



XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA VETERINÁRIA: FERRAMENTA DO PRESENTE E DO FUTURO

Catharina Alves Spíndola^{1*}, Felipe Araújo Alves Silva², Paloma Ramos da Cunha³, Raphael Rocha Wenceslau⁴.

¹Discente no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: catharinaspindola@gmail.com

²Discente no Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Discente no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

⁴Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem se destacado na medicina veterinária, especialmente no campo da radiologia, onde seu potencial diagnóstico vem sendo amplamente investigado. Segundo Hennessey et al. (2022), modelos de IA aplicados à imagem diagnóstica veterinária já demonstraram desempenho comparável ou até superior ao de especialistas experientes, particularmente na detecção de anomalias radiográficas¹. Essa tecnologia vem se consolidando como um auxílio qualificado na prática clínica, atuando como uma segunda opinião e contribuindo para diagnósticos mais rápidos e precisos².

No contexto da radiologia veterinária, Pereira et al. (2023) destacam os principais avanços e desafios na incorporação da IA. Os autores ressaltam que, embora o uso da IA ainda esteja em expansão na medicina veterinária, diversas aplicações promissoras já vêm sendo desenvolvidas³. Um exemplo é o estudo de Park et al. (2024), que utilizou uma arquitetura baseada em U-Net com atenção para detectar e segmentar espondilose deformante em radiografias toracolombares e lombares de cães, analisando 265 radiografias de 162 animais. O modelo obteve resultados expressivos em termos de acurácia e concordância diagnóstica⁴.

Outros autores, como Hespel et al. (2022) e Rosário et al. (2024), enfatizam a importância de considerar aspectos éticos, limitações metodológicas e a necessidade de validação científica rigorosa antes da adoção ampla dessas ferramentas⁵. Essas discussões fundamentam o presente trabalho, cujo objetivo é contextualizar a aplicação da inteligência artificial na radiologia veterinária com base na literatura científica recente, abordando avanços, benefícios, limitações, implicações éticas e um exemplo prático de sua aplicação.

MATERIAL

Para a elaboração deste resumo, foram consultadas bases científicas indexadas e revistas especializadas em medicina veterinária e radiologia, com foco em publicações dos últimos cinco anos. As principais fontes incluíram as plataformas PubMed, Scopus, SciELO e Google Scholar, além de periódicos como Veterinary Radiology & Ultrasound, Frontiers in Veterinary Science, Veterinary Sciences e Academic Radiology. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave para a busca dos artigos: inteligência artificial, radiologia veterinária, diagnóstico por imagem, aprendizado de máquina, aprendizado profundo e suas semelhantes em inglês.

RESUMO DE TEMA

A inteligência artificial (IA) tem promovido avanços significativos no diagnóstico por imagem veterinário, particularmente na radiologia, uma área que apresenta desafios como sobreposição de estruturas, variações anatômicas entre espécies e raças, baixa qualidade de algumas imagens e

dificuldade na identificação de alterações sutis⁶. Esta revisão foi desenvolvida com base na análise de dez artigos científicos selecionados, com ênfase em publicações que abordam tanto os fundamentos da IA quanto sua aplicação prática na medicina veterinária.

Atualmente, a inteligência artificial tem ganhado destaque como uma ferramenta promissora para auxiliar na interpretação radiográfica, oferecendo maior precisão, agilidade e suporte diagnóstico⁷. Para que esses modelos sejam clinicamente confiáveis, é essencial seguir etapas rigorosas de desenvolvimento, como a obtenção de grandes bancos de dados rotulados com precisão, padronização das imagens e validação externa⁸. A diversidade anatômica observada na medicina veterinária exige atenção especial à representatividade dos dados, a fim de garantir que os modelos sejam generalizáveis de forma segura⁹.

Entre os benefícios da IA, destacam-se o aumento da acurácia diagnóstica, detecção de alterações sutis, padronização da interpretação e a agilidade no atendimento, atuando como uma valiosa segunda opinião^{2,9}. No entanto, ainda existem limitações, como a dependência da qualidade dos dados, o risco de vieses algorítmicos e a falta de transparência nos sistemas, especialmente os do tipo “caixa-preta”, que não explicam como chegam aos seus resultados^{3,6}. Para mitigar essas limitações, é fundamental investir na construção de bancos de dados diversificados, adoção de modelos mais transparentes, técnicas de validação externa e o uso de conjuntos de teste independentes, sendo essenciais para garantir a generalização e confiabilidade dos sistemas⁶. Outras soluções incluem o treinamento contínuo dos profissionais em IA, a inclusão de etapas de revisão humana antes da emissão de laudos automatizados e o desenvolvimento de protocolos éticos para o uso seguro da tecnologia. Além disso, o uso da IA deve respeitar preceitos éticos como a privacidade dos dados, responsabilidade compartilhada entre o sistema e o profissional, atualização e manutenção constante do modelo e a necessidade de supervisão humana contínua¹⁰.

Um exemplo prático do uso da IA é o estudo conduzido por Park et al. (2024), que demonstrou sua aplicação na detecção automática de alterações na coluna vertebral de cães, mais especificamente da espondilose deformante, uma doença degenerativa comum em animais idosos. Foram analisadas 265 radiografias de 162 cães atendidos entre 2017 e 2023, utilizando-se um modelo baseado na arquitetura Attention U-Net, voltada à segmentação de imagens. O modelo foi treinado para identificar corpos vertebrais e alterações compatíveis com espondilose, delimitando por meio de cores as áreas afetadas (Figura 1), destacando visualmente as alterações⁴.

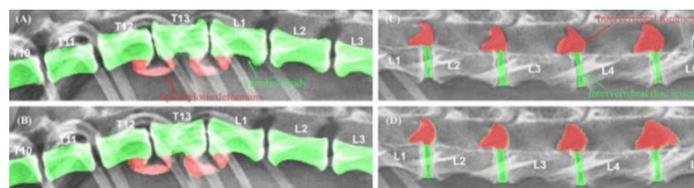
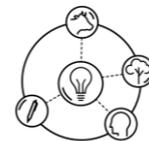


Figura 1: Segmentação manual (A,C) e automática (B,D) das estruturas vertebrais e alterações de espondilose deformante em radiografias laterais toracolombares e lombares. (Fonte: Junseol Park et al., 2023)

As imagens utilizadas foram previamente analisadas e classificadas por médicos-veterinários, servindo como base para treinar e validar o modelo. O sistema atingiu alta sensibilidade, identificando corretamente casos de espondilose, inclusive nos estágios iniciais, com sensibilidade de 96,2%



XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

em casos leves (grau 1) e valor preditivo negativo de 98,4%. A concordância com os especialistas foi elevada, com índice Kappa superior a 0,80, considerado quase perfeito. O tempo médio de análise do modelo foi de 0,05 segundos por imagem, contrastando com os 18 segundos médios dos especialistas humanos⁴.

Apesar dos resultados promissores, o modelo apresentou algumas limitações, como a capacidade de não identificação de estruturas menores, como espaços intervertebrais e forames neurais, o que pode ser atribuído à variação anatômica entre raças e à qualidade das imagens. O número reduzido de casos de espondilose dorsal também limitou uma análise estatística mais robusta. Além disso, o modelo apresentou desempenho inferior em radiografias abdominais não recortadas, indicando a necessidade de treinamento adicional para esse tipo de imagem⁴.

Os autores concluem que, mesmo com limitações, os resultados reforçam o potencial da IA como ferramenta de apoio ao diagnóstico por imagem, especialmente na detecção precoce de alterações vertebrais em cães⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inteligência artificial apresenta potencial para tornar os diagnósticos mais ágeis, precisos e padronizados, além de contribuir para o desenvolvimento de modelos voltados à detecção de outras afecções vertebrais, como discospondilite, tumores e luxações. Estudos sobre seu impacto na prática clínica também são fundamentais para estimular uma adoção mais crítica e eficaz, favorecendo a superação de limitações atuais. Embora não substitua o raciocínio clínico e a responsabilidade ética dos profissionais, seu uso consciente e bem fundamentado pode transformar positivamente a prática diagnóstica na medicina veterinária, promovendo não apenas eficiência, mas também maior segurança e bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HENNESSEY, E. et al. Artificial intelligence in veterinary diagnostic imaging: a literature review. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 63, supl. 1, p. 851–870, 2022.
2. BURTI, S.; ZOTTI, A.; BANZATO, T. Role of AI in diagnostic imaging error reduction. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, p. 1437284, 2024.
3. PEREIRA, A. I. et al. Inteligência artificial em imagens veterinárias: uma visão geral. *Veterinary Sciences*, v. 10, n. 5, p. 320, 2023.
4. PARK, J. et al. Detection of spondylosis deformans in thoracolumbar and lumbar lateral X-ray images of dogs using a deep learning network. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, p. 1334438, 2024.
5. HESPEL, A. M. et al. Inteligência artificial 101 para diagnóstico veterinário por imagem. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 63, supl. 1, p. 817–827, 2022.
6. ROSÁRIO, D. J.; NETO, R. C.; PINTO, E. V. Inteligência artificial na radiologia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 5, 2024.
7. ALEXANDER, K. Reducing error in radiographic interpretation. *Canadian Veterinary Journal*, v. 51, p. 533–536, 2020.
8. CHEN, P. H. Elementos essenciais do processamento de linguagem natural: o que o radiologista deve saber. *Academic Radiology*, v. 27, n. 1, p. 6–12, 2020.
9. FONSECA, F. R.; MATOS, W. C.; MORAIS, L. R. et al. O impacto da inteligência artificial na interpretação de exames de imagem em diagnóstico médico. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 3, p. 1–13, 2024.
10. LUO, J. W.; CHONG, J. J. R. Revisão do processamento de linguagem natural em radiologia. *Neuroimaging Clinics of North America*, v. 30, n. 4, p. 447–458, 2020.