

APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO E MONITORAMENTO ANIMAL <https://doi.org/10.63330/aurumpub.031-005>**Mario Augusto Tremante**

Doutor em Biotecnologia e Inovação em Saúde

Anhanguera - UNIAN

ID Lattes: 7203262828662301

RESUMO

Este capítulo tem como objetivo analisar as aplicações da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, destacando seus impactos na prática clínica e na produção animal. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, baseada em publicações científicas nacionais e internacionais indexadas em bases como PubMed, Scopus e SciELO, além de documentos técnicos de organizações como a World Organisation for Animal Health e a Food and Agriculture Organization of the United Nations. Os resultados demonstram que técnicas como aprendizado de máquina, redes neurais convolucionais e análise de big data têm sido empregadas com sucesso na interpretação de exames de imagem, na detecção precoce de doenças infecciosas, na predição de surtos e no monitoramento comportamental por meio de sensores e dispositivos vestíveis. Observa-se aumento na acurácia diagnóstica, redução do tempo de resposta clínica e melhoria no bem-estar animal. Conclui-se que a IA representa uma ferramenta estratégica para a medicina veterinária contemporânea, promovendo decisões baseadas em dados, maior eficiência produtiva e fortalecimento da vigilância sanitária, embora ainda existam desafios relacionados à padronização de dados e à formação profissional.

Palavras-chave: Diagnóstico veterinário; Inteligência Artificial; Medicina veterinária de precisão; Monitoramento animal; Saúde animal.

1 INTRODUÇÃO

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na medicina veterinária tem se consolidado como uma das principais inovações tecnológicas voltadas à promoção da saúde animal, ao aumento da eficiência produtiva e ao fortalecimento da vigilância sanitária. Sistemas baseados em aprendizado de máquina, redes neurais artificiais e análise de grandes volumes de dados vêm sendo incorporados à rotina clínica e zootécnica, permitindo maior precisão diagnóstica e monitoramento contínuo de parâmetros fisiológicos e comportamentais. Organizações internacionais, como a World Organisation for Animal Health e a Food

and Agriculture Organization of the United Nations, reconhecem a importância da transformação digital no setor agropecuário como estratégia para garantir segurança alimentar, controle de doenças e sustentabilidade produtiva.

Entretanto, apesar dos avanços observados, persistem desafios relacionados à padronização e qualidade dos bancos de dados, à validação científica dos algoritmos utilizados, à acessibilidade tecnológica e à capacitação dos profissionais para uso adequado dessas ferramentas. Nesse cenário, problematiza-se de que maneira as aplicações da Inteligência Artificial podem contribuir efetivamente para o diagnóstico veterinário e para o monitoramento animal, assegurando precisão, agilidade e bem-estar, sem comprometer aspectos éticos, técnicos e regulatórios da prática profissional.

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo geral analisar as principais aplicações da Inteligência Artificial no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, evidenciando seus benefícios, limitações e perspectivas futuras. Como objetivos específicos, busca-se descrever as técnicas de IA mais utilizadas na área, examinar suas aplicações no diagnóstico por imagem, em análises laboratoriais e na vigilância epidemiológica, identificar contribuições para o monitoramento comportamental e produtivo, bem como discutir os desafios éticos e normativos associados à sua implementação.

A relevância da temática justifica-se pela crescente demanda por soluções inovadoras que integrem tecnologia e saúde animal, especialmente em um contexto de expansão da pecuária de precisão e digitalização dos sistemas produtivos. A adoção de ferramentas inteligentes pode reduzir perdas econômicas, otimizar decisões clínicas e fortalecer programas de biossegurança, contribuindo para a sustentabilidade do setor.

Do ponto de vista teórico, a Inteligência Artificial é compreendida como um campo da ciência da computação voltado ao desenvolvimento de sistemas capazes de simular processos cognitivos humanos, como aprendizagem, reconhecimento de padrões e tomada de decisão. Autores como Stuart Russell e Peter Norvig destacam que algoritmos inteligentes operam a partir da análise de grandes volumes de dados, identificando correlações que podem apoiar diagnósticos e previsões. Na medicina veterinária, tais fundamentos têm sido aplicados na interpretação de exames de imagem, na detecção precoce de enfermidades e no monitoramento remoto por meio de sensores e dispositivos vestíveis, consolidando a IA como ferramenta estratégica na prática veterinária contemporânea.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. Essa estratégia metodológica foi escolhida por possibilitar a análise crítica e integrativa de produções científicas acerca das

aplicações da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, permitindo compreender tendências, avanços tecnológicos e lacunas existentes na área. A revisão narrativa mostra-se adequada quando o objetivo é discutir fundamentos teóricos, aplicações práticas e perspectivas futuras de determinado fenômeno científico.

2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DAS FONTES

A coleta de dados foi realizada em bases científicas reconhecidas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, priorizando artigos publicados nos últimos dez anos, sem excluir trabalhos clássicos relevantes para a fundamentação teórica. Também foram consultados documentos técnicos e relatórios institucionais de organismos internacionais, como a World Organisation for Animal Health e a Food and Agriculture Organization of the United Nations, devido à relevância dessas instituições na regulamentação e orientação sobre saúde animal e inovação tecnológica.

Foram utilizados descritores em português e inglês, tais como “inteligência artificial”, “veterinary diagnosis”, “machine learning”, “animal monitoring” e “precision livestock farming”, combinados por operadores booleanos (AND, OR). Como critérios de inclusão, consideraram-se estudos que abordassem aplicações práticas de IA na medicina veterinária, seja em contexto clínico, laboratorial ou produtivo. Excluíram-se publicações sem revisão por pares, textos opinativos sem embasamento técnico e estudos que não apresentassem relação direta com saúde ou monitoramento animal.

2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISE

Os dados extraídos das publicações selecionadas foram organizados em categorias temáticas, contemplando: (a) técnicas de IA utilizadas; (b) aplicações no diagnóstico por imagem e análises laboratoriais; (c) monitoramento comportamental e fisiológico por sensores; (d) impactos na vigilância epidemiológica e biossegurança; e (e) desafios éticos e regulatórios. A análise foi conduzida de forma interpretativa e comparativa, buscando identificar convergências, divergências e contribuições relevantes para a prática veterinária.

Como instrumento metodológico, utilizou-se planilha de organização dos dados contendo informações como autores, ano de publicação, objetivo do estudo, método aplicado, principais resultados e limitações apontadas. Essa sistematização permitiu maior rigor na síntese e discussão dos achados.

2.4 AMOSTRA DO ESTUDO

A amostra foi composta por artigos científicos, revisões sistemáticas, estudos experimentais e relatórios técnicos selecionados conforme os critérios estabelecidos. Embora não se trate de pesquisa com participantes humanos ou animais, a “amostra” corresponde ao conjunto de produções científicas

analisadas, consideradas representativas do estado da arte sobre o tema.

2.5 FUNDAMENTAÇÃO E RIGOR CIENTÍFICO

A discussão metodológica fundamenta-se nos princípios da pesquisa científica contemporânea, prezando pela transparência na seleção das fontes, clareza nos critérios de inclusão e exclusão e coerência na análise interpretativa. A escolha por revisão narrativa permite ampla contextualização do fenômeno estudado, especialmente em áreas tecnológicas em constante evolução, como a Inteligência Artificial aplicada à saúde animal.

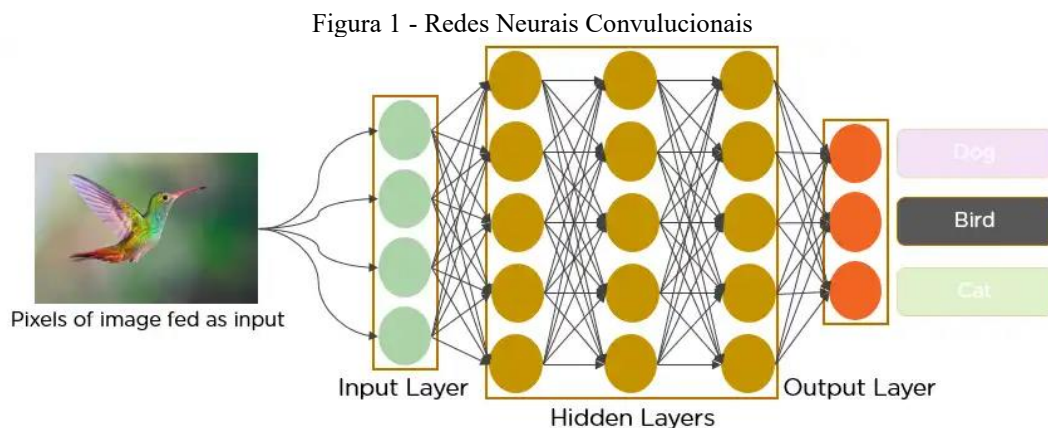
Assim, a metodologia adotada busca assegurar consistência teórica e científica à análise das aplicações da IA no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, contribuindo para uma compreensão crítica e atualizada do tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise da literatura demonstram que a Inteligência Artificial (IA) tem promovido avanços significativos no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, especialmente nas áreas de diagnóstico por imagem, vigilância epidemiológica e pecuária de precisão. Estudos recentes indicam que algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais convolucionais apresentam elevada acurácia na interpretação de radiografias, ultrassonografias e exames histopatológicos, auxiliando na identificação precoce de neoplasias, fraturas, doenças respiratórias e alterações metabólicas. Esses achados corroboram a perspectiva teórica apresentada por Stuart Russell e Peter Norvig, segundo os quais sistemas inteligentes são capazes de reconhecer padrões complexos a partir de grandes volumes de dados, ampliando a capacidade de suporte à decisão clínica.

O emprego de algoritmos de aprendizado de máquina (machine learning – ML) e, especialmente, de redes neurais convolucionais (convolutional neural networks – CNNs), permitem a extração automática de características hierárquicas diretamente dos dados, identificando padrões morfológicos e texturais complexos. As redes neurais convolucionais constituem modelos computacionais projetados para analisar imagens digitais a partir de seus elementos fundamentais, pixels, a imagem é estruturada como uma matriz bidimensional composta por milhares ou milhões de pixels, cujas variações de intensidade e contraste refletem diferentes estruturas anatômicas ou alterações patológicas, em seguida a aplicação de pequenos filtros matemáticos, *kernels*, que percorrem a imagem realizando cálculos locais sobre grupos adjacentes de pixels, denominado operações convolucionais; a medida que múltiplas camadas convolucionais são empilhadas, o modelo passa a identificar padrões progressivamente mais abstratos e complexos, evoluindo da detecção de formas simples para o reconhecimento de estruturas anatômicas completas ou padrões compatíveis com enfermidades; após ocorre a redução da dimensionalidade das representações geradas

pelas convoluções, preservando as informações mais relevantes e descartando redundâncias; as camadas de pooling. A combinação entre pixels organizados em matriz, operações convolucionais sucessivas e camadas de pooling permite que as redes neurais convolucionais identifiquem alterações patológicas sutis em diferentes modalidades diagnósticas, sustentando seu desempenho elevado na interpretação automatizada de exames por imagem (Liu et al., 2020; Shin et al., 2022)



Aplicação da Inteligência Artificial na área da Medicina, para auxiliar no diagnóstico por imagem
<https://www.dio.me/articles/redes-neurais-convolucionais-cnn-transformando-dados-em-informacao-visual>

No âmbito do monitoramento animal, a literatura evidencia que sensores acoplados a coleiras, brincos eletrônicos e dispositivos vestíveis permitem coleta contínua de dados sobre frequência cardíaca, temperatura corporal, ruminação e padrões de locomoção. Quando integrados a sistemas de IA, esses dados possibilitam a detecção precoce de enfermidades, como mastite em bovinos leiteiros e distúrbios locomotores, reduzindo perdas produtivas e melhorando o bem-estar animal.

Temperatura corporal, frequência cardíaca, tempo e padrão de ruminação, número de passos, tempo em estação e tempo de decúbito quando integrados a sistemas de inteligência artificial baseados em modelos de aprendizado de máquina, torna-se possível identificar desvios sutis em relação ao padrão basal individual do animal. Reduções na ruminação e alterações na atividade locomotora podem ser detectadas de 24 a 72 horas antes do diagnóstico clínico de mastite em bovinos leiteiros, enquanto variações no tempo de permanência em estação, na assimetria de passos e na intensidade de movimento estão associadas à identificação precoce de distúrbios locomotores. Oscilações persistentes na temperatura corporal e na frequência cardíaca, combinadas a mudanças comportamentais, permitem inferir estados de estresse ou processos infecciosos subclínicos. A utilização desses parâmetros em algoritmos preditivos resulta na emissão de alertas automatizados com níveis elevados de sensibilidade e especificidade, favorecendo intervenções antecipadas, redução de perdas produtivas e aprimoramento do manejo sanitário do rebanho (Shergaziev et al., 2024; Kaur; Virk, 2025).

Esse modelo tecnológico está alinhado ao conceito de pecuária de precisão, amplamente discutido

em relatórios da Food and Agriculture Organization of the United Nations, que destaca a importância da inovação digital para garantir sustentabilidade e segurança alimentar. Na pecuária de precisão, a inteligência artificial é utilizada para tornar o manejo dos animais mais eficiente, baseado em dados objetivos e coletados continuamente. Sensores instalados em coleiras, brincos eletrônicos, balanças automáticas, câmeras e estações ambientais registram informações como temperatura corporal, frequência cardíaca, consumo alimentar, produção de leite, atividade física e condições do ambiente (temperatura, umidade, qualidade do ar). Esses dados são enviados para sistemas computacionais que utilizam algoritmos de aprendizado de máquina, capazes de analisar grandes volumes de informações e identificar padrões que indicam alterações na saúde, no comportamento ou no desempenho produtivo dos animais. O processamento ocorre em tempo real, permitindo que o produtor receba alertas imediatos sobre possíveis problemas, como início de doenças, estresse térmico, cio ou queda na produtividade. Possibilita intervenções precoces e decisões mais precisas — como ajuste na dieta, tratamento individualizado ou melhoria nas condições ambientais — a inteligência artificial contribui para aumentar a eficiência produtiva, reduzir desperdícios, minimizar perdas econômicas e melhorar o bem-estar animal. (Curti et al., 2023; Neethirajan, 2022; Tedeschi et al., 2025).

Outro achado relevante refere-se ao uso da IA na vigilância epidemiológica, permitindo análise preditiva de surtos de doenças infecciosas a partir da integração de dados climáticos, geográficos e sanitários. Essa aplicação fortalece as estratégias de biossegurança defendidas pela World Organisation for Animal Health, sobretudo no controle de zoonoses e enfermidades emergentes. Modelos de Inteligência Artificial (IA) aplicados à vigilância de doenças infecciosas combinam múltiplas técnicas analíticas para aprimorar a capacidade preditiva dos sistemas epidemiológicos, as redes neurais recorrentes do tipo *Long Short-Term Memory* (LSTM), ou Memória de Curto e Longo Prazo, um tipo específico de arquitetura de aprendizado profundo (*deep learning*) projetada para modelar dependências temporais em séries históricas, sendo particularmente eficaz na previsão da evolução temporal de padrões de transmissão de doenças, empregam-se algoritmos de detecção de anomalias, que consistem em métodos estatísticos e computacionais capazes de identificar desvios incomuns em padrões epidemiológicos esperados, permitindo a identificação precoce de potenciais surtos. O Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing* – NLP), subárea da IA voltada à análise automatizada de textos, que possibilita a extração de informações epidemiologicamente relevantes a partir de relatórios clínicos, sistemas de informação em saúde e mídias digitais. A integração dessas técnicas reduz significativamente o intervalo entre a ocorrência dos primeiros casos e a implementação de medidas de resposta pelos serviços de saúde pública, aumentando a eficiência da vigilância epidemiológica baseada em dados (Alwakeel, 2025). A antecipação de eventos epidêmicos em grandes áreas geográficas com alta precisão, ocorre através da aplicação a IA integrada com dados espaciais e geográficos — conhecida como *geospatial artificial*

intelligence (GeoAI) —identifica padrões ambientais e culturais correlacionados à disseminação de doenças como malária, cólera e meningite (Pezanowski et al., 2024). A adoção de IA em vigilância epidemiológica enfrenta desafios relacionados à qualidade e disponibilidade dos dados, questões éticas de privacidade, explicabilidade dos modelos e a necessidade de integração multidisciplinar entre tecnologia e epidemiologia (Kraemer et al., 2025).

A interpretação dos resultados indica que a IA não substitui o profissional médico-veterinário, mas atua como ferramenta complementar de apoio à decisão, aumentando a precisão diagnóstica e a eficiência operacional. Contudo, a literatura também aponta limitações relacionadas à qualidade dos bancos de dados, à necessidade de validação clínica dos algoritmos e às questões éticas envolvendo privacidade de dados e responsabilidade técnica.

De modo geral, os achados confirmam que a aplicação da Inteligência Artificial no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal representa uma inovação promissora, com impactos positivos na saúde animal, na produtividade e na vigilância sanitária, embora sua consolidação dependa de investimentos em infraestrutura tecnológica, capacitação profissional e regulamentação adequada.

4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as aplicações da Inteligência Artificial no diagnóstico veterinário e no monitoramento animal, destacando seus benefícios, limitações e perspectivas futuras. Ao longo do estudo, buscou-se descrever as principais técnicas utilizadas, examinar suas aplicações clínicas e produtivas, bem como discutir desafios éticos, técnicos e regulatórios relacionados à sua implementação.

Os resultados evidenciaram que ferramentas baseadas em aprendizado de máquina, redes neurais artificiais e análise de grandes volumes de dados têm contribuído significativamente para o aumento da precisão diagnóstica, redução do tempo de resposta clínica e melhoria do monitoramento contínuo da saúde animal. Aplicações em diagnóstico por imagem, detecção precoce de doenças e monitoramento comportamental por meio de sensores demonstram potencial para transformar a prática veterinária, tornando-a mais eficiente e baseada em dados. Além disso, a integração dessas tecnologias fortalece estratégias de vigilância epidemiológica alinhadas às diretrizes da World Organisation for Animal Health e da Food and Agriculture Organization of the United Nations, especialmente no que se refere ao controle de enfermidades e à segurança alimentar.

Como contribuição científica, este estudo sistematiza evidências atuais sobre o uso da Inteligência Artificial na medicina veterinária, oferecendo base teórica e analítica para profissionais, pesquisadores e gestores do setor agropecuário. O trabalho também reforça a importância da formação continuada e da atualização tecnológica como elementos essenciais para a consolidação dessas ferramentas na prática

profissional.

Sugere-se, para pesquisas futuras, a realização de estudos empíricos com validação clínica de algoritmos em diferentes espécies animais, bem como investigações sobre aspectos éticos, regulamentação e impacto socioeconômico da adoção da IA no setor veterinário. A ampliação de bancos de dados padronizados e colaborativos poderá fortalecer ainda mais a confiabilidade e aplicabilidade dessas tecnologias, consolidando a Inteligência Artificial como instrumento estratégico para a saúde e o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

ALWAKEEL, M. M. AI-Assisted Real-Time Monitoring of Infectious Diseases in Urban Areas. *Mathematics*, v. 13, n. 12, p. 1911, 2025. DOI:10.3390/math13121911

BERCKMANS, Daniel. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 43, p. 1–8, 2014.

CURTI, Paula de Freitas et al. Applications of livestock monitoring devices and machine learning algorithms in animal production and reproduction: an overview. *Animal Reproduction*, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, e20230077, 2023.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems. Rome: FAO, 2022.

KAMPHUIS, C.; SHERLOCK, R.; JANSEN, J.; STEENEVELD, W.; HOGEVEEN, H. Automated detection of clinical mastitis using sensor data in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 91, n. 10, p. 3866–3874, 2008.

KAUR, Devinder; VIRK, Amandeep Kaur. Smart neck collar: IoT-based disease detection and health monitoring for dairy cows. *Discover Internet of Things*, Cham, v. 5, art. 12, 2025

KRAEMER, M. U. G.; et al. *Artificial intelligence for modelling infectious disease epidemics*. *Nature*, 2025

LARKIN, H. Artificial intelligence in veterinary medicine: Applications and limitations. *Veterinary Record*, v. 186, n. 18, p. 602–603, 2020.

LIU, X. et al. A comparison of deep learning performance against healthcare professionals in detecting diseases from medical imaging. *The Lancet Digital Health*, London, v. 2, n. 6, p. e271-e297, 2020.

NEETHIRAJAN, Suresh. Precision livestock farming and artificial intelligence in dairy production: advances and challenges. *Frontiers in Veterinary Science*, Lausanne, v. 9, 2022.

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

OIE – WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. Terrestrial Animal Health Code. Paris: OIE, 2023.

PEZANOWSKI, S.; KOUA, E. L.; OKEIBUNOR, J. C.; et al. *Predictors of disease outbreaks at continental scale in the African region: Insights and predictions with geospatial artificial intelligence*. arXiv, 2024.

RUTTEN, C. J.; VELTHUIS, A. G. J.; STEENEVELD, W.; HOGVEEN, H. Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 4, p. 1928–1952, 2013.

SHERGAZIEV, R. et al. Wearable collar technologies for dairy cows: current applications and future innovations in precision livestock farming. *Animals*, Basel, v. 15, n. 3, p. 458, 2024.

SHIN, H. C. et al. Deep convolutional neural networks for computer-aided detection in medical imaging. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, New York, v. 41, n. 5, 2022.

SMITH, J.; ANDERSON, K.; CLARK, M. Machine learning applications in veterinary diagnostics: A systematic review. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7, 2020.

TEDESCHI, Luis Orlindo et al. Advancing precision livestock farming: integrating artificial intelligence and emerging technologies for sustainable livestock management. *Animal Bioscience*, Seoul, 2025

WOLFERT, S.; GE, L.; VERDOUW, C.; BOGAARDT, M. J. Big data in smart farming – A review. *Agricultural Systems*, v. 153, p. 69–80, 2017.

ZHANG, Z.; ZHANG, H.; LIU, T.; WANG, Y. Applications of deep learning in veterinary medical imaging: A review. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 8, 2021.