

Emergência da resistência antimicrobiana em animais de estimação: Uma revisão narrativa da literatura e suas implicações para a Saúde Pública

Emergence of antimicrobial resistance in pets: A narrative review of the literature and its implications for Public Health

Emergencia de la resistencia a los antimicrobianos en los animales de compañía: Una revisión narrativa de la literatura y sus implicaciones para la Salud Pública

Recebido: 30/09/2024 | Revisado: 06/10/2024 | Aceitado: 07/10/2024 | Publicado: 11/10/2024

Matheus Felipe de Aquino Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5291-570X>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: matheusgomes@fsf.edu.br

Lídia Ketry Moreira Chaves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6765-1776>
Universidade Federal Rural do Semi-árido, Brasil
E-mail: lidiaketry@gmail.com

George Estêfano dos Santos Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6120-3525>
Instituto Federal de Educação da Paraíba, Brasil
E-mail: georgeestefano@fsf.edu.br

Danilo Lourenço de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6789-0114>
Instituto Federal de Educação da Paraíba, Brasil
E-mail: danilo_geografo@hotmail.com

Maria Laura Alvares França Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7594-7174>
Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil
E-mail: maria.fmiranda@aluno.imepac.edu.br

Lilian Regina Mesquita Zorzi

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5451-7978>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
E-mail: lilian.mesq@gmail.com

Mateus de Melo Lima Waterloo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7330-9573>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: mateuswaterloo@icloud.com

Resumo

A resistência aos antimicrobianos (RAM) tem se tornado uma preocupação crescente na saúde animal e humana, afetando o tratamento eficaz de infecções bacterianas. Este estudo tem como objetivo revisar o impacto da RAM em animais de companhia, particularmente cães e gatos, e suas implicações para a saúde pública. A metodologia utilizada envolveu uma revisão narrativa da literatura, com busca em bases de dados como Google Scholar, PubMed, ScienceDirect e Scielo, bem como documentos de organizações internacionais, como a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE). Os resultados indicam que o uso inadequado de antibióticos em clínicas veterinárias tem promovido a seleção de cepas bacterianas resistentes, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Escherichia coli* produtora de β -lactamase de espectro estendido (ESBL), que representam riscos tanto para a saúde animal quanto humana. Além disso, a proximidade entre animais de estimação e humanos facilita a transmissão de microrganismos resistentes. O tratamento da RAM exige uma abordagem integrada de Saúde Única, que considera as interconexões entre saúde animal, humana e ambiental. Estratégias de controle, como o uso racional de antibióticos, o desenvolvimento de programas de controle de infecções em hospitais veterinários e a educação contínua de veterinários, são essenciais para mitigar a propagação da resistência antimicrobiana. A pesquisa sugere a necessidade de mais estudos sobre terapias alternativas, como o uso de probióticos e vacinas, para prevenir infecções e reduzir a dependência de antimicrobianos.

Palavras-chave: Resistência antimicrobiana; Animais domésticos; Antimicrobianos em Veterinária; Saúde Pública Veterinária.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) has become a growing concern in animal and human health, affecting the effective treatment of bacterial infections. This study aims to review the impact of AMR in companion animals, particularly dogs and cats, and its implications for public health. The methodology used involved a narrative literature review, searching databases such as Google Scholar, PubMed, ScienceDirect and Scielo, as well as documents from international organizations such as the World Organization for Animal Health (OIE). The results indicate that the inappropriate use of antibiotics in veterinary clinics has promoted the selection of resistant bacterial strains, such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli*, which pose risks to both animal and human health. In addition, the proximity between pets and humans facilitates the transmission of resistant microorganisms. The treatment of AMR requires an integrated One Health approach, which considers the interconnections between animal, human and environmental health. Control strategies, such as the rational use of antibiotics, the development of infection control programs in veterinary hospitals and the continuous education of veterinarians, are essential to mitigate the spread of antimicrobial resistance. The research suggests the need for more studies into alternative therapies, such as the use of probiotics and vaccines, to prevent infections and reduce dependence on antimicrobials.

Keywords: Antimicrobial resistance; Domestic animals; Antimicrobials in Veterinary Medicine; Veterinary Public Health.

Resumen

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se ha convertido en una preocupación creciente en la salud animal y humana, que afecta al tratamiento eficaz de las infecciones bacterianas. El objetivo de este estudio es revisar el impacto de la RAM en los animales de compañía, especialmente perros y gatos, y sus implicaciones para la salud pública. La metodología empleada consistió en una revisión narrativa de la literatura, buscando en bases de datos como Google Scholar, PubMed, ScienceDirect y Scielo, así como en documentos de organizaciones internacionales como la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Los resultados indican que el uso inadecuado de antibióticos en las clínicas veterinarias ha promovido la selección de cepas bacterianas resistentes, como el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) y la *Escherichia coli* productora de β -lactamasas de espectro extendido (ESBL), que suponen riesgos tanto para la salud animal como humana. Además, la proximidad entre animales de compañía y humanos facilita la transmisión de microorganismos resistentes. El tratamiento de la RAM requiere un enfoque integrado de «Una sola salud», que tenga en cuenta las interconexiones entre la salud animal, humana y ambiental. Las estrategias de control, como el uso racional de los antibióticos, el desarrollo de programas de control de infecciones en los hospitales veterinarios y la formación continua de los veterinarios, son esenciales para mitigar la propagación de la resistencia a los antimicrobianos. La investigación sugiere la necesidad de realizar más estudios sobre terapias alternativas, como el uso de probióticos y vacunas, para prevenir infecciones y reducir la dependencia de los antimicrobianos.

Palabras clave: Resistencia a los antimicrobianos; Animales domésticos; Antimicrobianos en Medicina Veterinaria; Salud Pública Veterinaria.

1. Introdução

A resistência aos antimicrobianos (RAM) tem ganhado destaque como uma questão global de preocupação crescente, afetando não apenas a saúde humana, mas também a saúde animal e a segurança alimentar. No contexto veterinário, os antibióticos são frequentemente usados para tratar e prevenir infecções em animais de companhia, mas o uso inadequado e descontrolado desses medicamentos tem contribuído significativamente para o aumento da resistência bacteriana. Essa situação é especialmente alarmante, considerando que as interações entre saúde animal, humana e ambiental intensificam os riscos associados à RAM. Nesse cenário, a medicina veterinária desempenha um papel essencial na administração responsável de antimicrobianos, assegurando que as práticas terapêuticas e profiláticas não apenas tratem as infecções, mas também minimizem o surgimento de cepas resistentes (Spinosa et al., 2011)

A introdução dos antibióticos na clínica de pequenos animais promoveu o desenvolvimento de mecanismos de mutação nas bactérias. Ao serem expostos a esses medicamentos, os microrganismos costumam apresentar mudanças aleatórias em seu material genético, como uma maneira de se protegerem dos efeitos dos antibióticos. Essas mudanças podem ser transmitidas às gerações seguintes, levando ao acúmulo de adaptações que favorecem a sobrevivência e, conseqüentemente, ao surgimento da resistência a antimicrobianos (RAM) (Lomazzi et al., 2019).

A partir de uma visão abrangente, percebe-se que a resistência aos antimicrobianos (RAM) se apresenta em duas etapas distintas: a primeira, antes da utilização de agentes antimicrobianos, e a segunda, após a sua utilização. Esta segunda etapa é intensificada pelo fato de que os antimicrobianos de ponta frequentemente não conseguem tratar infecções provocadas por espécies de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas que desenvolveram resistência a diversos medicamentos. O uso constante e descontrolado de antibióticos tem sido um elemento que contribui para o crescimento da resistência a esses medicamentos, resultando em consequências graves. Esta circunstância prejudica a efetividade dos tratamentos e constitui um risco para a saúde pública, humana e animal, além de impactar de forma negativa o progresso global. A resistência aos antimicrobianos tornou-se um dos maiores obstáculos à saúde pública, causando a morte de milhões de indivíduos todos os anos (Matar et al., 2020).

Os veterinários desempenham um papel crucial no combate à resistência aos antimicrobianos, desempenhando um papel crucial nas estratégias unificadas para regular o uso de antimicrobianos e assegurar a saúde da população. Deve-se tratar a resistência aos antimicrobianos de forma multidisciplinar, levando em conta as interações entre a saúde animal, humana e ambiental. É crucial formular políticas públicas que incentivem essa integração. Neste cenário, a cooperação entre diversos profissionais de saúde é essencial, com a veterinária se sobressaindo na mudança deste cenário crítico. Isso é alcançado através da aplicação de medidas de controle aperfeiçoadas, campanhas de sensibilização em escala local e global, além da condução de estudos que procurem soluções para o problema (Enciclopédia biosfera, 2024). Diante disto, o objetivo do presente artigo é apresentar uma revisão de literatura sobre a emergência da resistência antimicrobiana em animais de estimação e suas implicações para a saúde pública.

2. Metodologia

A Metodologia Científica é importante e necessária para elaboração de documentos científicos como é o caso dos artigos científicos (Pereira et al., 2018). A metodologia adotada para a condução desta revisão narrativa da literatura (Cavalcante & Oliveira, 2020; Casarin et al., 2020; Rother, 2007) sobre a emergência da resistência antimicrobiana em animais de estimação e seus impactos na saúde pública envolveu diversas etapas. A revisão narrativa é uma abordagem que permite a síntese ampla e flexível de informações, sem a necessidade de seguir os critérios rígidos de inclusão e exclusão que caracterizam as revisões sistemáticas.

A pesquisa inicial foi realizada em bases de dados científicas, como Google Scholar, PubMed, ScienceDirect e Scielo, utilizando termos relevantes como "resistência antimicrobiana em animais de estimação", "uso de antibióticos em pequenos animais", "infecções bacterianas em cães e gatos" e "impacto da RAM na saúde veterinária", em português, inglês e espanhol. Os critérios de inclusão abrangeram artigos, revisões e relatórios que discutiam o diagnóstico, tratamento e prevenção da resistência antimicrobiana em animais de companhia, associação dos animais com a saúde pública, além de estudos sobre a fisiopatologia da resistência e seus impactos na saúde animal e pública. Documentos de organizações internacionais relevantes para a saúde animal, como a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), também foram considerados para embasar a análise.

Os dados coletados foram, então, sintetizados para oferecer uma visão abrangente sobre os métodos de manejo da resistência antimicrobiana, suas implicações para a saúde dos animais de estimação e os avanços recentes em estratégias de tratamento e prevenção. Esta metodologia narrativa possibilitou a organização e análise de informações relevantes, proporcionando uma visão atualizada sobre o tema, ainda que sem o rigor metodológico exigido em revisões sistemáticas.

3. Resultados e Discussões

A resistência aos antimicrobianos em animais de companhia é um problema em ascensão na medicina veterinária, principalmente por causa do uso excessivo e impróprio de antibióticos. A utilização abusiva desses fármacos, frequentemente sem a execução de testes de sensibilidade bacteriana, tem selecionado cepas bacterianas resistentes. Isso é especialmente alarmante em hospitais veterinários, onde a ausência de uma gestão adequada de infecções favorece a propagação de agentes patogênicos multirresistentes (WHO, 2021).

Na prática clínica e cirúrgica de pequenos animais, os antimicrobianos são amplamente empregados no tratamento de várias infecções, tais como otites, infecções do sistema respiratório e urinário, feridas e na prevenção de infecções em ferimentos cirúrgicos, especialmente após a exposição a microrganismos (Braga et al., 2012). A resistência bacteriana pode surgir quando a concentração inibitória mínima de antimicrobianos no corpo é inferior à concentração inibitória mínima (CIM). Ademais, a duração do tratamento também é um aspecto crucial a levar em conta. Apesar da recomendação inicial de estender a terapia para prevenir a resistência nas bactérias-alvo, pesquisas mais recentes sugerem que essa prática prolongada pode, na realidade, intensificar a pressão seletiva, favorecendo o surgimento de cepas resistentes (Huttner et al., 2013).

Vários elementos favorecem a disseminação de bactérias resistentes, como a ausência de um controle efetivo sobre infecções, poluição ambiental e o deslocamento de pessoas e animais infectados entre diversas áreas geográficas. Ademais, espaços hospitalares, sistemas de agricultura e aquicultura, água, solo, vida selvagem e outros ecossistemas são considerados importantes depósitos de resistência a antimicrobianos (Huijbers et al., 2015).

No que diz respeito aos animais de estimação, como cães e gatos, há uma preocupação crescente com o crescimento de infecções contraídas em hospitais veterinários. A expansão desses casos pode ser justificada pela complexidade dos cuidados intensivos, pelo uso constante de aparelhos como cateteres e sondas, pela extensão do período de hospitalização, pelo uso impróprio de antimicrobianos, pela introdução de dispositivos em procedimentos cirúrgicos e pelo uso de medicamentos imunossupressores (Arias et al., 2013).

Entre as principais bactérias resistentes encontradas em animais de companhia estão o *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Escherichia coli* produtora de β -lactamase de espectro estendido (ESBL) e *Enterococcus faecalis* resistente à vancomicina (VRE). Essas bactérias são de grande importância tanto para a saúde animal quanto para a saúde humana, uma vez que podem ser transmitidas entre humanos e animais por meio do contato direto (Meira, 2024).

O MRSA é frequentemente encontrado em animais, sobretudo em lesões e infecções cutâneas. A transmissão entre humanos e animais acontece por meio do contato direto, particularmente em contextos hospitalares e domésticos onde a convivência é próxima. O MRSA tem potencial para provocar infecções sérias e de difícil controle, já que é resistente a uma vasta variedade de antibióticos. Outra bactéria resistente importante é a *Escherichia coli* produtora de ESBL, especialmente em infecções urinárias e gastrointestinais em cães e gatos. A geração de uma β -lactamase de espectro ampliado torna a maioria dos antibióticos β -lactâmicos ineficazes, tornando o tratamento complicado. Esses microrganismos têm a capacidade de se propagar para humanos através do contato com fezes contaminadas ou superfícies infectadas. O *Enterococcus faecalis* resistente à vancomicina (VRE) é comumente encontrado no trato gastrointestinal de animais e tem potencial para provocar infecções sérias, como endocardite e infecção bacteriana. O VRE representa um risco especial devido à sua resistência à vancomicina, um dos antibióticos mais potentes. A propagação pode acontecer por contato direto ou por meio de superfícies contaminadas, particularmente em clínicas veterinárias. (Meira, 2024).

Essas bactérias resistentes ilustram a importância de uma abordagem integrada de Saúde Única, onde a saúde animal, humana e ambiental é vista de forma interconectada. A transmissão zoonótica desses patógenos representa um risco significativo para a saúde pública, exigindo práticas adequadas de controle de infecção, uso racional de antibióticos e conscientização sobre os riscos envolvidos (Meira, 2024).

A utilização contínua e a seleção imprópria de antibióticos são elementos que influenciam diretamente o desenvolvimento da resistência. A rotina usual de receitar antibióticos de amplo espectro sem a realização de testes de cultura bacteriana eleva a pressão seletiva sobre os microrganismos, contribuindo para o surgimento de cepas resistentes (Meira, 2024). A Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) destacam a relevância de adotar práticas de prescrição responsáveis e incentivar a formação contínua entre os veterinários, como meio de atenuar a propagação da resistência aos medicamentos (WOAH, 2024).

Além disso, a resistência a antibióticos em animais de estimação constitui um perigo considerável para a saúde pública, pois muitos dos microrganismos multirresistentes encontrados em pets também têm a capacidade de colonizar e infectar seres humanos. A proximidade entre os animais de estimação e seus cuidadores facilita a disseminação de microrganismos resistentes, enfatizando a importância de uma estratégia unificada que adote o princípio da Saúde Única. O conceito de Saúde Única sugere que a saúde humana, animal e ambiental estão interconectadas, sendo o controle da RAM uma prioridade em todas essas áreas (Meira, 2024).

As discussões também sugerem que, para lidar efetivamente com essa questão, é essencial a implementação de programas de controle de infecções em hospitais e clínicas veterinárias. Contudo, muitos desses estabelecimentos de saúde ainda não possuem comissões formais de controle de infecção hospitalar (CCIH), o que complica a situação. A WOAH realiza campanhas de sensibilização sobre a utilização consciente de antimicrobianos, propondo cinco diretrizes fundamentais: uso apenas sob prescrição, apenas quando necessário, dosagem adequada, observância do tempo de tratamento e a integração com práticas adequadas de gestão e higiene (WOAH, 2024).

Além disso, em hospitais humanos, as Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) desempenham um papel central no manuseio, enquanto que, nos hospitais veterinários, a falta de regulamentação limita o controle dessas infecções. Nessas comissões, a padronização e regulamentação do uso de antimicrobianos é essencial, promovendo o uso baseado em testes de sensibilidade *in vitro* para garantir tratamentos seguros e racionais (Maschio-Lima, 2013).

Para sanar tais problemáticas, a seleção do antimicrobiano pode ser realizada de maneira empírica, considerando o sistema orgânico impactado, os prováveis microrganismos, além do conhecimento sobre os medicamentos disponíveis e sua efetividade contra os agentes infecciosos. Também pode ser baseada nos testes de sensibilidade dos microrganismos envolvidos. Ao escolher um primeiro antimicrobiano, é crucial levar em conta aspectos relacionados ao paciente ou animal, tais como idade, função hepática e renal, estado imunológico, local da infecção, possível agente infeccioso, histórico de uso de antibióticos, efetividade do fármaco, perfil de segurança, toxicidade, risco de resistência, custo, facilidade de administração, uso de dispositivos invasivos e tempo de internação hospitalar (Brasil, 2022).

A terapia combinada, que inclui a utilização de diversos antimicrobianos, pode expandir o alcance de ação e gerar um efeito sinérgico entre os fármacos, levando à eliminação dos agentes patogênicos. Contudo, essa estratégia possui alguns inconvenientes, tais como o aumento do risco de toxicidade e efeitos colaterais, maior chance de desenvolvimento de resistência bacteriana, aumento dos gastos e a possibilidade de interação prejudicial entre os medicamentos (Paul et al., 2004; Vincent et al., 2016). Em casos de pacientes ou animais em estado crítico, é aconselhável começar o tratamento com uma combinação de antibióticos nos primeiros dias de tratamento. Depois das primeiras 72 horas, o plano pode ser modificado para um tratamento mais específico, com o objetivo de diminuir a pressão seletiva que promove o surgimento de organismos resistentes (Vazquez-Grande; Kumar, 2015).

Por fim, o Guia de Uso Racional de Antimicrobianos para Cães e Gatos, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), indica que todos os Médicos Veterinários devem seguir as diretrizes da OIE, que classifica os antimicrobianos atualmente em três categorias: Agentes Antimicrobianos Veterinários Criticamente Importantes (VCIAs), Altamente Importantes (VHIAs) e Importantes (VIAs). Os VCIAs, são antibióticos indispensáveis para a saúde dos animais e

da população, especialmente importantes no combate a infecções bacterianas. Incluem-se fluoroquinolonas e cefalosporinas de terceira e quarta geração, que demonstram eficácia contra diversos patógenos. A utilização desses fármacos é estritamente controlada e limitada a situações onde não existem opções eficazes, sempre após a confirmação da infecção através de culturas e testes de sensibilidade. É fundamental evitar a sua utilização como estimulantes de crescimento, uma vez que isso pode intensificar a resistência bacteriana. A gestão do uso de VCIA's e a implementação de boas práticas de manuseio e higiene são essenciais para manter sua efetividade e lutar contra a resistência aos antimicrobianos, entendendo a conexão entre a saúde dos animais, humanos e do meio ambiente (OIE, 2018).

Os Antibióticos de Alta Importância (VHIA's) englobam medicamentos como rifampicina, cefalotina, fosfomicina, bacitracina e colistina. A rifampicina é eficiente no combate a infecções bacterianas, incluindo alguns tipos de tuberculose. A cefalotina, de primeira geração, é empregada no tratamento de infecções causadas tanto por bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas. A fosfomicina é particularmente recomendada para infecções urinárias, enquanto a bacitracina é usada em infecções cutâneas, contribuindo para prevenir a resistência sistêmica. A colistina, indicada para infecções severas provocadas por bactérias Gram-negativas multirresistentes, deve ser empregada com prudência devido à possibilidade de resistência e toxicidade (OIE, 2018).

Embora os Agentes Importantes (VIA's) tenham uma prioridade menor, ainda exercem uma função na veterinária. A novobiocina é eficaz contra estafilococos, o ácido fusídico é crucial para infecções de pele e tecidos moles, e a avilamicina é indicada para infecções de pele e tecidos moles, e a avilamicina, anteriormente usada como promotor de crescimento, está sendo controlada devido a preocupações com resistência antimicrobiana (OIE, 2018).

A classificação desses agentes reflete a preocupação em equilibrar a eficácia no combate às infecções com a necessidade de preservar sua ação no longo prazo, reduzindo o risco de desenvolvimento de resistência bacteriana. O uso racional e criterioso dessas classes de antimicrobianos é fundamental para a saúde animal e humana, alinhando-se às diretrizes globais de controle de resistência antimicrobiana (OIE, 2018).

4. Considerações Finais

A resistência aos antimicrobianos (RAM) representa um desafio em ascensão na saúde animal e humana, prejudicando a efetividade dos tratamentos e colocando em risco a vida de milhões de indivíduos e animais. A utilização imprópria de antibióticos na medicina veterinária, particularmente em pets, tem contribuído para a disseminação de cepas resistentes, prejudicando não só a saúde dos animais, mas também representando perigos para a saúde humana. É essencial que os Médicos Veterinários adotem práticas responsáveis, como a execução de testes de sensibilidade e a prescrição meticulosa de antibióticos. É essencial a aplicação de uma estratégia unificada de Saúde Única, levando em conta as conexões entre a saúde animal, humana e ambiental. É necessária uma regulamentação estrita do uso de antimicrobianos, particularmente os categorizados como Criticamente Importantes e Altamente Importantes, para reduzir o risco de resistência bacteriana.

Além disso, é crucial promover estudos que investiguem opções alternativas aos antimicrobianos, tais como terapias adjuvantes, vacinas e a utilização de probióticos na prevenção de infecções. É fundamental realizar estudos longitudinais que avaliem a efetividade de programas de controle de infecção em clínicas veterinárias e avaliar o efeito das práticas de prescrição em variados contextos geográficos. Ademais, incentivar a formação contínua entre veterinários e profissionais de saúde acerca da resistência aos antimicrobianos e suas consequências pode contribuir para a formação de uma cultura de uso consciente de antibióticos.

Conflito de Interesses

Declaro não estar submetida a qualquer tipo de conflito de interesse junto aos participantes ou a qualquer outro colaborador, direto ou indireto, para o desenvolvimento do trabalho intitulado como “Impacto da Resistência Antimicrobiana em Animais de Produção: Uma revisão de literatura”.

Referências

- Arias, M. V. B., Aiello, G., Battaglia, L. A., & Freitas, J. C. (2013). Estudo da ocorrência de infecção hospitalar em cães e gatos em um centro cirúrgico veterinário universitário. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, 771-779. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000600014>
- Braga, D. P., Borges, A. P. B., Carvalho, T. B., Santos, L. C., & Corsini, C. M. M. (2012). Antibioticoprofilaxia em cirurgias de cães e gatos: necessidade e realidade. *Revista Ceres*, 59, 758-764. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000600004>
- BRASIL. (2022). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Guia de uso racional de antimicrobianos para cães e gatos. 1. ed. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. 110p.
- Casarin, S. T., Porto, A. R., Gabatz, R. I. B., Bonow, C. A., Ribeiro, J. P., & Mota, M. S. (2020). Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health/Types of literature review: considerations of the editors of the Journal of Nursing and Health. *Journal of Nursing and Health*, 10.
- Cavalcante, L. T. C., & Oliveira, A. A. S. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicol. Rev.*, 26(1). <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100>
- Enciclopédia Biosfera. (2024). A resistência aos antimicrobianos e seu impacto na saúde animal. *Centro Científico Conhecer*, 21(48).
- Huttner, A., Harbarth, S., Carlet, J., Cosgrove, S., Goossens, H., et al. (2013). Antimicrobial resistance: a global view from the 2013 World Healthcare-Associated Infections Forum. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 2, 1-13. <https://doi.org/10.1186/2047-2994-2-1>
- Huijbers, P. M. C., Blaak, H., Jong, M. C. M., Graat, E. A. M., Vandenbroucke-Grauls, C. M. J. E., et al. (2015). Role of the environment in the transmission of antimicrobial resistance to humans: a review. *Environmental Science & Technology*, 49(20), 11993-12004. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02566>
- Lomazzi, M., Moore, M., Johnson, A., & Balasegaram, M., Borisch, B. (2019). Antimicrobial resistance – moving forward? *BMC Public Health*, 19, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7173-7>
- Maschio-Lima, T. A., Beraldo, A. F., De Mello, J. M., & Moreira, E. F. (2013). Implantação de uma comissão de controle de infecção hospitalar em um hospital veterinário da região noroeste paulista. *Infarma*, 25(4), 215-222.
- Matar, G. M., Andremont, A., & Bazzi, W. (2020). Combating antimicrobial resistance - a one health approach. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 9, 458. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00458>
- Meira, J. & Vieira, F. (2024). Resistência antimicrobiana em hospitais veterinários no Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 21(48).
- OIE. (2018). *List of antimicrobials of veterinary importance*. [Documentação OIE]. Organização Mundial de Saúde Animal.
- Pereira, A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm.*, 20(2). <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>
- Spinosa, H. de S., Gómiak, S. L., & Palermo-Neto, J. (2011). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária* (5ª ed.). Guanabara Koogan.
- Vincent, J. L., Bassetti, M., François, B., Karam, G., Chastre, J., et al. (2016). Advances in antibiotic therapy in the critically ill. *Critical Care*, 20, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1285-6>
- Vazquez-Grande, G., & Kumar, A. (2015). Optimizing antimicrobial therapy of sepsis and septic shock: focus on antibiotic combination therapy. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 154-166. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398742>
- WHO - World Health Organization. (2021). Antibacterial agents in clinical and preclinical development.
- WOAH -World Organization for Animal Health. (2024). WOAHA calls for continued vigilance amidst rise of antimicrobial use in animals.