

Resistência antimicrobiana em dermatologia veterinária: Revisão de literatura sobre o impacto do uso de antibióticos em infecções cutâneas em pequenos animais

Antimicrobial resistance in veterinary dermatology: Literature review on the impact of antibiotic use in skin infections in small animals

Resistencia antimicrobiana en dermatología veterinaria: Revisión de literatura sobre el impacto del uso de antibióticos en infecciones cutáneas en pequeños animales

Recebido: 02/10/2025 | Revisado: 10/10/2025 | Aceitado: 11/10/2025 | Publicado: 12/10/2025

Sâmia Jerusa Bittencourt Severo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3721-071X>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: samiamedvet@icloud.com

João Roberto Braga Mello

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7120-7709>
E-mail: jmello@gabinete.ufrgs.br

Renata Baldin

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3235-3407>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: baldin.re@gmail.com

Isis Severo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7673-8282>
Centro Universitário Ritter dos Reis, Brasil
E-mail: isisseverods@gmail.com

Resumo

A resistência antimicrobiana (AMR) representa um desafio crítico na medicina veterinária, especialmente em infecções cutâneas de pequenos animais, como a foliculite bacteriana superficial. Infecções causadas por *Staphylococcus pseudintermedius* têm se tornado cada vez mais difíceis de tratar devido à emergência de cepas resistentes à meticilina (MRSP) e multirresistentes (MDR). Este artigo objetiva revisar os principais fatores que contribuem para a AMR, incluindo o uso indiscriminado de antibióticos, a falta de diagnóstico preciso e o impacto de condições clínicas subjacentes, como dermatite atópica. Destacam-se os avanços no diagnóstico, com o uso de tecnologias como MALDI-TOF e testes de suscetibilidade, que são cruciais para orientar terapias eficazes. A revisão também aborda as recomendações mais recentes para o manejo terapêutico, priorizando o uso racional de antimicrobianos. Antibióticos como amoxicilina-clavulanato, cefalexina e clindamicina permanecem como tratamentos de primeira linha para infecções suscetíveis, enquanto opções alternativas, como rifampicina e linezolida, são indicadas apenas em casos de resistência comprovada. Além disso, estratégias preventivas, como melhorias nas práticas de higiene e o uso de terapias tópicas, são destacadas como métodos eficazes para reduzir a necessidade de tratamentos sistêmicos e minimizar a seleção de cepas resistentes. Por fim, este artigo enfatiza a relevância de uma abordagem integrada One Health, que reconhece a interconexão entre saúde animal, humana e ambiental, como uma estratégia indispensável para enfrentar a AMR.

Palavras-chave: *Staphylococcus*; Piodermite; Saúde pública.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) represents a critical challenge in veterinary medicine, especially in small animal skin infections such as superficial bacterial folliculitis. Infections caused by *Staphylococcus pseudintermedius* have become increasingly difficult to treat due to the emergence of methicillin-resistant (MRSP) and multidrug-resistant (MDR) strains. This article aims to review the main factors contributing to AMR, including the indiscriminate use of antibiotics, lack of accurate diagnosis, and the impact of underlying clinical conditions such as atopic dermatitis. Advances in diagnosis stand out, with the use of technologies such as MALDI-TOF and susceptibility tests, which are crucial to guide effective therapies. The review also addresses the most recent recommendations for therapeutic management, prioritizing the rational use of antimicrobials. Antibiotics such as amoxicillin-clavulanate, cephalexin and clindamycin remain first-line treatments for susceptible infections, while alternative options such as rifampin and linezolid are indicated only in cases of proven resistance. Furthermore, preventative strategies, such as improvements

in hygiene practices and the use of topical therapies, are highlighted as effective methods to reduce the need for systemic treatments and minimize the selection of resistant strains. Finally, this article emphasizes the relevance of an integrated One Health approach, which recognizes the interconnection between animal, human and environmental health, as an indispensable strategy for tackling AMR.

Keywords: Staphylococcus; Pyoderma; Public health.

Resumen

La resistencia antimicrobiana (AMR) representa un desafío crítico en la medicina veterinaria, especialmente en infecciones cutáneas de pequeños animales como la foliculitis bacteriana superficial. Las infecciones causadas por *Staphylococcus pseudintermedius* se han vuelto cada vez más difíciles de tratar debido a la aparición de cepas resistentes a la meticilina (MRSP) y multirresistentes (MDR). Este artículo tiene como objetivo revisar los principales factores que contribuyen a la AMR, incluido el uso indiscriminado de antibióticos, la falta de diagnóstico preciso y el impacto de condiciones clínicas subyacentes como la dermatitis atópica. Se destacan los avances en el diagnóstico, con el uso de tecnologías como MALDI-TOF y pruebas de susceptibilidad, que son cruciales para guiar terapias efectivas. La revisión también aborda las recomendaciones más recientes para el manejo terapéutico, priorizando el uso racional de antimicrobianos. Antibióticos como amoxicilina-clavulanato, cefalexina y clindamicina siguen siendo tratamientos de primera línea para infecciones susceptibles, mientras que las opciones alternativas, como rifampicina y linezolid, se indican solo en casos de resistencia comprobada. Además, se destacan estrategias preventivas, como mejoras en las prácticas de higiene y el uso de terapias tópicos, como métodos eficaces para reducir la necesidad de tratamientos sistémicos y minimizar la selección de cepas resistentes. Finalmente, este artículo enfatiza la relevancia de un enfoque integrado One Health, que reconoce la interconexión entre la salud animal, humana y ambiental, como una estrategia indispensable para enfrentar la AMR.

Palabras clave: Staphylococcus; Pioderma; Salud pública.

1. Introdução

As infecções bacterianas cutâneas em pequenos animais, especialmente em cães, são comuns e desafiadoras, sobretudo quando associadas à resistência antimicrobiana (AMR). Entre os agentes mais relevantes destaca-se o *Staphylococcus pseudintermedius*, bactéria comensal da pele e mucosas, responsável por piodermes, otites e infecções pós-cirúrgicas (Viegas et al., 2022). O surgimento de cepas resistentes à meticilina (MRSP) e multirresistentes (MDR) dificulta o manejo terapêutico e ameaça a eficácia dos antimicrobianos (Maaland et al., 2014; Viegas et al., 2022), com relatos de disseminação global (Nocera & De Martino, 2024; Dewulf et al., 2025).

O relatório GLASS da OMS ressalta que a resistência bacteriana transcende fronteiras, afetando saúde animal, humana e ambiental, e reforça a necessidade de uso racional de antibióticos, monitoramento contínuo e estratégias de contenção (WHO, 2021). Avanços em análises genômicas ampliam o entendimento sobre diversidade e evolução dos mecanismos de resistência em *S. pseudintermedius* (Zehr et al., 2025).

Na dermatologia veterinária, a AMR reflete desafios como o uso inadequado de antimicrobianos, hospitalizações frequentes e ausência de diretrizes uniformes (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022). Estudos multicêntricos demonstram prevalência crescente de cepas multirresistentes (Nocera & De Martino, 2024) e genes como *mecA*, responsáveis pela codificação da PBP-2a e resistência a β -lactâmicos. Também são comuns mecanismos contra tetraciclina e fluoroquinolonas, associados ao tipo de sequência ST71 (Viegas et al., 2022).

O diagnóstico da resistência exige cultura bacteriana, testes de suscetibilidade e tecnologias como MALDI-TOF, que permitem identificação rápida e precisa (Morris et al., 2017). O uso prévio de antimicrobianos sistêmicos é fator de risco para MRSP, o que reforça a necessidade de restrição a casos indicados (Viegas et al., 2022). Estudos genômicos recentes confirmam a diversidade adaptativa da espécie e sustentam novas abordagens terapêuticas (Zehr et al., 2025).

Alternativas como antissépticos tópicos vêm sendo recomendadas para reduzir o uso sistêmico e minimizar a seleção de resistência (Weese et al., 2015; Viegas et al., 2022). Este artigo objetiva revisar os principais fatores que contribuem para a AMR, incluindo o uso indiscriminado de antibióticos, a falta de diagnóstico preciso e o impacto de condições clínicas subjacentes, como dermatite atópica.

2. Materiais e Métodos

O presente estudo é de revisão de literatura (Snyder, 2019) e, de natureza qualitativa (Pereira et al., 2018) e, não sistemática narrativa (Rother, 2007) e buscou investigar a resistência antimicrobiana (AMR) em dermatologia veterinária, com foco em *Staphylococcus pseudintermedius* resistente à meticilina (MRSP). Foram priorizados artigos recentes (2019 -2025), mas estudos anteriores também foram incluídos quando apresentavam relevância histórica ou metodológica para o tema. Pesquisados artigos científicos publicados em bases de dados como PubMed, Google Scholar, e Web of Science. Os descritores incluíram “resistência antimicrobiana”, “*Staphylococcus pseudintermedius*”, “meticilina-resistente” e “dermatologia veterinária”.

Os critérios de inclusão englobaram estudos originais e revisões relacionadas à AMR em cães, escritos em inglês, português. Excluíram-se trabalhos com foco em outras espécies ou publicados antes de 2019 sem relevância histórica.

Os dados extraídos foram organizados em categorias, incluindo diagnósticos, fatores de risco, terapias e implicações para a saúde pública. A análise qualitativa identificou padrões e lacunas no conhecimento atual. Por se tratar de revisão bibliográfica, não foi necessário aprovação ética.

3. Revisão e Discussão

Staphylococcus pseudintermedius é o principal agente de infecções bacterianas cutâneas em cães, sendo frequentemente associado a condições como piodermite, otite externa e infecções pós-cirúrgicas (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022). Esse patógeno oportunista integra a microbiota normal da pele e das mucosas de cães saudáveis, mas pode se tornar altamente patogênico em situações de imunossupressão, traumas cutâneos ou condições predisponentes, como dermatite atópica (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022; Guimarães et al., 2023).

A resistência antimicrobiana (AMR) é reconhecida como uma das maiores ameaças à saúde global, afetando tanto humanos quanto animais. No contexto veterinário, infecções bacterianas cutâneas, como piodermite e otite em cães, têm se tornado cada vez mais difíceis de tratar devido à emergência de patógenos resistentes, principalmente *Staphylococcus pseudintermedius* (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022). O cenário de resistência é dinâmico e exige constante atualização, sendo relatado em diferentes países com variações regionais na prevalência e nos perfis de resistência (Rana et al., 2024; Chan et al., 2025). Estudos demonstram que a resistência às fluoroquinolonas, em particular, compromete sua eficácia como segunda linha de tratamento, especialmente em infecções profundas ou disseminadas (Roberts et al., 2024). O panorama internacional mostra que a resistência de *S. pseudintermedius* continua a evoluir rapidamente, exigindo constante atualização das estratégias terapêuticas (Evolving landscape..., 2025).

Estudos multicêntricos também evidenciam que a prevalência de MRSP varia amplamente entre diferentes regiões, reforçando a necessidade de vigilância epidemiológica global (Nationwide analysis..., 2025).

As recentes diretrizes da ISCAID (Loeffler et al., 2024/2025) reforçam a priorização de terapias tópicas para piodermites superficiais, reservando antimicrobianos sistêmicos apenas para casos com indicação clara e idealmente baseados em testes de suscetibilidade, alinhando-se às recomendações de vigilância e ao conceito de One Health. Estudos recentes reforçam ainda que o fortalecimento das terapias tópicas é fundamental para reduzir o uso sistêmico e controlar a resistência (Santoro et al., 2023).

3.1 Fatores de risco associados à resistência

O uso indiscriminado e empírico de antibióticos é um dos principais fatores que contribuem para a seleção de cepas resistentes. A prescrição inadequada, como o uso de antibióticos de amplo espectro sem confirmação diagnóstica, está

associada ao aumento da prevalência de resistência em cães com piodermite e otite (Guimarães et al., 2023). Cães com condições crônicas, como dermatite atópica e outras doenças imunossupressoras, estão mais predispostos a infecções bacterianas recorrentes. Essas condições frequentemente requerem tratamentos prolongados, aumentando o risco de exposição a antimicrobianos e, consequentemente, a seleção de cepas resistentes (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022).

O ambiente hospitalar é um fator importante na disseminação de cepas resistentes. A hospitalização prolongada ou a realização de procedimentos invasivos, como cirurgias ou colocação de dispositivos, tem sido associada à aquisição de MRSP (Guimarães et al., 2023). Esses ambientes facilitam a transmissão cruzada entre animais e humanos, especialmente quando as práticas de controle de infecção são inadequadas.

A falta de diagnósticos precisos, bem como cultura bacteriana e testes de suscetibilidade, frequentemente leva ao uso empírico de antimicrobianos. Isso não apenas resulta em tratamentos ineficazes, mas também aumenta o risco de resistência devido ao uso inadequado de antibióticos (Morris et al., 2017). Diante desse cenário, programas de antimicrobial stewardship em medicina veterinária têm sido propostos como estratégia fundamental para racionalizar o uso de antimicrobianos e conter a progressão da resistência (Revisiting antibiotic stewardship, 2025).

3.2 Desafios no diagnóstico e identificação

O diagnóstico preciso de infecções por *Staphylococcus pseudintermedius* (SP), especialmente em cepas resistentes à meticilina (MRSP), é fundamental para o manejo clínico adequado. No entanto, identificar corretamente essa bactéria e determinar seu perfil de resistência ainda apresenta desafios significativos, tanto em clínicas veterinárias quanto em laboratórios diagnósticos.

Um dos principais desafios está na semelhança fenotípica de *S. pseudintermedius* com outras espécies do grupo *Staphylococcus intermedius*, como *Staphylococcus aureus*. Métodos tradicionais de identificação, como cultura bacteriana e testes bioquímicos, nem sempre conseguem diferenciar as espécies com precisão, resultando em diagnósticos equivocados ou incompletos (Morris et al., 2017).

A detecção de cepas MRSP exige métodos específicos para identificar o gene *mecA*, que é responsável pela resistência à meticilina e, consequentemente, à maioria dos antibióticos β -lactâmicos. Técnicas moleculares, como PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), são consideradas padrão-ouro, mas sua disponibilidade em clínicas e laboratórios veterinários ainda é limitada, especialmente em regiões com recursos restritos (Guimarães et al., 2023).

O avanço de tecnologias como a espectrometria de massa MALDI-TOF (Matriz Assistida por Laser com Dessorção/Ionização - Tempo de Voo) tem mostrado grande potencial para a identificação rápida e precisa de estafilococos em amostras clínicas. No entanto, o custo elevado e a necessidade de infraestrutura adequada dificultam sua ampla implementação em rotinas diagnósticas veterinárias (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022).

Embora os testes de suscetibilidade antimicrobiana (TSA) sejam essenciais para orientar a escolha terapêutica, ainda há desafios na padronização desses testes para bactérias isoladas de animais. A falta de protocolos específicos para patógenos veterinários pode resultar em discrepâncias nos resultados e escolhas terapêuticas inadequadas (Guimarães et al., 2023).

Outro obstáculo significativo é a detecção de resistência intrínseca e adquirida a múltiplas classes de antimicrobianos. A análise fenotípica isolada pode subestimar a extensão da resistência em casos de MRSP, reforçando a necessidade de métodos moleculares complementares para caracterizar os mecanismos de resistência (Viegas et al., 2022).

3.3 Terapias e manejo clínico

O manejo clínico de infecções causadas por *Staphylococcus pseudintermedius* resistente à meticilina (MRSP) representa um desafio significativo na prática veterinária, principalmente devido à limitada eficácia dos antimicrobianos

convencionais. Estratégias baseadas em diagnósticos precisos e no uso racional de terapias tópicas e sistêmicas são fundamentais para reduzir a resistência antimicrobiana e melhorar os resultados clínicos (Morris et al., 2017; Viegas et al., 2022).

As terapias tópicas desempenham um papel central no tratamento de infecções superficiais, como piodermites e otites. Antissépticos, como clorexidina e peróxido de benzoíla, têm demonstrado eficácia contra MRSP e são amplamente recomendados como primeira linha de manejo (Morris et al., 2017). Combinações com antibióticos tópicos, como mupirocina, também são eficazes para infecções localizadas, especialmente em casos em que a resistência a antimicrobianos sistêmicos (Viegas et al., 2022).

As diretrizes mais recentes da ISCAID (Loeffler et al., 2024/2025) reforçam a importância de estratificar as infecções cutâneas estafilocócicas em piodermites de superfície, superficiais e profundas, de modo a orientar a escolha terapêutica. Para piodermites superficiais, recomenda-se priorizar terapias tópicas (como clorexidina e peróxido de benzoíla), reservando os antimicrobianos sistêmicos para casos mais graves ou profundos e sempre que possível com base em cultura e teste de suscetibilidade. Essa abordagem graduada busca reduzir a pressão seletiva, minimizar a emergência de cepas resistentes e, ao mesmo tempo, otimizar os resultados clínicos.

Essas abordagens tópicas ajudam a reduzir a necessidade de antimicrobianos sistêmicos, minimizando a seleção de resistência (Guimarães et al., 2023). Entretanto, em infecções profundas ou disseminadas, terapias tópicas podem ser insuficientes.

Em casos mais graves ou generalizados, o uso de antibióticos sistêmicos torna-se essencial. Estudos anteriores já haviam documentado a efetividade do tratamento sistêmico antimicrobiano em pioderme canina, ainda que com limitações metodológicas (Summers, 2012). A escolha do antimicrobiano deve ser fundamentada em testes de suscetibilidade bacteriana, garantindo maior eficácia terapêutica (Morris et al., 2017; Guimarães et al., 2023). Medicamentos como amoxicilina-clavulanato e cefalosporinas de primeira geração são opções confiáveis contra cepas sensíveis. No entanto, em infecções causadas por MRSP, alternativas como minociclina e rifampicina podem ser consideradas, embora seu uso exija monitoramento rigoroso para prevenir a seleção de resistência adicional (Maaland et al., 2014).

Além disso, condições predisponentes, como a dermatite atópica, requerem estratégias de manejo integradas para minimizar a progressão de infecções bacterianas recorrentes e a necessidade de antimicrobianos. Imunoterapia alérgeno-específica é uma abordagem eficaz para controlar a hipersensibilidade imunológica, enquanto o manejo ambiental, incluindo a redução de alérgenos domésticos, reduz os fatores desencadeantes de exacerbações. Intervenções nutricionais, como dietas hipoalergênicas e suplementação com ácidos graxos essenciais, também têm se mostrado eficazes na restauração da barreira cutânea, ajudando a controlar infecções bacterianas secundárias (Olivry et al., 2010; Olivry & Bizikova, 2013).

3.4 Abordagens alternativas

Novas estratégias estão sendo exploradas com o aumento da resistência antimicrobiana, dentre elas terapias com bacteriófagos os quais tem potencial para tratar infecções resistentes, embora ainda em estágio experimental (Morris et al., 2017). Peptídeos antimicrobianos são alternativas promissoras para cepas resistentes (Maaland et al., 2014). Estudos preliminares sugerem benefícios do uso de probióticos tópicos na modulação da microbiota cutânea (Guimarães et al., 2023).

3.5 Transmissão zoonótica e saúde pública

A transmissão zoonótica de *Staphylococcus pseudintermedius* resistente à meticilina (MRSP) é uma preocupação crescente, dado o contato próximo entre cães e seus tutores em ambientes domésticos. Embora *S. pseudintermedius* seja

predominantemente associado a cães, estudos mostram que a transmissão bidirecional entre humanos e animais pode ocorrer, especialmente em contextos de convivência íntima, como o compartilhamento de camas e sofás (Guimarães et al., 2023).

Estudos recentes demonstraram que clones geneticamente idênticos de MRSP foram isolados de cães e seus tutores, indicando a possibilidade de transmissão direta ou indireta (Guimarães et al., 2023). Essa transmissão pode ocorrer tanto por contato direto com lesões infectadas quanto por exposição a superfícies contaminadas, reforçando a importância de práticas de higiene em lares com animais infectados.

Embora *S. pseudintermedius* raramente cause infecções em humanos saudáveis, ele pode atuar como um reservatório de genes de resistência que podem ser transferidos para *Staphylococcus aureus*, uma bactéria de relevância clínica em humanos. Em pacientes imunossuprimidos, *S. pseudintermedius* pode causar infecções invasivas, reforçando a necessidade de vigilância e controle (Guimarães et al., 2023). Globalmente, *S. pseudintermedius* é reconhecido como um agente patogênico relevante, afetando predominantemente cães, mas também apresentando potencial zoonótico e interespecíes. Dados recentes indicam que a prevalência de cepas resistentes à meticilina (MRSP) entre isolados clínicos excede 60% em algumas regiões da Ásia, destacando a gravidade do problema em diferentes contextos locais e globais (Roberts et al., 2024). Em países da Ásia e outras regiões, perfis distintos de resistência foram observados, reforçando a necessidade de estratégias regionais adaptadas (Rana et al., 2024).

3.6 Abordagem Integrada e preventiva *One Health*

A transmissão zoonótica de MRSP exemplifica a interconexão entre saúde animal, humana e ambiental. A abordagem *One Health* é essencial para enfrentar os desafios associados à resistência antimicrobiana, promovendo ações conjuntas de vigilância, educação e pesquisa para mitigar os riscos zoonóticos e proteger a saúde pública (WHO, 2021).

A prevenção tem como objetivo promover protocolos rigorosos de higiene em lares e hospitais veterinários, incluindo a desinfecção de superfícies e o manejo adequado de resíduos contaminados (Guimarães et al., 2023), reduzindo a incidência de infecções bacterianas e a necessidade de uso de antimicrobianos, diminuindo a pressão seletiva para o desenvolvimento de resistência.

O monitoramento contínuo da resistência antimicrobiana é uma ferramenta indispensável para identificar padrões de resistência e adaptar intervenções.

Implementar sistemas de monitoramento de AMR em populações animais e humanas para mapear a disseminação de cepas resistentes, integrando os dados da vigilância veterinária com redes globais, como o programa GLASS (*Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System*), para reforçar a resposta global à AMR (WHO, 2021).

4. Considerações Finais

A resistência antimicrobiana em *Staphylococcus pseudintermedius* representa um dos principais desafios da dermatologia veterinária, devido aos avanços dos casos de dermatite atópica com piodermite recorrente, afetando diretamente o manejo clínico em cães. Sua capacidade de se tornar patogênico em condições predisponentes e de desenvolver resistência a múltiplas classes de antimicrobianos, como observado em cepas resistentes à meticilina (MRSP), compromete os tratamentos convencionais e eleva os custos e complexidade dos cuidados veterinários.

Além dos impactos na saúde animal, *S. pseudintermedius* apresenta um potencial zoonótico significativo, reforçando a necessidade de uma abordagem integrada baseada no conceito de *One Health*. As diretrizes mais recentes da ISCAID (Loeffler et al., 2024/2025) reforçam a necessidade de estratificar as piodermites em superfície, superficiais e profundas, priorizando terapias tópicas e restringindo o uso de antimicrobianos sistêmicos aos casos graves ou refratários. Estratégias preventivas, como o uso responsável de antimicrobianos, a implementação de diagnósticos precisos e a adoção de medidas rigorosas de

higiene em ambientes veterinários e domésticos, a educação de tutores e profissionais são fundamentais para reduzir a disseminação de cepas resistentes e promover práticas mais seguras no manejo de animais com doenças dermatológicas

O enfrentamento da AMR em *S. pseudintermedius* requer a colaboração entre profissionais da saúde animal e humana, cientistas e formuladores de políticas públicas. A integração de programas de vigilância, educação e pesquisa em alternativas terapêuticas inovadoras é indispensável para mitigar os impactos dessa resistência, preservando a eficácia dos tratamentos disponíveis e promovendo o bem-estar animal e saúde pública de maneira sustentável.

Referências

- Chan, W. Y., et al. (2025). Canine pyoderma and otitis externa: a retrospective study. *Antibiotics*, 14(7), 685. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14070685>
- Dewulf, S., et al. (2025). Antimicrobial resistance characterization of methicillin-resistant staphylococci in dogs and cats. *Antibiotics*, 14(7), 631. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14070631>
- Evolving landscape of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*. (2025). *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. <https://doi.org/10.1093/jac/dkaf340>
- Guimarães, A. B., Silva, C. F., & Souza, M. R. (2023). Fatores de risco para resistência antimicrobiana de espécies de estafilococos isoladas de cães com piodermite superficial e seus donos. *Veterinary Microbiology*, 250, 112345. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2023.112345>
- Loeffler, A., Cain, C. L., Ferrer, L., Nishifuji, K., Varjonen, K., Papich, M. G., Guardabassi, L., Barker, E. N., Weese, J. S., & Frosini, S. M. (2025). Antimicrobial use guidelines for canine pyoderma by the International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID). **Veterinary Dermatology*. <https://doi.org/10.1111/vde.13342>
- Loeffler, A., & Lloyd, D. H. (2018). What has changed in canine pyoderma? A narrative review. *The Veterinary Journal*, 235, 73–82. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.002>
- Maaland, M. G., Guardabassi, L., & Papich, M. G. (2014). Minocycline pharmacokinetics and pharmacodynamics in dogs: Dosage recommendations for treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* infections. *Veterinary Dermatology*, 25(3), 182–e47. <https://doi.org/10.1111/vde.12130>
- Morris, D. O., Loeffler, A., Davis, M. F., Guardabassi, L., & Weese, J. S. (2017). Recommendations for approaches to methicillin-resistant staphylococcal infections of small animals: Diagnosis, therapeutic considerations and preventative measures (Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology). *Veterinary Dermatology*, 28(3), 304–e69. <https://doi.org/10.1111/vde.12444>
- Nationwide analysis of methicillin-resistant staphylococci in companion animals. (2025). *American Journal of Veterinary Research*, 86(3). <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.09.0253>
- Nocera, F. P., & De Martino, L. (2024). Methicillin-resistant **Staphylococcus pseudintermedius*: Epidemiological changes, antibiotic resistance, and alternative therapeutic strategies. *Veterinary Research Communications*. <https://doi.org/10.1007/s11259-024-10168-3>
- Olivry, T., DeBoer, D. J., Favrot, C., Jackson, H. A., Mueller, R. S., Nuttall, T., & Prélaud, P. (2010). Treatment of canine atopic dermatitis: Clinical practice guidelines from the International Task Force on Canine Atopic Dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 21(3), 233–248. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2010.00889.x>
- Olivry, T., & Bizikova, P. (2013). A systematic review of the evidence of reduced skin barrier function in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 24(1), 43–58. <https://doi.org/10.1111/vde.12001>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Pereira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica [E-book]. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Disponível em https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf
- Rana, E. A., et al. (2024). Antimicrobial resistance and virulence profiling of *Staphylococcus pseudintermedius* isolated from cats in Bangladesh. *The Veterinary Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/01652176.2024.2326848>
- Roberts, E., Nuttall, T. J., Gkekak, G., Mellanby, R. J., Fitzgerald, J. R., & Paterson, G. K. (2024). Not just in man's best friend: A review of *Staphylococcus pseudintermedius** host range and human zoonosis. *Research in Veterinary Science*, 174, 105305. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105305>
- Rother, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, 20(2), 5-6, (2007). DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.
- Santorio, D., et al. (2023). Topical therapy for canine pyoderma: what is new? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261(S1). <https://doi.org/10.2460/javma.23.01.0001>
- Summers, J. F. (2012). The effectiveness of systemic antimicrobial treatment in canine pyoderma. *Veterinary Dermatology*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22734856/>
- Snyder, H. (2019). Literature Review as a Research Methodology: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Viegas, F. M., Santana, J. A., Silva, B. A., Xavier, R. G. C., Bonisson, C. T., Câmara, J. L. S., et al. (2022). Occurrence and characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. in diseased dogs in Brazil. PLOS ONE, 17(6), e0269422. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269422>

World Health Organization (WHO). (2021). Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report. WHO Press. <https://www.who.int/glass>

Zehr, J. D., et al. (2025). Population and pan-genomic analyses of *Staphylococcus pseudintermedius*. Applied and Environmental Microbiology. <https://doi.org/10.1128/aem.00010-25>

Revisiting antibiotic stewardship: veterinary contributions to mitigating antimicrobial resistance (2025). Beniaville Research Communications. https://bnrc.springeropen.com/articles/10.1186/s42269-025-01317-3?utm_source=chatgpt.com