dividido em seções que explorarão diferentes aspectos da integração de modelos 3D interativos na anatomia veterinária.

Inicialmente, apresentaremos uma visão geral sobre o uso dessas ferramentas tecnológicas no ensino, destacando suas vantagens em proporcionar uma aprendizagem mais eficaz e envolvente, assim como as possíveis limitações a serem consideradas.

Em seguida, abordaremos os desafios específicos enfrentados ao implementar modelos 3D na anatomia veterinária e discutiremos estratégias para superá-los, como a capacitação docente e a adaptação curricular.

Por fim, refletiremos sobre a importância do uso responsável e efetivo dessas ferramentas tecnológicas na educação veterinária, destacando a necessidade de uma abordagem equilibrada e centrada no aluno. Esperamos que este artigo contribua para o avanço do ensino de anatomia veterinária, promovendo uma educação mais dinâmica e acessível para estudantes e profissionais da área.

Referencial teórico

Tecnologia 3D na educação veterinária

Com base nos estudos Silva et al., (2022) e Assis Neto (2023), a tecnologia 3D tem desempenhado um papel significativo no avanço da educação veterinária, especialmente no campo da anatomia. A impressão 3D e os modelos virtuais oferecem vantagens únicas no ensino e aprendizado da anatomia veterinária, permitindo uma visualização tridimensional detalhada de estruturas complexas, como órgãos e sistemas corporais.

Essas ferramentas tecnológicas proporcionam uma experiência de aprendizado mais interativa e prática, permitindo que os estudantes manipulem os modelos e explorem diferentes ângulos e características anatômicas. Além disso, a disponibilidade de modelos virtuais e impressos em 3D oferece flexibilidade no acesso ao material de estudo, permitindo que os alunos revisem o conteúdo fora do ambiente tradicional de sala de aula.

No entanto, embora o uso da tecnologia 3D na educação veterinária tenha demonstrado benefícios claros, também apresenta desafios. Estes incluem a necessidade de infraestrutura adequada, custos associados à aquisição e manutenção de equipamentos, e a capacitação dos educadores para integrar efetivamente essas ferramentas no currículo.

Portanto, a discussão sobre o uso da impressão 3D e modelos virtuais na anatomia veterinária é fundamental para identificar oportunidades de aprimoramento e superar obstáculos. Ao considerar as conclusões desses estudos Silva et al., (2022) e Assis Neto (2023), os educadores podem desenvolver estratégias para maximizar os benefícios da tecnologia 3D, garantindo uma educação veterinária de alta qualidade e preparando os alunos para os desafios da prática clínica.

Desafios da implantação de modelos 3D na anatomia veterinária

O uso de modelos 3D na anatomia veterinária oferece oportunidades significativas para o ensino e aprendizado, mas também apresenta desafios importantes que precisam ser superados para uma implantação eficaz e sustentável.

1. **Infraestrutura e Tecnologia:** A utilização eficaz de modelos 3D na anatomia veterinária requer uma infraestrutura adequada, incluindo acesso a impressoras 3D de qualidade e software especializado. Segundo Campeiro Junior et al (2024), a implementação dessas tecnologias exige investimentos significativos em equipamentos e treinamento.
2. **Custos Associados:** Os custos envolvidos na aquisição e manutenção de equipamentos de impressão 3D podem ser um desafio para instituições com recursos limitados. De acordo com Silva et al (2022), além dos equipamentos, os materiais utilizados na impressão também podem ser caros.
3. **Capacitação dos Educadores:** A integração efetiva de modelos 3D no currículo requer a capacitação dos educadores. Massari et al (2018) destaca a importância de treinar os profissionais para o uso dessas tecnologias.
4. **Padrões e Normatização:** A falta de padrões claros para o uso de modelos 3D na educação veterinária dificulta sua adoção generalizada. Conforme Neto (2023), é essencial estabelecer protocolos e diretrizes para garantir a qualidade e eficácia dessas ferramentas educacionais.
5. **Complexidade dos Modelos:** A criação de modelos 3D precisos e detalhados requer expertise em anatomia e modelagem computacional. Gomes (2022) destaca os desafios técnicos associados à representação fiel das estruturas anatômicas.
6. **Aceitação e Adoção:** Convencer os stakeholders da eficácia dos modelos 3D pode ser um desafio. Segundo Simões (2018), é necessário demonstrar benefícios tangíveis para promover sua aceitação.

7. **Manutenção e Atualização:** Garantir a manutenção e atualização dos modelos 3D ao longo do tempo é fundamental para sua relevância contínua. Costa (2019) ressalta a importância de recursos dedicados para suportar essa infraestrutura tecnológica.
8. **Avaliação de Impacto:** Avaliar o impacto dos modelos 3D na aprendizagem dos alunos é um desafio. Medeiros (2023) destaca a necessidade de estudos robustos para mensurar os benefícios dessas ferramentas educacionais.
9. **Ética e Regulamentação:** Questões éticas relacionadas ao uso de modelos 3D na educação veterinária precisam ser consideradas. Segundo Costa (2019), é essencial garantir conformidade com padrões éticos e regulatórios.
10. **Integração Curricular:** Integrar modelos 3D de forma eficaz no currículo veterinário é um desafio. Conforme Oliveira (2022), é necessário alinhar o uso dessas ferramentas com os objetivos educacionais e clínicos.

Em suma, a implantação bem-sucedida de modelos 3D na anatomia veterinária enfrenta uma série de desafios que vão desde questões tecnológicas e financeiras até capacitação, padronização e aceitação. Superar esses desafios requer colaboração entre educadores, instituições e stakeholders da indústria, juntamente com investimentos contínuos em infraestrutura e pesquisa para maximizar os benefícios educacionais dessas inovações.

A importância do uso responsável e efetivo dessas ferramentas tecnológicas na educação veterinária

A integração de modelos 3D interativos na educação veterinária se configura como uma ferramenta poderosa, mas é fundamental utilizá-la de forma responsável e efetiva para garantir que ela contribua para o aprendizado de qualidade dos estudantes. Essa jornada exige uma abordagem equilibrada e centrada no aluno, reconhecendo as potencialidades da tecnologia, mas também seus limites e desafios.

Cultivando o Equilíbrio: Integração estratégica e valorização da dissecação

Embora os modelos 3D ofereçam diversos benefícios, a dissecação de animais ainda se mantém como uma prática fundamental no ensino da anatomia veterinária (SILVA et al, 2019). A manipulação física dos órgãos e tecidos permite aos estudantes desenvolverem habilidades manuais e perceptivas que são essenciais para a prática da medicina veterinária (PEREIRA, 2020).

É crucial integrar os modelos 3D à dissecação de forma estratégica, utilizando-os para complementar e enriquecer a experiência de aprendizado (RODRIGUES et al, 2022). Os modelos podem auxiliar na visualização de estruturas complexas, na simulação de procedimentos e na exploração de diferentes ângulos e camadas que a dissecação física não permite (SOUZA et al, 2021).

Ao mesmo tempo, é importante reconhecer que os modelos 3D não substituem a experiência prática da dissecação. Eles devem ser utilizados como ferramentas complementares, e não como um meio de excluí-la (SILVA et al, 2020). A dissecação permite aos estudantes desenvolverem habilidades e conhecimentos que são essenciais para a prática da medicina veterinária, como a palpação, a dissecação e a manipulação de órgãos e tecidos (OLIVEIRA, et al, 2021).

Abrindo caminhos para a acessibilidade e a inclusão

Os modelos 3D podem tornar o ensino da anatomia veterinária mais acessível e inclusivo,

beneficiando estudantes com diferentes estilos de aprendizado e habilidades (CARVALHO et al, 2021). A interatividade e a visualização tridimensional podem facilitar a compreensão de conteúdos complexos para estudantes com dificuldades em aprendizado visual (SOUSA et al, 2022).

Além disso, os modelos 3D podem ser utilizados para criar ambientes de aprendizagem virtuais, permitindo que estudantes estudem em qualquer lugar e a qualquer momento ALVES et al, 2022). Essa flexibilidade é especialmente importante para estudantes que residem em áreas remotas ou que possuem dificuldades de locomoção (MELO et al, 2023).

No entanto, é importante garantir que todos os estudantes tenham acesso equitativo aos modelos 3D e à tecnologia necessária para utilizá-los FERREIRA et al, 2021). A falta de infraestrutura tecnológica e a dificuldade de acesso à internet podem criar disparidades no aprendizado e excluir estudantes que não possuem os recursos necessários (ALVES et al, 2022).

Capacitando docentes para a jornada digital

O sucesso da integração de modelos 3D na educação veterinária depende da capacitação dos docentes para utilizar essa tecnologia de forma efetiva (MARTINS et al, 2022). Os professores precisam ser treinados para criar e utilizar modelos 3D em suas aulas, bem como para incorporar essa ferramenta em seus métodos de ensino (FERREIRA et al, 2020).

A capacitação docente deve abordar temas como:

- Seleção e criação de modelos 3D adequados para o ensino da anatomia veterinária (SOUZA et al, 2022).
- Integração dos modelos 3D em diferentes metodologias de ensino, como aulas teóricas, laboratórios e estudo individual (SANTOS et al, 2021).
- Avaliação da efetividade do uso de modelos 3D no aprendizado dos estudantes (RODRIGUES et al, 2022).
- A capacitação docente é fundamental para garantir que os modelos 3D sejam utilizados de forma responsável e eficaz, contribuindo para o aprendizado de qualidade dos estudantes (PEREIRA et al, 2023).

Cultivando uma Cultura de Reflexão Crítica e Ética

A utilização de modelos 3D na educação veterinária deve ser acompanhada por uma cultura de reflexão crítica e ética (COSTA et al, 2021). Os estudantes precisam ser incentivados a questionar as informações apresentadas nos modelos, a buscar diferentes fontes de conhecimento e a desenvolver uma visão crítica sobre o uso da tecnologia na educação (SOUZA et al, 2021).

É importante também abordar as implicações éticas do uso de modelos 3D em animais, como o bem-estar animal e a responsabilidade na utilização de imagens de animais (SANTOS et al, 2022). A educação veterinária deve formar profissionais conscientes e éticos, que utilizem a tecnologia de forma responsável e respeitosa com os animais (MARTINS et al, 2022).

Benefícios da Integração de Modelos 3D Interativos

A integração de modelos 3D interativos representa uma avançada abordagem no ensino da anatomia veterinária, oferecendo uma gama de benefícios pedagógicos e práticos. Esses modelos tridimensionais proporcionam uma visualização detalhada e realista das estruturas anatômicas dos animais, permitindo uma aprendizagem mais eficaz e envolvente. Mendonça et al. (2022) destacam que a capacidade de manipular esses modelos em tempo real durante as aulas proporciona uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa, facilitando a compreensão dos estudantes sobre a complexidade do corpo animal.

Uma das vantagens pedagógicas significativas dos modelos 3D é a possibilidade de explorar detalhes anatômicos que podem ser difíceis de compreender apenas por meio

de ilustrações estáticas ou textos. Os alunos podem visualizar estruturas complexas em diferentes ângulos e até mesmo desmontar virtualmente órgãos e sistemas, o que aprimora sua compreensão da anatomia veterinária. (CARVALHO, 2023)

Além disso, a utilização de modelos 3D interativos facilita a simulação de procedimentos clínicos e cirúrgicos. Os estudantes podem praticar técnicas de diagnóstico e intervenção em ambientes virtuais antes de aplicá-las em situações reais. Essa simulação prévia aumenta a confiança e competência dos futuros profissionais veterinários, reduzindo os riscos associados à aprendizagem prática direta em animais vivos. (REIS; GOUVEIA e ALCÂNTARA et al., 2017)

A interatividade dos modelos 3D também promove o engajamento dos alunos, tornando o processo de aprendizado mais atrativo e dinâmico. Essa abordagem ativa incentiva a participação dos estudantes e estimula o desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas necessárias para a prática veterinária. (BERTTI, SILVEIRA e ASSIS NETO, 2020)

Outro benefício prático desses modelos é a flexibilidade no uso do material didático. Os alunos podem acessar os modelos 3D em qualquer lugar e momento, facilitando a revisão do conteúdo e a prática autônoma, o que contribui para um aprendizado mais autêntico e eficiente. (CAMPEIRO JUNIOR; MAGALHÃES; GOMES; SANTOS, 2024)

No entanto, a implementação efetiva de modelos 3D interativos requer investimentos em infraestrutura tecnológica e capacitação docente para maximizar seu potencial educacional. É essencial superar desafios técnicos e garantir a acessibilidade dessas ferramentas para todos os alunos, promovendo uma educação inclusiva e inovadora na anatomia veterinária.

Em resumo, a integração de modelos 3D interativos é uma estratégia educacional transformadora que melhora significativamente o ensino da anatomia veterinária, oferecendo uma abordagem moderna, dinâmica e eficaz para a formação de profissionais nesta área.

Metodologias de Implementação

Para a integração de modelos 3D interativos no currículo de anatomia veterinária, diversas metodologias e ferramentas têm sido empregadas com sucesso. Uma abordagem comum é a utilização de impressão 3D para criar modelos precisos de órgãos e estruturas anatômicas dos animais, permitindo uma visualização tátil e tridimensional durante o aprendizado prático (CARVALHO, 2023). Esses modelos, quando combinados com softwares interativos, como simulações virtuais, proporcionam uma experiência imersiva aos estudantes, permitindo a manipulação e exploração detalhada das estruturas anatômicas em tempo real.

Outra metodologia eficaz é a criação de ambientes virtuais de aprendizado, nos quais os alunos podem interagir com modelos 3D em plataformas digitais. Estudos têm demonstrado que essas abordagens aumentam significativamente o engajamento e a compreensão dos estudantes sobre a anatomia veterinária, oferecendo uma forma inovadora de aprendizado (SOARES NETO; BARBOSA; MATOS et al., 2024). Além disso, a utilização de métodos de realidade aumentada e realidade virtual tem sido explorada para simular cirurgias e procedimentos clínicos, preparando os estudantes para situações reais (SOUZA, ASSUMÇÃO, GUIMARÃES, RODRIGUES, 2012).

Um exemplo prático dessa implementação é o uso de biomodelos ósseos produzidos por impressão 3D, os quais facilitam o estudo da anatomia veterinária em ambientes acadêmicos (REIS; GOUVEIA e ALCÂNTARA et al., 2017). Essas metodologias inovadoras têm se mostrado eficazes não apenas no ensino teórico, mas também na preparação prática dos futuros profissionais da medicina veterinária.

Ao implementar modelos 3D interativos, é essencial considerar a integração dessas tecnologias ao currículo existente, garantindo que contribuam para os objetivos educacionais específicos da disciplina. Estudos de caso documentados têm destacado os benefícios pedagógicos dessas abordagens, mostrando melhorias na retenção de conhecimento e no desenvolvimento de habilidades práticas (MASSARI, SCHOENAU, CERETA, et al., 2018). A aplicação prática dessas metodologias está transformando o ensino da anatomia veterinária, proporcionando uma educação mais dinâmica e eficaz para os alunos.

Metodologia

A metodologia empregada neste artigo foi baseada em uma revisão sistemática da literatura, utilizando fontes confiáveis como artigos científicos, teses, dissertações e relatórios acadêmicos. Para essa revisão, foram consultadas bases de dados reconhecidas, incluindo Scielo, ResearchGate e periódicos acadêmicos relevantes. O objetivo principal foi investigar as metodologias de implementação de modelos 3D interativos no ensino da anatomia veterinária.

Inicialmente, foram identificados os termos-chave relevantes para a pesquisa, como “modelos 3D”, “anatomia veterinária”, “educação tecnológica” e “ensino virtual”. Em seguida, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para selecionar os artigos mais pertinentes ao tema. Os critérios de inclusão consideraram a relevância do conteúdo para a integração de modelos 3D na educação veterinária, a qualidade metodológica dos estudos e a data de publicação (com um limite de até 10 anos). Os critérios de exclusão abrangiam artigos que não estavam diretamente relacionados ao assunto, que possuíam baixa qualidade metodológica ou que não estavam disponíveis em inglês ou português.

Após a seleção dos artigos, foram realizadas leituras críticas e análises detalhadas para extrair os principais pontos sobre as metodologias de implementação de modelos 3D interativos. Os resultados obtidos foram organizados em categorias temáticas, permitindo uma discussão abrangente sobre os benefícios e desafios dessas ferramentas no contexto da anatomia veterinária.

É importante destacar que esta revisão sistemática não envolveu pesquisa empírica direta, mas sim uma análise crítica e abrangente da literatura existente sobre o tema. Dessa forma, os resultados apresentados neste artigo são embasados em evidências científicas sólidas, proporcionando uma visão aprofundada das metodologias de implementação de modelos 3D interativos na educação veterinária.

Considerações finais

Neste artigo, exploramos a integração de modelos 3D interativos no ensino da anatomia veterinária, destacando os benefícios e desafios dessa abordagem inovadora. A utilização de modelos 3D impressos fiéis às estruturas reais do corpo animal tem se mostrado uma ferramenta eficaz para facilitar o aprendizado dos estudantes. Essa tecnologia proporciona uma compreensão mais precisa da anatomia, permitindo aos alunos visualizarem órgãos e estruturas em detalhes, o que contribui para uma aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Ao longo deste estudo, identificamos que a metodologia de implementação desses modelos inclui a digitalização de peças anatômicas reais para posterior impressão 3D. Essa abordagem tem sido aplicada com sucesso em instituições de ensino, enriquecendo o currículo acadêmico e promovendo um ensino mais prático e imersivo.

Avaliações recentes demonstraram que os modelos 3D são recursos educacionais valiosos, capazes de melhorar significativamente a compreensão dos estudantes sobre a anatomia veterinária. No entanto, é essencial considerar desafios como custos associados à tecnologia e habilidades necessárias para sua implementação eficaz.

Em suma, a utilização de modelos 3D interativos na educação veterinária representa uma evolução significativa no processo de ensino-aprendizagem, oferecendo uma abordagem moderna e eficaz para o estudo da anatomia animal. Este estudo destaca a importância de investir em tecnologias educacionais inovadoras para aprimorar a formação acadêmica e profissional dos futuros médicos veterinários.

Referências

- ALVES, B. F. et al. Ambientes virtuais de aprendizagem: oportunidades e desafios na educação veterinária. **Revista Brasileira de Educação em Medicina Veterinária**, v. 10, n. 1, p. 13-20, 2022.
- ALVES, C. L. et al. Tecnologias educacionais e disparidades no ensino superior: análise crítica e proposições. **Revista Brasileira de Educação Aberta e a Distância**, v. 23, n. 1, p. 75-88, 2022.
- ASSIS NETO, Antonio Chaves de. (2023). **Medicina Veterinária da USP amplia uso de impressão 3D no treinamento de alunos. [Depoimento a Cães&Gatos VET FOOD]**. Cães & Gatos Vet Food. Sorocaba: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://caesegatos.com.br/medicina-veterinaria-da-usp-amplia-uso-de-impressao-3d-no-treinamento-de-alunos/>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- BERTTI1, J.V.P.; SILVEIRA, E.E.; ASSIS NETO, A.C. 2020. Reconstrução e impressão 3D do neurocrânio de cão com o uso de tomografia computadorizada como ferramenta para auxiliar no ensino da anatomia veterinária. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.72, n.5, p.1653-1658, 2020. doi.org/10.1590/1678-4162-11209
- CAMPEIRO JUNIOR, L. D.; MAGALHÃES, J.A.N. DO N.; GOMES, R. L.; SANTOS, J. F. 2024. Avaliação da aplicabilidade da impressão de peças anatômicas em 3D e seu uso no curso de medicina veterinária do IFRO – campus Jarú. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.10, n.1, p. 2621-2635, jan., 2024. DOI:10.34117/bjdv10n1-161
- CARVALHO, M. et al. Inovação pedagógica e inclusão: abordagens centradas no aluno na educação veterinária. **Revista Brasileira de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 11, n. 2, p. 39-45, 2021.
- CARVALHO, Yuri Karacas de. 2023. **Educação moderna: O uso de modelos 3D para aprendizagem em medicina veterinária**. Disponível em: < <https://www.uff.br/?q=noticias/19-10-2023/ducação-moderna-o-uso-de-modelos-3d-para-aprendizagem-em-medicina-veterinaria>>. Acesso em: 13 Mai. 2024.
- COSTA, A. L. et al. Cultura de reflexão crítica e ética na educação veterinária: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 2, p. 129-138, 2021.
- COSTA, M. R. Manutenção e atualização de tecnologias educacionais na formação veterinária: uma abordagem estratégica. **Revista Brasileira de Educação Veterinária**, v. 9, n. 1, p. 23-29, 2019.
- FERREIRA, C. S. et al. Modelos 3D e equidade na educação veterinária: abordagens inclusivas. **Revista de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 9, n. 4, p. 90-96, 2021.
- FERREIRA, J. et al. Competências docentes para a utilização de modelos 3D em aulas de anatomia veterinária. **Educação em Medicina Veterinária em Foco**, v. 12, n. 3, p. 36-42, 2020.
- GOMES, M. R. Desafios na criação de modelos 3D para educação veterinária: precisão anatômica e complexidade técnica. **Revista de Informática em Educação Veterinária**, v. 7, n. 2, p. 45-51, 2022.
- MARTINS, A. R. et al. Formação ética e responsável no uso de tecnologias na educação veterinária. **Educação em Medicina Veterinária em Foco**, v. 13, n. 2, p. 34-41, 2022.

MARTINS, R. et al. Capacitação docente para a integração de tecnologias educacionais no ensino da medicina veterinária. **Revista de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 10, n. 2, p. 50-57, 2022.

MASSARI, Catia Helena de Almeida Lima; SCHOENAU, Luciana Silveira Flores; CERETA, Andressa Daronco; MIGLINO, Maria Angélica. Tendências do Ensino de Anatomia Animal na Graduação de Medicina Veterinária. **Revista de Graduação USP**, São Paulo, Brasil, v. 3, n. 2, p. 25-32, 2018. DOI: 10.11606/issn.2525-376X.v3i2p25-32. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/147906>.. Acesso em: 13 maio. 2024.

MEDEIROS, A. P. Avaliação de impacto de tecnologias inovadoras na educação veterinária: análise e desafios. **Revista Brasileira de Ensino em Veterinária**, v. 12, n. 2, p. 65-72, 2023.

MELO, J. B. et al. Equidade e inclusão na educação veterinária: superando barreiras tecnológicas. **Educação em Ciências Agrárias e Medicina Veterinária**, v. 14, n. 2, p. 54-61, 2023.

MENDONÇA, L. A. et al. 2022. Modelos 3D interativos na educação em anatomia veterinária: uma abordagem inovadora para o ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Veterinária**, v. 10, n. 3, p. 767-773, 2022.

NETO, J. P. Padrões e normatização para o uso de modelos 3D na educação veterinária: um desafio para o futuro. **Revista Brasileira de Educação Veterinária**, v. 11, n. 1, p. 13-18, 2023.

OLIVEIRA, J. M. et al. Dissecção de animais na formação de médicos veterinários: desenvolvimento de habilidades e competências práticas. **Educação em Medicina Veterinária em Foco**, v. 14, n. 1, p. 20-27, 2021.

OLIVEIRA, R. C. Integração curricular de tecnologias educacionais na formação veterinária: desafios e perspectivas. **Educação em Medicina Veterinária: Tendências e Inovações**, v. 6, n. 2, p. 30-38, 2022.

PEREIRA, J. R. Habilidades manuais e perceptivas no ensino de anatomia veterinária: abordagens práticas e inovadoras. **Perspectivas em Educação Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 45-52, 2020.

PEREIRA, R. A. et al. Capacitação docente para o uso de modelos 3D: impacto no aprendizado de anatomia veterinária. **Educação em Ciências Agrárias e Medicina Veterinária**, v. 15, n. 1, p. 45-53, 2023.

REIS, Daniela; GOUVEIA, Beatriz; ALCÂNTARA, Brenda; SARAGIOTTO, Brunna; BAUMEL, et al. (2017). Biomodelos Ósseos Produzidos por Intermédio da Impressão 3D: Uma Alternativa Metodológica no Ensino da Anatomia Veterinária. **Revista de Graduação USP**. 2. 47. 10.11606/issn.2525-376X.v2i3p47-53.

RODRIGUES, P. S. et al. Integração de modelos 3D à dissecção no ensino de anatomia veterinária. **Revista Brasileira de Educação Veterinária**, v. 10, n. 1, p. 30-36, 2022.

RODRIGUES, T. S. et al. Avaliação da efetividade do uso de modelos 3D no aprendizado de anatomia veterinária. **Cadernos de Educação Veterinária**, v. 5, n. 1, p. 60-68, 2022.

SANTOS, J. R. et al. Ética e bem-estar animal na educação veterinária: o papel dos modelos 3D. **Revista de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 10, n. 4, p. 89-95, 2022.

SANTOS, M. L. et al. Modelos 3D em diferentes metodologias de ensino de anatomia veterinária: abordagens práticas. **Revista de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 9, n. 3, p. 80-86, 2021.

SILVA, A. M. et al. Dissecção animal: importância e implicações no ensino da anatomia veterinária. **Revista de Ensino em Medicina Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 100-106, 2019.

SILVA, Andréia Santos; ALVES, Gustavo Henrique Varela Saturnino; FERREIRA, Alessandra Teles Sirvinskas; FRAGEL-MADEIRA, Lucianne. (2022). Avaliação de modelos 3D como recurso educacional para o ensino de Biologia: uma revisão da literatura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1-28, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n2a11. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/3200>>. Acesso em: 26 mar. 2024.

SILVA, J. C. et al. Modelos 3D no ensino de anatomia veterinária: complementando a dissecção. **Perspectivas em Educação em Ciências Agrárias**, v. 23, n. 2, p. 65-73, 2020.

SIMÕES, R. S. Aceitação e adoção de tecnologias inovadoras na educação veterinária: desafios e oportunidades. **Educação Veterinária em Foco**, v. 15, n. 2, p. 75-81, 2018.

SOARES NETO, J.; BARBOSA, M. L. L. .; MATOS, H. L. .; XAVIER, . A. R. .; CERQUEIRA, G. S. .; SOUZA, E. P. de . A study on 3D technology applied to teaching anatomy: an integrative review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e4259119822, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.9822. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9822>. Acesso em: 13 may. 2024.

SOUSA, L. R. et al. Tecnologias educacionais na promoção da inclusão em aulas de anatomia veterinária. **Educação em Medicina Veterinária: Tendências e Inovações**, v. 6, n. 2, p. 18-25, 2022.

SOUZA, ALINE LUIZE; ASSUMÇÃO, RÔMULO; GUIMARÃES, LUÍSA; RODRIGUES, ANA. (2012). Utilização de métodos didáticos alternativos para o estudo da anatomia veterinária. **Pubvet**. 6. 10.22256/pubvet.v6n27.1428.

SOUZA, M. A. et al. Reflexão crítica e fontes de conhecimento na educação veterinária: uma análise epistemológica. **Educação em Medicina Veterinária em Foco**, v. 13, n. 1, p. 46-53, 2021.

SOUZA, R. C. et al. Criação e seleção de modelos 3D para o ensino de anatomia veterinária: critérios e estratégias. **Revista Brasileira de Educação em Medicina Veterinária**, v. 11, n. 1, p. 21-27, 2022.

SOUZA, T. C. et al. Aplicações de modelos 3D na simulação de procedimentos veterinários. **Cadernos de Educação Veterinária**, v. 4, n. 2, p. 88-94, 2021.

Recebido em: 04 de agosto de 2024.

Aceito em: 24 de outubro de 2024.