

USO EXTRA-LABEL DE ANTIMICROBIANOS DE ORIGEM HUMANA NO TRATAMENTO DA PNEUMONIA BACTERIANA EM CÃES E GATOS: MARCO REGULATÓRIO BRASILEIRO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO MÉDICO-VETERINÁRIO

EXTRA-LABEL USE OF HUMAN-MEDICINE ANTIMICROBIALS IN THE TREATMENT OF BACTERIAL PNEUMONIA IN DOGS AND CATS: BRAZILIAN REGULATORY FRAMEWORK AND VETERINARIAN TECHNICAL RESPONSIBILITY

USO EXTRA-LABEL DE ANTIMICROBIANOS DE ORIGEN HUMANO EN EL TRATAMIENTO DE LA NEUMONÍA BACTERIANA EN PERROS Y GATOS: MARCO REGULATORIO BRASILEÑO Y RESPONSABILIDAD TÉCNICA DEL MÉDICO VETERINARIO

Giovanna de Andrade Moreira¹
Nayane Nayra de Araújo Costa²
Maria Eduarda Penafiel Diniz Meneses³
Paloma Medeiros Ferreira⁴
Guilherme Antônio Lopes de Oliveira⁵
Gabriel Mauriz de Moura Rocha⁶

RESUMO: Este artigo teve como objetivo analisar, sob a perspectiva do marco regulatório brasileiro, os critérios técnicos e legais que fundamentam o uso extra-label (off-label) de antimicrobianos de importância médica humana no tratamento da pneumonia bacteriana em cães e gatos. Trata-se de revisão narrativa da literatura, construída a partir de artigos indexados nas bases SciELO e PubMed, com busca complementar no Google Scholar, além da legislação sanitária brasileira aplicável, publicados majoritariamente entre 2011 e 2025. Os resultados indicam que o Decreto nº 5.053/2004 e a Resolução da Diretoria Colegiada nº 20/2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária autorizam a prescrição extra-label no país, mas não estabelecem parâmetros técnicos objetivos para essa decisão, lacuna parcialmente suprida pelos princípios farmacocinéticos e farmacodinâmicos (PK/PD) e por diretrizes internacionais de consenso. Amoxicilina associada ao ácido clavulânico, doxiciclina e ciprofloxacina permanecem entre os fármacos mais empregados nessa modalidade, cada um com perfil de risco clínico e regulatório distinto. Conclui-se que o exercício responsável da prescrição extra-label depende da articulação entre o arcabouço legal brasileiro, a evidência farmacológica disponível e o julgamento técnico documentado do médico-veterinário, de modo a preservar a eficácia terapêutica, resguardar o profissional do ponto de vista ético-legal e conter a resistência bacteriana.

Palavras-chave: Uso extra-label. Legislação veterinária. Resistência antimicrobiana.

¹Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Chrisfapi (Unichrisfapi).

²Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Chrisfapi (Unichrisfapi).

³Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Chrisfapi (Unichrisfapi).

⁴Médica Veterinária Especialista em Clínica Médica de Cães e Gatos, Docente do Centro Universitário Chrisfapi (Unichrisfapi).

⁵Coordenador. Biomédico (Uninassau), Doutor em Biotecnologia (UFPI), Docente do Centro Universitário Chrisfapi (Unichrisfapi).

⁶Doutor em Engenharia Biomédica - Docente do UNICHRISFAPI.

ABSTRACT: This article aimed to analyze, from the perspective of the Brazilian regulatory framework, the technical and legal criteria underlying the extra-label (off-label) use of human-medicine antimicrobials in the treatment of bacterial pneumonia in dogs and cats. This is a narrative literature review based on articles indexed in the SciELO and PubMed databases, with a complementary search in Google Scholar, together with applicable Brazilian health legislation, published mostly between 2011 and 2025. The results indicate that Decree No. 5,053/2004 and Collegiate Board Resolution No. 20/2011 of the Brazilian Health Regulatory Agency authorize extra-label prescribing in the country, but do not establish objective technical parameters for this decision, a gap partially filled by pharmacokinetic/pharmacodynamic (PK/PD) principles and international consensus guidelines. Amoxicillin-clavulanate, doxycycline and ciprofloxacin remain among the most frequently used drugs in this modality, each with a distinct clinical and regulatory risk profile. It is concluded that the responsible practice of extra-label prescribing depends on the articulation between the Brazilian legal framework, the available pharmacological evidence and the veterinarian's documented technical judgment, so as to preserve therapeutic efficacy, protect the professional from an ethical-legal standpoint, and contain bacterial resistance.

Keywords: Extra-label use. Veterinary legislation. Antimicrobial resistance.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo analizar, desde la perspectiva del marco regulatorio brasileño, los criterios técnicos y legales que fundamentan el uso extra-label (off-label) de antimicrobianos de importancia médica humana en el tratamiento de la neumonía bacteriana en perros y gatos. Se trata de una revisión narrativa de la literatura, construida a partir de artículos indexados en las bases SciELO y PubMed, con búsqueda complementaria en Google Scholar, además de la legislación sanitaria brasileña aplicable, publicados mayoritariamente entre 2011 y 2025. Los resultados indican que el Decreto n.º 5.053/2004 y la Resolución de la Junta Directiva Colegiada n.º 20/2011 de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria autorizan la prescripción extra-label en el país, pero no establecen parámetros técnicos objetivos para esa decisión, laguna parcialmente suplida por los principios farmacocinéticos y farmacodinámicos (PK/PD) y por directrices internacionales de consenso. Amoxicilina asociada al ácido clavulánico, doxiciclina y ciprofloxacina siguen entre los fármacos más empleados en esa modalidad, cada uno con un perfil de riesgo clínico y regulatorio distinto. Se concluye que el ejercicio responsable de la prescripción extra-label depende de la articulación entre el marco legal brasileño, la evidencia farmacológica disponible y el juicio técnico documentado del médico veterinario, de modo a preservar la eficacia terapéutica, resguardar al profesional desde el punto de vista ético-legal y contener la resistencia bacteriana.

Palabras clave: Uso extra-label. Legislación veterinaria. Resistencia antimicrobiana.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a prescrição de medicamentos fora das condições estabelecidas em bula, prática conhecida como uso extra-label ou off-label, é uma decisão que a legislação sanitária atribui à responsabilidade técnica e legal do médico-veterinário, e não a uma escolha meramente clínica. Essa atribuição normativa ganha relevância particular na clínica de pequenos animais, em que infecções respiratórias figuram entre as principais causas de antibioticoterapia, e a

pneumonia bacteriana representa uma parcela relevante dessa morbidade, com potencial de agravamento em curto intervalo de tempo.

A pneumonia bacteriana em cães e gatos raramente se comporta como infecção primária: na maior parte dos casos, os agentes envolvidos são oportunistas e secundários a condições predisponentes, como broncoaspiração, infecções virais anteriores ou falhas nos mecanismos de defesa do trato respiratório (Lappin MR, et al., 2017). É frequente, nesse contexto, a utilização extra-label de antimicrobianos de importância médica humana, ou seja, fármacos classificados pela Organização Mundial da Saúde como criticamente importantes para o tratamento de infecções em pessoas, entre eles as fluoroquinolonas, empregados em cães e gatos fora das condições descritas em bula (World Health Organization, 2019).

No Brasil, o Decreto nº 5.053/2004 e a Resolução da Diretoria Colegiada nº 20/2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária permitem essa prática, mas atribuem ao médico-veterinário a responsabilidade formal pela decisão, sem definir parâmetros técnicos objetivos que a orientem. Essa lacuna normativa expõe o profissional a incertezas quanto aos critérios que tornam uma prescrição extra-label tecnicamente e legalmente defensável, ao mesmo tempo em que o uso desses fármacos envolve riscos importantes, entre eles diferenças farmacocinéticas entre espécies e a seleção de bactérias resistentes, cenário que se conecta diretamente à perspectiva de Saúde Única.

3

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo sistematizar, à luz do marco regulatório brasileiro, as evidências científicas e os critérios técnicos que fundamentam o uso extra-label de antimicrobianos de importância médica humana no tratamento da pneumonia bacteriana em cães e gatos, de modo a subsidiar decisões terapêuticas mais seguras, tecnicamente defensáveis e juridicamente respaldadas na prática clínica de pequenos animais.

MÉTODOS

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, complementada pela análise da legislação sanitária brasileira aplicável ao uso extra-label de medicamentos veterinários. A opção pela revisão narrativa, e não por uma revisão sistemática ou integrativa, decorre da ausência de um protocolo de busca registrado previamente (por exemplo, em plataformas como PROSPERO), sendo essa a classificação metodológica mais honesta para o tipo de levantamento realizado.

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados SciELO e PubMed, com busca complementar no Google Scholar, entre abril e julho de 2026, combinando os descritores “pneumonia bacteriana”, “cães e gatos”, “resistência antimicrobiana”, “uso extra-label” e “off-label antibiotics”, de forma isolada e combinada (operadores booleanos AND/OR), em português e inglês. Foram priorizados artigos publicados entre 2011 e 2025, admitindo-se referências clássicas ou normativas quando relevantes para a fundamentação legal do trabalho.

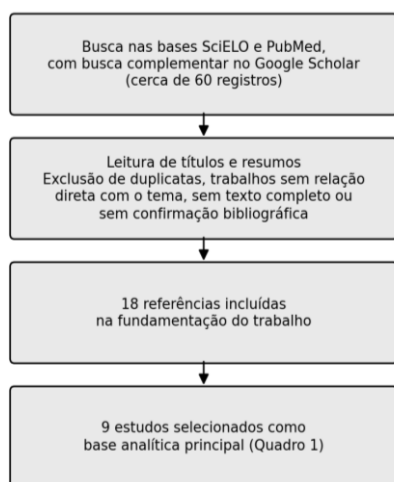
A busca inicial, somadas as três fontes consultadas, recuperou cerca de 60 registros. Após leitura de títulos e resumos, foram excluídos os trabalhos duplicados entre bases, sem relação direta com o tema, sem acesso ao texto completo ou cuja autoria, ano e periódico não puderam ser confirmados em nova busca dedicada. Ao final desse processo, foram utilizadas 18 referências na fundamentação do trabalho, das quais nove estudos constituíram a base analítica principal da revisão, sintetizada no Quadro 1. O fluxo de seleção está representado na Figura 1.

Foram incluídos artigos científicos, revisões, diretrizes de consenso e normas regulatórias disponíveis na íntegra, que abordassem o uso de antimicrobianos na medicina veterinária ou o marco legal aplicável, com ênfase em cães e gatos. Foram excluídos trabalhos sem relação direta com o tema, materiais não revisados por pares e publicações duplicadas ou sem acesso ao texto integral.

RESULTADOS

A busca bibliográfica resultou no fluxo de seleção representado na Figura 1, ao final do qual foram selecionados nove estudos como base central desta revisão, sintetizados no Quadro 1.

Figura 1 – Fluxo de seleção dos estudos incluídos nesta revisão.



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Os achados indicam predomínio de agentes bacterianos oportunistas, como enterobactérias e Gram-positivas, no desenvolvimento da pneumonia bacteriana em cães e gatos, geralmente associados a condições predisponentes e não a infecção primária. Em relação aos antimicrobianos, observou-se convergência quanto ao uso frequente de amoxicilina associada ao ácido clavulânico, doxiciclina e fluoroquinolonas, tanto em suas apresentações veterinárias quanto, com menor frequência, em formulações humanas utilizadas em regime extra-label (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese dos principais estudos analisados nesta revisão.

Autor/Ano	Delimitação	Foco do estudo	Achado principal
Ishii JB, et al. (2011)	Retrospectivo	Resistência bacteriana em isolados de cães e gatos (UEL)	Elevada resistência em isolados de rotina hospitalar
Camargo JF, et al. (2020)	Revisão de literatura	de Antimicrobianos na pneumonia aspirativa em cães	Recomenda cobertura de amplo espectro, com ajuste após cultura
Lappin MR, et al. (2017) – ISCAID	Diretriz consenso	de Doenças respiratórias bacterianas em cães e gatos	Critérios de uso racional; prioriza diagnóstico etiológico
Santos MF, et al. (2021)	Revisão de literatura	de Uso de fluoroquinolonas em cães e gatos	Amplo espectro e boa penetração, mas resistência crescente
Moyaert H, et al. (2019)	Vigilância multicêntrica (ComPath)	Suscetibilidade de patógenos respiratórios na Europa	Resistência baixa a moderada, exceto tetraciclina em alguns agentes
Gomes MFA, et al. (2024)	Revisão narrativa	RAM em animais de estimação	Implicações para a saúde pública sob Saúde Única
Meira J e Vieira F (2024)	Estudo descritivo	Ambiente hospitalar veterinário no Brasil	Patógenos multirresistentes (Klebsiella, Serratia) em superfícies
Toutain PL, et al. (2021)	Revisão crítica	Modelos PK/PD em medicina veterinária	Consolida índices fAUC/CIM e fT>CIM para dose racional
Tarillion M, et al. (2025)	Survey transversal	Uso off-label de antibióticos na Alemanha	91,3% dos veterinários relataram uso off-label

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Amoxicilina associada ao ácido clavulânico, doxiciclina e ciprofloxacina foram selecionadas para aprofundamento nesta revisão por representarem os antimicrobianos humanos mais frequentemente identificados na literatura recente como utilizados em regime extra-label na clínica de pequenos animais (Tarillion M, et al., 2025; Camargo JF, et al., 2020). O Quadro 2 sintetiza suas principais características clínicas e regulatórias.

Quadro 2 – Comparação entre os principais antimicrobianos abordados nesta revisão.

Antimicrobiano	Classe	Indicação principal	Nível de recomendação	Limitações
Amoxicilina + ácido clavulânico	β-lactâmico	Infecções leves a moderadas; cobertura empírica na pneumonia aspirativa	Primeira escolha	Ineficaz contra β-lactamases resistentes ao clavulanato; efeitos gastrointestinais
Doxiciclina	Tetraciclina	Suspeita de agentes atípicos (<i>Mycoplasma</i> spp.); gravidade leve a intermediária	Primeira escolha	Bacteriostática; irritação esofágica em uso prolongado
Ciprofloxacina	Fluoroquinolona	Infecções graves ou refratárias, sobretudo Gram-negativos	Uso restrito / reservado	Biodisponibilidade oral variável em cães; risco articular em jovens

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Dentre os estudos incluídos, o levantamento europeu de vigilância de suscetibilidade antimicrobiana (ComPath) forneceu os dados quantitativos mais diretamente aplicáveis a patógenos respiratórios de cães, sintetizados no Quadro 3 (Moyaert H, et al., 2019).

Quadro 3 – Suscetibilidade de patógenos respiratórios caninos a antimicrobianos selecionados.

Patógeno respiratório (cães)	Antimicrobiano testado	Suscetibilidade relatada
<i>S. pseudintermedius</i>	Fluoroquinolonas / oxacilina	> 90% suscetíveis
<i>S. pseudintermedius</i>	Tetraciclina	53,8% suscetíveis
<i>Streptococcus</i> spp.	Penicilina, ampicilina, pradofloxacina	100% suscetíveis
<i>Streptococcus</i> spp.	Tetraciclina	51,4% suscetíveis (agente menos ativo)
<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina + clavulanato	83,3% suscetíveis (vs. 37,5% p/ ampicilina isolada)

Fonte: elaborado pelos autores (2026), com base em Moyaert H, et al. (2019).

O levantamento europeu evidenciou ainda que a prática de uso off-label é relatada pela ampla maioria dos veterinários entrevistados, incluindo tanto a reclassificação de fármacos humanos quanto desvios de dose, via ou indicação em relação a produtos já registrados para cães e gatos (Tarillion M, et al., 2025). Os estudos brasileiros analisados, por sua vez, reforçam a existência de resistência bacteriana relevante em isolados clínicos de rotina hospitalar, incluindo ambientes potencialmente reservatórios de microrganismos multirresistentes (Ishii JB, et al., 2011; Meira J e Vieira F, 2024).

Nenhum dos estudos incluídos avaliou de forma comparativa a eficácia clínica de antimicrobianos humanos e veterinários no tratamento específico da pneumonia bacteriana em cães e gatos, tampouco examinou diretamente os critérios técnicos utilizados pelos médicos-

veterinários para respaldar juridicamente essa decisão, o que representa uma lacuna relevante evidenciada por esta revisão.

DISCUSSÃO

Os achados desta revisão são compatíveis com a literatura consultada: a pneumonia bacteriana em cães e gatos comporta-se predominantemente como infecção secundária e oportunista, o que reforça a necessidade de investigar condições predisponentes antes de definir o esquema antimicrobiano (Lappin MR, et al., 2017).

O objetivo proposto foi alcançado apenas parcialmente pela literatura disponível: enquanto Camargo JF, et al. (2020) defendem cobertura empírica de amplo espectro diante da gravidade da pneumonia aspirativa, a diretriz de consenso de Lappin MR, et al. (2017) recomenda que a escolha antimicrobiana seja, sempre que possível, precedida de investigação etiológica por cultura e antibiograma. Essa aparente divergência não é incompatível, mas reflete contextos clínicos distintos: quadros agudos e potencialmente fatais, em que a cobertura ampla imediata é prioritária, versus situações em que há tempo hábil para direcionar a terapia. De modo semelhante, enquanto Tarillion M, et al. (2025) descrevem o uso off-label como prática quase universal entre os veterinários pesquisados, os dados de vigilância de Moyaert H, et al. (2019) mostram que a resistência aos antimicrobianos já registrados para cães e gatos permanece baixa a moderada para a maioria dos patógenos respiratórios, o que sugere que a extrapolação de fármacos humanos nem sempre representa a única alternativa terapêutica disponível, podendo, em muitos casos, ser evitável com base em evidência de suscetibilidade local.

Do ponto de vista clínico, a escolha antimicrobiana sem apoio de cultura e antibiograma carrega riscos concretos, e não apenas epidemiológicos. Sem identificação do agente etiológico, aumenta a chance de cobertura inadequada do patógeno envolvido, o que pode significar falha terapêutica, progressão do quadro respiratório e necessidade de troca do esquema em um momento em que o paciente já está mais debilitado. Há também maior probabilidade de recurso a antimicrobianos de espectro mais amplo do que o estritamente necessário, prática que amplia a pressão seletiva sobre a microbiota do paciente e favorece a seleção de cepas resistentes sem necessariamente melhorar o desfecho clínico (Ishii JB, et al., 2011; Gomes MFA, et al., 2024). Esses riscos reforçam que a terapia empírica, embora frequentemente inevitável na urgência clínica, deveria ser seguida, sempre que possível, de reavaliação e ajuste terapêutico assim que

resultados de cultura e antibiograma estiverem disponíveis (Camargo JF, et al., 2020; Lappin MR, et al., 2017).

No plano regulatório, o Decreto nº 5.053/2004 e a RDC nº 20/2011 da Anvisa autorizam a prescrição extra-label por médico-veterinário, mas não estabelecem, por si só, os critérios técnicos que tornam essa decisão defensável. O guia oficial de uso racional de antimicrobianos para cães e gatos e os princípios PK/PD sistematizados por Toutain PL, et al. (2021) preenchem parcialmente essa lacuna, ao recomendar que a decisão extra-label considere a existência de dados farmacocinéticos publicados para a espécie, o perfil de resistência bacteriana local e a ausência de alternativa terapêutica registrada com eficácia equivalente. A ausência de parâmetros técnicos objetivos na norma sanitária, somada à natureza discricionária dessa decisão, expõe o médico-veterinário a um espectro de responsabilização que extrapola a esfera sanitária: além do enquadramento como infração sanitária em caso de prescrição sem respaldo técnico, o profissional está sujeito à apuração ética perante o Conselho Regional de Medicina Veterinária e à eventual responsabilização civil por dano ao paciente ou por informação insuficiente prestada ao tutor. Nesse sentido, a documentação do raciocínio clínico que fundamenta a escolha extra-label constitui também um elemento de proteção jurídica do profissional.

A integração dos princípios de farmacocinética e farmacodinâmica, resumidos no acrônimo ADME e nos índices PK/PD ($fAUC/CIM$ e $fT > CIM$), mostrou-se central para compreender por que a simples extrapolação de doses humanas para cães e gatos não garante eficácia terapêutica equivalente nem respalda tecnicamente a decisão extra-label. As diferenças interespecie na absorção oral e na distribuição tecidual, evidentes no caso da ciprofloxacina, cuja biodisponibilidade oral é elevada em humanos mas variável em cães, sustentam a recomendação de que qualquer uso extra-label seja precedido de avaliação farmacológica criteriosa e documentada, e não apenas da urgência do quadro clínico (Toutain PL, et al., 2021; Boothe DM, et al., 2006).

Os achados também dialogam com a perspectiva de Saúde Única e de antimicrobial stewardship: a resistência bacteriana selecionada pelo uso indiscriminado de antimicrobianos em animais de companhia não permanece restrita ao ambiente veterinário, podendo ser transmitida a seres humanos em contextos de convívio próximo, como constatado em ambientes hospitalares veterinários que funcionam como reservatórios de microrganismos multirresistentes (Meira J e Vieira F, 2024; Caneschi A, et al., 2023). A classificação da

Organização Mundial da Saúde das fluoroquinolonas como antimicrobianos de maior prioridade crítica reforça que decisões terapêuticas aparentemente restritas à clínica individual possuem implicações epidemiológicas mais amplas (World Health Organization, 2019). A incorporação de diretrizes institucionais de stewardship, como demonstrado por levantamento pioneiro conduzido em hospital-escola de pequenos animais (Weese JS, 2006) e posteriormente formalizado por força-tarefa da American Veterinary Medical Association (Bender JB, et al., 2015), oferece um caminho complementar à regulação legal para qualificar tecnicamente a decisão extra-label na rotina clínica.

Como limitação desta revisão, destaca-se a natureza narrativa do levantamento, sem protocolo de busca sistematizado e registrado previamente, o que impede a generalização estatística dos achados e pode ter deixado de captar estudos relevantes publicados fora das bases consultadas; ainda assim, a convergência entre os estudos analisados oferece um panorama consistente sobre o tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso extra-label de antimicrobianos de origem humana permanece uma prática recorrente e legalmente admitida na clínica de pequenos animais, sustentada por fatores como custo, disponibilidade comercial e urgência terapêutica diante de quadros de pneumonia bacteriana. O marco regulatório brasileiro, composto pelo Decreto nº 5.053/2004 e pela RDC nº 20/2011 da Anvisa, legitima essa prescrição, mas transfere ao médico-veterinário toda a responsabilidade técnica pela decisão, sem oferecer parâmetros objetivos de segurança e eficácia para orientá-la. Amoxicilina associada ao ácido clavulânico, doxiciclina e ciprofloxacina seguem entre os fármacos mais empregados, cada um com perfil farmacocinético, indicações e riscos clínicos e regulatórios distintos que precisam orientar a escolha terapêutica.

Diante da lacuna normativa quanto a critérios técnicos objetivos, a compreensão dos princípios de ADME e dos índices farmacocinéticos e farmacodinâmicos mostra-se indispensável para preencher essa lacuna e sustentar tecnicamente a decisão extra-label, de modo que a extrapolação de doses entre espécies não comprometa a eficácia do tratamento nem acelere a seleção de bactérias resistentes. O exercício responsável dessa prescrição depende, portanto, da articulação entre o arcabouço legal brasileiro, a evidência farmacológica e microbiológica disponível e o julgamento técnico documentado do médico-veterinário, e não apenas da urgência clínica, permanecendo como estratégia central para preservar a eficácia

terapêutica, resguardar o profissional do ponto de vista ético-legal e conter o avanço da resistência antimicrobiana dentro da perspectiva de Saúde Única. Estudos prospectivos que avaliem diretamente segurança, eficácia clínica e parâmetros farmacocinéticos específicos para cães e gatos, bem como propostas normativas que estabeleçam parâmetros técnicos objetivos para a prescrição extra-label, ainda são necessários para fortalecer as recomendações relativas ao uso extra-label desses antimicrobianos na pneumonia bacteriana dessas espécies.

REFERÊNCIAS

1. BENDER JB, et al. Antimicrobial stewardship in companion animal practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2015; 246(3): 287-288.
2. BOOTHE DM, et al. Comparison of pharmacodynamic and pharmacokinetic indices of efficacy for 5 fluoroquinolones toward pathogens of dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2006; 20(6): 1297-1306.
3. BRASIL. Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004. Aprova o Regulamento de Fiscalização de Produtos de Uso Veterinário e dos Estabelecimentos que os Fabriquem ou Comerciem. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2004.
4. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 20, de 5 de maio de 2011. Dispõe sobre o controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, de uso sob prescrição, isoladas ou em associação. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2011.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Guia de uso racional de antimicrobianos para cães e gatos. 1. ed. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2022.
6. CAMARGO JF, et al. Antimicrobianos utilizados no tratamento da pneumonia aspirativa em cães: revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 2020; 9(12): e11091210805.
7. CANESCHI A, et al. The use of antibiotics and antimicrobial resistance in veterinary medicine, a complex phenomenon: a narrative review. *Antibiotics*, 2023; 12(3): 487.
8. GOMES MFA, et al. Emergence of antimicrobial resistance in pets: a narrative review of the literature and its implications for Public Health. *Research, Society and Development*, 2024; 13(10): e45131047090.
9. ISHII JB, et al. Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (2008-2009). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2011; 31(6): 533-537.
10. LAPPIN MR, et al. Antimicrobial use guidelines for treatment of respiratory tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2017; 31(2): 279-294.

11. MEIRA J, VIEIRA F. Resistência antimicrobiana em hospitais veterinários no Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 2024; 21(48).
12. MOYAERT H, et al. Survey of antimicrobial susceptibility of bacterial pathogens isolated from dogs and cats with respiratory tract infections in Europe: ComPath results. *Journal of Applied Microbiology*, 2019; 127(1): 29-46.
13. SANTOS MF, et al. Uso das fluoroquinolonas em cães e gatos domésticos. *Research, Society and Development*, 2021; 10(9): e25110917858.
14. TARILLION M, et al. Off-label use of antibiotics in small animal medicine — a Germany-wide anonymous online survey. *Antibiotics*, 2025; 14(4): 419.
15. TOUTAIN PL, et al. The pharmacokinetic/pharmacodynamic paradigm for antimicrobial drugs in veterinary medicine: recent advances and critical appraisal. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 2021; 44(2): 172-200.
16. WEESE JS. Investigation of antimicrobial use and the impact of antimicrobial use guidelines in a small animal veterinary teaching hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2006; 228(4): 553-558.
17. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Critically important antimicrobials for human medicine: 6th revision. Geneva: WHO, 2019.
18. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antimicrobial resistance. Geneva: WHO, 2023.