RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA COMO DESAFIO NO TRATAMENTO DE DERMATOPATIAS EM CÃES [1]

ANTIMICROBIAL RESISTANCE AS A CHALLENGE IN THE TREATMENT OF DERMATOPATHIES IN DOGS

SANTOS, Isadora Ribeiro dos[2]

RODRIGUES, Kaynanellyffer Thyenyffer Lopes Ribeiro de Deus[3]

COSTA, Thalyssa Myrelle Pereira de Morais[4]

ALBUQUERQUE, Luis Fernando Duarte[5]

RESUMO

A resistência antimicrobiana representa um dos maiores e mais atuais desafios na medicina veterinária, especialmente no manejo das dermatopatias em cães. Essas afecções cutâneas, frequentemente associadas a patógenos oportunistas como *Staphylococcus pseudintermedius*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, têm apresentado índices crescentes de resistência, dificultando o tratamento e favorecendo recidivas. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de revisão de literatura integrativa, os agentes resistentes e multirresistentes presentes em dermatopatias caninas, bem como os antimicrobianos envolvidos nas resistências e as principais recomendações para o controle desse processo. A metodologia consistiu em levantamento bibliográfico em bases de dados nacionais e internacionais, considerando publicações recentes que abordassem a resistência antimicrobiana em cães com afecções dermatológicas. Os resultados evidenciaram prevalência significativa de microrganismos multirresistentes, com destaque para *Staphylococcus pseudintermedius* e *Pseudomonas aeruginosa*, com altos índices de resistência a ampicilina, amoxicilina associada ao clavulanato, clindamicina, enrofloxacina e trimetoprima associada ao sulfametoxazol, respectivamente. Reforçando a importância da prescrição de antimicrobianos, sempre associada a diagnóstico microbiológico, estabelecimento de protocolos terapêuticos baseados em dados locais atualizados sobre resistência e comunicação com o proprietário, reforçando a importância da adesão ao tratamento. Portanto, a resistência antimicrobiana em dermatopatias de cães é um desafio que exige ações integradas entre médicos veterinários, pesquisadores, órgãos reguladores e proprietários para uma abordagem eficaz, manejo clínico adequado e possivelmente redução da disseminação de cepas resistentes.

---

1 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Mais - UNIMAIS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, no segundo semestre de 2025.

2 Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: isadora@aluno.facmais.edu.br

3 Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: kaynanellyffer@aluno.facmais.edu.br

4 Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: thalyssamorais@aluno.facmais.edu.br

5 Professor(a)-Orientador(a). Mestre em ciência animal. Docente do Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: luisduarte@facmais.edu.br

Palavras-chave: antibiograma; antimicrobianos; multirresistência; *Pseudomonas aeruginosa*; *Staphylococcus pseudintermedius*.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance represents one of the greatest and most current challenges in veterinary medicine, especially in the management of skin diseases in dogs. These skin conditions, often associated with opportunistic pathogens such as Staphylococcus pseudintermedius, Staphylococcus aureus, and Pseudomonas aeruginosa, have shown increasing rates of resistance, complicating treatment and favoring relapses. The objective of this study was to analyze, through an integrative literature review, the resistant and multidrug-resistant agents present in canine skin diseases, as well as the antimicrobials involved in resistance and the main recommendations for controlling this process. The methodology consisted of a bibliographic survey of national and international databases, considering recent publications addressing antimicrobial resistance in dogs with skin conditions. The results showed a significant prevalence of multidrug-resistant microorganisms, particularly Staphylococcus pseudintermedius and Pseudomonas aeruginosa, with high rates of resistance to ampicillin, amoxicillin plus clavulanate, clindamycin, enrofloxacin, and amoxicillin plus clavulanate, and trimethoprim plus sulfamethoxazole, respectively. This reinforces the importance of prescribing antimicrobials, always in conjunction with microbiological diagnosis, establishing therapeutic protocols based on updated local data on resistance, and communicating with the owner, reinforcing the importance of treatment adherence. Therefore, antimicrobial resistance in canine skin diseases is a challenge that requires integrated actions among veterinarians, researchers, regulatory agencies, and owners for an effective approach, appropriate clinical management, and potentially reducing the spread of resistant strains.

Keywords: antibiogram; antimicrobials; multidrug resistance; *Pseudomonas aeruginosa*; *Staphylococcus pseudintermedius*.

1 INTRODUÇÃO

A resistência antimicrobiana é um dos grandes desafios da medicina veterinária, especialmente no tratamento de infecções dermatológicas em cães. O isolamento de microrganismos oriundos de lesões cutâneas permite o reconhecimento das bactérias mais prevalentes nesses casos, possibilitando um direcionamento mais preciso no tratamento das infecções (Abusleme *et al*., 2022). Essa resistência tem origem na capacidade de adaptação das bactérias ao uso indiscriminado desses medicamentos, seja no setor médico ou veterinário (Kariyawasam *et al*., 2022; Carey *et al*., 2023; Haverkate; Evans; Walter, 2024). São diversos os fatores relacionados à disseminação de bactérias resistentes e seus genes de resistência (Domínguez *et al*., 2020).

Bactérias como *Escherichia coli, Staphylococcus pseudintermedius* e *Pseudomonas aeruginosa* apresentam crescente resistência a antimicrobianos amplamente utilizados, sendo os dois últimos mencionados considerados como principais patógenos envolvidos em infecções cutâneas de cães (Naziri; Majlesi, 2023). Apesar do *Staphylococcus pseudintermedius* ser uma bactéria comensal colonizadora da pele e das mucosas dos cães, pode ser também responsável por

dermatopatias como piodermatites e otites externas (Burke; Santoro, 2023). A *Pseudomonas aeruginosa* é um patógeno causador de infecções de ouvido, isolada comumente do canal auditivo de cães e que frequentemente apresenta persistência a tratamentos antimicrobianos, demonstrando-se multirresistente (Elfadadny *et al*., 2023).

As infecções dermatológicas em cães têm se tornado cada vez mais difíceis de se tratar, muitas vezes exigindo um tempo de recuperação prolongado ou, até mesmo, apresentando recidivas como resultado da resistência dos principais microrganismos envolvidos aos antimicrobianos (Shobha *et al*., 2024). A identificação desses microrganismos e a determinação de sua frequência sempre foram essenciais para fornecer dados que pudessem auxiliar na compreensão do perfil microbiológico das infecções na busca do melhor manejo clínico. Atrelado a isso, o uso racional de antibióticos, a partir do conhecimento das classes, indicação e mecanismo de ação, contribui para a efetividade da terapia. Com o aumento de microrganismos resistentes, torna-se de suma importância compreender também seus padrões, perfil de resistência e os mecanismos mutação e aquisição de resistência (Lyori *et al*., 2021; Elfadadny *et al*., 2023).

Isso implica na necessidade de que o médico veterinário disponha de recursos como o antibiograma, cuja integração ao protocolo diagnóstico e terapêutico contribui significativamente para o uso racional dos antimicrobianos, minimizando as chances seleção de cepas resistentes aos fármacos e promovendo um controle mais eficaz das dermatopatias na rotina veterinária (Lima *et al*., 2021; Smart *et al*., 2025).

O presente estudo teve como objetivo analisar a resistência antimicrobiana como desafio no tratamento de dermatopatias em cães a partir da produção bibliográfica selecionada, destacando os principais agentes bacterianos resistentes envolvidos e suas implicações clínicas para a prática da dermatologia veterinária. Para tanto, o estudo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, apresentam-se aspectos sobre as dermatopatias em cães e principais antimicrobianos utilizados, em seguida são discutidos conceitos relacionados à resistência antimicrobiana, além das ferramentas disponíveis para controle e monitoramento do problema. Posteriormente, descreve-se o percurso metodológico do estudo e, por fim, são descritos os resultados e as considerações acerca da pesquisa.

2 RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM DERMATOPATIAS DE CÃES

2.1 Dermatopatias em cães

As dermatopatias representam uma das principais causas de atendimento em clínicas veterinárias de pequenos animais, sendo responsáveis por grande parte das consultas ambulatoriais em cães (Mariga *et al*., 2023). Essas afecções envolvem um conjunto de alterações que acometem a pele, pelos, unhas e conduto auditivo, podendo ter origem infecciosa, alérgica, parasitária, autoimune ou endócrina, geralmente associadas a infecções bacterianas secundárias (Abusleme *et al*., 2022). Entre os quadros mais frequentes estão as piodermites, dermatites alérgicas, seborréicas, otites externas e infecções fúngicas, muitas vezes relacionada à imunossupressão ou doenças sistêmicas subjacentes (Chicuti; Paier; Senhorello, 2022). Dentre essas condições, as piodermites bacterianas se destacam pela prevalência e pela complexidade terapêutica, sendo classificadas em superficiais ou profundas, conforme o grau de comprometimento da pele. O agente etiológico mais

comumente envolvido é o *Staphylococcus pseudintermedius* (Saengsawang *et al*., 2025).

O tratamento dessas infecções é baseado em antibióticos tópicos ou sistêmicos dependendo da identificação correta do agente e de uma avaliação clínica detalhada. A crescente resistência bacteriana, especialmente entre cepas de *Staphylococcus* spp., tem dificultado a resolução clínica de casos simples, exigindo abordagens terapêuticas mais criteriosas e individualizadas (Ramos; Camplesi; Tinucci, 2023). Além disso, as infecções recorrentes ou refratárias podem indicar falhas no diagnóstico primário ou no manejo clínico, tornando essencial a realização de cultura bacteriana e teste de sensibilidade para escolha adequada do antimicrobiano (Silva; Estevam; Nogueira, 2024).

2.1.1 Uso de antimicrobianos em dermatopatias

Os antimicrobianos têm um papel central no manejo das afecções dermatológicas em cães, sendo utilizados principalmente no tratamento de infecções bacterianas da pele e dos condutos auditivos, como piodermites e otites externas. A pele é frequentemente colonizada por microrganismos comensais que, em situações de desequilíbrio imunológico ou ambiental, podem se tornar patogênicos, levando ao desenvolvimento de quadros clínicos que requerem intervenção antimicrobiana (Papich, 2023). O uso desses fármacos, sejam de administração tópica ou sistêmica, devem ser orientados por critérios clínicos bem definidos, considerando a gravidade da lesão, a extensão da área afetada e a resposta a tratamentos anteriores (Chicuti; Paier; Senhorello, 2022).

Na rotina clínica, o *Staphylococcus pseudintermedius* é o principal agente isolado em casos de piodermites caninas sendo também um dos maiores responsáveis pela resistência antimicrobiana observada na dermatologia veterinária (Ramos; Camplesi; Tinucci , 2023). Muitas vezes, a prescrição de antimicrobianos é feita de forma empírica, sem a realização de cultura e antibiograma, o que favorece o uso inadequado, contribuindo para o surgimento de cepas multirresistentes (Silva; Estevam; Nogueira, 2024). Além disso, o uso prolongado ou em doses subterapêuticas está diretamente relacionado ao aumento da pressão seletiva sobre as populações bacterianas, agravando o problema da resistência (Bianco *et al*., 2021).

2.1.1.1 Principais antimicrobianos utilizados em dermatopatias

Os antimicrobianos podem inibir o crescimento de bactérias ou destruí-las, caracterizando assim a ação biológica do medicamento, chamada respectivamente de atividade bacteriostática e bactericida. Esses compostos podem ser classificados ainda quanto a sua estrutura química, espectro de ação e mecanismos de ação (Indranil; Bandyopadhyay, 2020). A amoxicilina pertence ao grupo dos antimicrobianos beta-lactâmicos, mais especificamente às aminopenicilinas. Seu mecanismo de ação envolve a inibição da síntese da parede celular bacteriana através de ligações irreversíveis às proteínas ligadoras de penicilinas (PLPs), atuando principalmente em bactérias Gram-positivas. O ácido clavulânico, por sua vez, é um inibidor de betalactamase (IBL), uma enzima produzida por algumas bactérias (como o *Streptomyces clavuligerus*) que confere resistência às penicilinas. Ele age se ligando ao sítio ativo de enzimas betalactamases, impedindo a hidrólise do anel betalactâmico do fármaco, apesar da estrutura similar a antimicrobianos ele não desempenha essa atividade por si só (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023).

A associação dos dois compostos aumenta significativamente a eficácia contra cepas produtoras de betalactamase, como observado em estudos com infecções urinárias e otites externas em cães, com altas taxas de sensibilidade para *Staphylococcus* spp., estudos recentes mostram que cerca de 87% das cepas de *S. pseudintermedius* isoladas de infecções cutâneas caninas são sensíveis à associação de amoxicilina e ácido clavulânico, enquanto apenas 74% são sensíveis à amoxicilina isoladamente (De Jong *et al*., 2020).

O enrofloxacino é um antimicrobiano pertencente ao grupo das fluoroquinolonas, uma classe de antimicrobianos derivada das quinolonas, caracterizadas pela sua eficácia bactericida, amplo espectro de ação e boa penetração tecidual. As quinolonas surgiram com a introdução do ácido nalidíxico, utilizado principalmente em infecções urinárias. Essas primeiras quinolonas, conhecidas como quinolonas de primeira geração, apresentavam baixa eficácia contra Gram-positivas e *Pseudomonas aeruginosa*. Com os avanços tecnológicos, surgiram as fluoroquinolonas, chamadas de quinolonas de segunda geração, marcadas pela introdução de um átomo de flúor na estrutura química, o que ampliou o espectro de ação. Seu uso é restrito à medicina veterinária, sendo empregado no tratamento de infecções de pele, respiratórias, urinárias e gastrointestinais em cães e gatos. Atua por meio da inibição da DNA-girase e da topoisomerase IV, enzimas essenciais para a replicação e transcrição do DNA bacteriano (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023).

A cefalexina e a cefovecina são cefalosporinas, antimicrobianos do grupo dos betalactâmicos, cujo mecanismo de ação se baseia na inibição da síntese da parede celular bacteriana, resultando em ação bactericida. As cefalosporinas são classificadas em gerações, farmacocinética e poder em relação às betalactamases (Lemos *et al*., 2024). A cefalexina é uma cefalosporina de primeira geração, sua ação é similar à das penicilinas e é particularmente eficaz contra bactérias Gram-positivas. É considerada para o tratamento de piodermites superficiais não complicadas em cães, por sua boa penetração tecidual, baixa toxicidade e perfil de segurança (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023). Apesar disso, estudos já demonstraram resistência ao fármaco em *S. pseudintermedius* isolados de pacientes com piodermite, porém, em baixa prevalência. Ainda assim, ela permanece amplamente utilizada devido à sua eficácia clínica, especialmente em infecções cutâneas sem histórico de uso prévio de antibióticos (De Jong *et al*., 2020).

A cefovecina é uma cefalosporina de terceira geração, desenvolvida para uso veterinário, administrada por via subcutânea e com meia-vida prolongada, permitindo tratamento com poucas aplicações. Seu espectro inclui Gram-positivas e Gram-negativas, sendo eficaz contra *S. pseudintermedius*, *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, entre outros. Estudos in vitro demonstraram que a cefovecina possui ação bactericida significativa, superando antibióticos como a doxiciclina em velocidade e extensão de morte bacteriana, inclusive em altas densidades de *S. pseudintermedius* e *E. coli* (Blondeau; Fitch, 2020; Indranil; Bandyopadhyays, 2020). Apesar de seu uso conveniente, a cefovecina deve ser reservada para situações específicas, como pacientes com histórico de má adesão ao tratamento oral, ou em infecções em que a administração parenteral seja indicada. A resistência ainda é considerada baixa, mas seu uso indiscriminado pode levar à seleção de cepas bacterianas multirresistentes (De Jong *et al*., 2020).

2.2 Resistência bacteriana

2.2.1 Tipos de resistência

A resistência bacteriana aos antimicrobianos é um fenômeno multifatorial, que pode ser classificado em três tipos principais: resistência intrínseca, resistência adquirida e resistência adaptativa. Além disso, também são conhecidos os conceitos de resistência múltipla, estendida e pan-resistência. Cada forma apresenta mecanismos específicos que possibilitam às bactérias sobreviverem mesmo na presença dos agentes antimicrobianos (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023).

A resistência intrínseca, também chamada de natural, corresponde a uma característica própria da bactéria e não depende de mutações ou aquisição de genes externos. Bactérias Gram-negativas, por exemplo, apresentam uma membrana externa que atua como barreira física e dificulta a entrada de uma série de antimicrobianos. Característica que se deve principalmente às porinas, orifícios na parede bacteriana, que possibilitam selecionar as moléculas que adentram a célula, tornando as bactérias Gram-negativas menos suscetíveis que as Gram-positivas a antibióticos como a vancomicina. Micobactérias também se apresentam como um grupo de maior resistência a antimicrobianos por características intrínsecas, como no caso de *Mycobacterium tuberculosis,* que possui parede celular rica em lipídeos e componente celular ceroso (Tortora *et al*., 2024).

Outro exemplo é o de *Mycoplasma* spp., que por não possuir parede celular, é naturalmente resistente a beta-lactâmicos, já que esse tipo de antimicrobiano atua inibindo a formação de parede celular (Rocha *et al*., 2021). Além disso, patógenos como *Stenotrophomonas maltophilia* possuem múltiplas resistências intrínsecas, relacionadas enzimas que permitem a desativação de carbapenêmicos, beta-lactâmicos e aminoglicosídeos o que reforça seu papel como microrganismo multirresistente tanto em humanos quanto em animais (Shimizu *et al*., 2021).

Já a resistência adquirida é caracterizada por modificações genéticas que tornam bactérias antes sensíveis, capazes de sobreviver ao tratamento antimicrobiano. Esse tipo de resistência pode surgir por mutações em genes específicos ou pela aquisição de material genético exógeno (genes do doador) através de mecanismos de transferência horizontal, como transformação, transdução e conjugação. Esse último é considerado o mais eficiente, pois permite a troca direta de plasmídeos e transposons entre bactérias, favorecendo a disseminação de múltiplos determinantes de resistência (Indranil; Bandyopadhyay, 2020; Rocha *et al*., 2021).

Os plasmídeos são elementos genéticos, circulares, autorreplicáveis e de tamanho inferior ao cromossomo bacteriano. São extremamente relevantes no contexto da resistência adquirida por transportarem genes capazes de conferir novas vantagens às células receptoras. Destacam-se os plasmídeos de fatores R (fatores de resistência), que se dividem ainda em fatores de transferência de resistência (FTR), que são responsáveis por genes de replicação e conjugação, e o determinante r, responsável pelos genes de resistência aos antimicrobianos. Os transposons são segmentos móveis de DNA, que variam em inúmeros pares de bases, podendo carregar genes de virulência e resistência antimicrobiana. Muitas vezes, plasmídeos de fatores R apresentam transposons em sua estrutura. Dessa forma, esses elementos genéticos atuam na disseminação de determinantes de resistência por meio da transferência horizontal (Tortora *et al*., 2024).

Pesquisas têm demonstrado, por exemplo, que genes de resistência podem ser transmitidos entre diferentes espécies bacterianas, ampliando seu risco de propagação, como acredita-se que tenha ocorrido com a resistência a vancomicina, transferida através de um plasmídeo de *Enterococcus faecalis* para cepas de *Staphylococcus aureus* patogênicas (Zhai *et al*., 2022; Spinosa; Górniak; Bernardi,

2023; Tortora *et al*,. 2024). Além disso, estudos com *Escherichia coli* resistente evidenciaram que a presença de genes de virulência estão associados à formação de biofilme, resistência a múltiplos fármacos e maior potencial de disseminação, demonstrando a estreita relação entre resistência adquirida e aumento da virulência (Baldiris-Ávila; Montes-Robledo; Buelvas-Montes, 2020).

A resistência adaptativa, por sua vez, é um fenômeno transitório desencadeado por condições ambientais adversas, como estresse oxidativo, mudanças de pH ou limitação de nutrientes. Nesses cenários, as bactérias podem ajustar a expressão de seus genes, tornando-se temporariamente resistentes a determinados antimicrobianos. Esse processo é reversível e tem fim com o desaparecimento do estímulo ambiental (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023). Embora passageira, a resistência adaptativa tem grande impacto clínico, pois confere vantagem seletiva em situações de pressão antimicrobiana. A aquisição desse tipo de resistência envolve não apenas benefícios de sobrevivência, mas também custos fisiológicos para as bactérias resistentes, como a redução da taxa de crescimento em relação às suscetíveis. Essa dinâmica entre custos e benefícios já foi observada, demonstrando como a adaptação pode influenciar a evolução bacteriana e a persistência de linhagens resistentes (Helekal; Keeling; Grad; Didelot, 2023).

Além dos tipos clássicos, a resistência bacteriana também pode ser classificada segundo o seu espectro. A resistência múltipla (MDR) refere-se à não suscetibilidade a pelo menos um antimicrobiano de três ou mais classes distintas, como ocorre em cepas de *Staphylococcus pseudintermedius* e *E. coli* isoladas de cães com infecções cutâneas e urinárias (Alcantra *et al.,* 2021; Wang *et al.,* 2025). A resistência estendida (XDR) caracteriza-se pela resistência a quase todas as classes de antimicrobianos restando sensibilidade a apenas uma ou duas enquanto a pan-resistência (PDR), corresponde ao cenário mais preocupante, em que não há opções terapêuticas disponíveis, sendo observada principalmente em ambientes hospitalares humanos mas com potencial de ocorrência também na medicina veterinária (Bello-López *et al*., 2019; Rocha *et al*., 2021).

2.2.2 Mecanismos de resistência antimicrobiana

Mecanismos de resistência microbiana podem atuar isoladamente ou de forma combinada o que aumenta a complexidade do tratamento e contribui para o surgimento de cepas multirresistentes (Papich, 2023). Entre os mais relevantes destacam-se a inativação ou modificação do antimicrobiano, a redução da permeabilidade da membrana externa, a ativação de bombas de efluxo e a alteração do alvo de ação do fármaco. A inativação do antimicrobiano é frequentemente mediada por enzimas produzidas pelas bactérias, capazes de degradar ou modificar a estrutura do fármaco. Um dos exemplos mais conhecidos é a produção de β-lactamases, enzimas que hidrolisam o anel β-lactâmico de antibióticos como penicilinas e cefalosporinas. A evolução dessas enzimas levou ao surgimento das β-lactamases de espectro estendido (ESBLs) e das carbapenemases, que conferem resistência inclusive a antibióticos de última geração, como carbapenêmicos (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023).

A modificação química de antimicrobianos é outro mecanismo de resistência descrito em bactérias de importância clínica em cães, como *Staphylococcus pseudintermedius* e *Staphylococcus schleiferi*, isolados de lesões cutâneas e otites externas, nos quais a presença de genes que codificam enzimas inativadoras

compromete severamente a eficácia dos tratamentos convencionais (Ali *et al.*, 2021; Lima *et al*., 2021).

A redução da permeabilidade da membrana externa é outro mecanismo, mais evidente em bactérias Gram-negativas. A membrana dessas bactérias já apresenta baixa permeabilidade natural, mas esse fator pode ser agravado pela perda ou modulação das porinas, proteínas que atuam como canais de passagem para substâncias hidrossolúveis. Alterações na expressão ou substituição dessas porinas reduzem significativamente a entrada de antibióticos, incluindo β-lactâmicos e fluoroquinolonas, diminuindo sua eficácia (Rocha *et al*., 2021).

Já as bombas de efluxo funcionam como sistemas que possibilitam expulsar antimicrobianos e outras substâncias do interior da célula bacteriana para o meio externo. Em *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, esse tipo de sistema têm papel fundamental na resistência a carbapenêmicos e ampicilinas, pela capacidade de reduzir a concentração intracelular dos fármacos e inviabilizar sua ação (Beig; Taheri; Arabestani, 2020; Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023). Por fim, a alteração do alvo do antimicrobiano é outro mecanismo central. Esse processo ocorre quando há mutações ou modificações em estruturas bacterianas que são o sítio de ação dos antibióticos, impedindo a ligação eficaz do fármaco (Ali *et al*., 2021; Lima *et al*., 2021).

2.3 Controle da resistência microbiana

O antibiograma é um teste microbiológico que avalia a sensibilidade de um isolado bacteriano a diferentes classes de antimicrobianos. Por meio de métodos padronizados, como a difusão em disco ou a determinação da concentração inibitória mínima (CIM), é possível classificar os microrganismos como sensíveis, intermediários ou resistentes, orientando o clínico na escolha terapêutica mais adequada (Spinosa; Górniak; Bernardi, 2023). A utilização do antibiograma é especialmente importante diante da diversidade de mecanismos de resistência adquirida e intrínseca descritos na literatura (Lima *et al*., 2021).

Na prática clínica veterinária, a ausência de diretrizes específicas para interpretação de testes de suscetibilidade em diferentes espécies animais ainda é um desafio. Isso torna a avaliação e classificação dos níveis de resistência uma tarefa complexa, que deve considerar não apenas os dados fenotípicos, mas também os aspectos genéticos e farmacocinéticos da espécie em questão. A integração do antibiograma ao protocolo diagnóstico e terapêutico contribui significativamente para o uso racional dos antimicrobianos, minimizando a seleção de cepas resistentes e promovendo um controle mais eficaz das infecções bacterianas no cenário veterinário (Lima *et al*., 2021; Rocha *et al*., 2021; Smart *et al*., 2025).

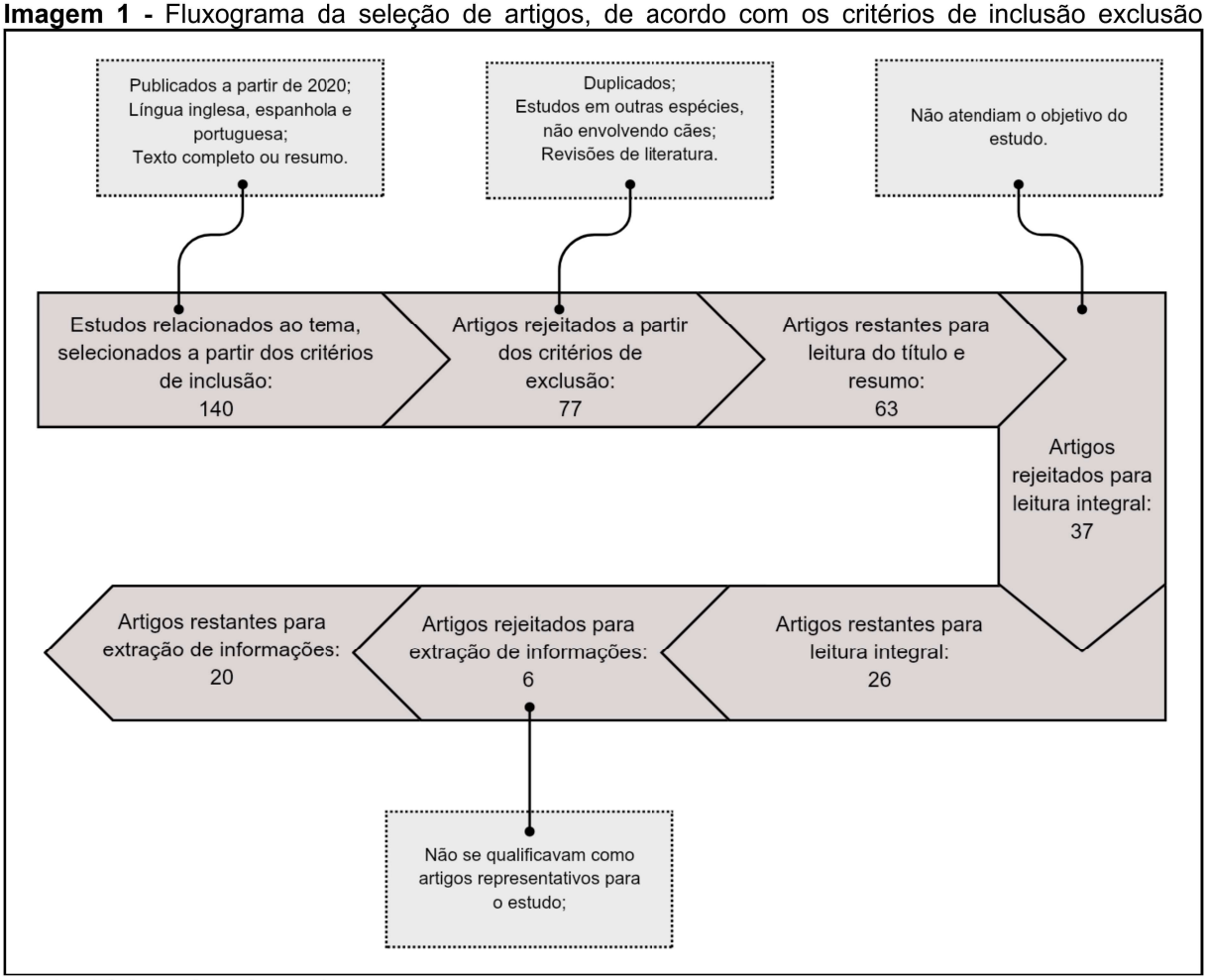
3. PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho é uma revisão integrativa da literatura, método que se caracteriza pela análise e coleta de informações pré-existentes que proporciona a obtenção de conhecimento aprofundado em temática específica, possibilitando ainda a publicação dos resultados obtidos de maneira sintetizada, ordenada e direcionada (Hassunuma *et al*., 2024). As bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da saúde (LILACS) (https://lilacs.bvsalud.org/), PubMed® (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/), Scientific Electronic Library Online (SciELO) (https://www.scielo.br/) e ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) foram consultadas.

A estratégia de busca adotada, baseou-se na utilização dos descritores em inglês, combinados com os operadores booleanos “(antimicrobial resistance OR antibiotic resistance) AND (canine dermatitis OR canine skin disease OR canine dermatopathies OR canine pyoderma OR canine skin infections)”. Foram incluídos artigos publicados a partir do ano de 2020, em língua inglesa, espanhola e portuguesa, com acesso ao texto completo ou ao resumo. Foram excluídos aqueles duplicados, estudos em outras espécies que não os cães e revisões de literatura.

Foram identificados 140 artigos científicos inicialmente, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram 63. Uma nova seleção realizada a partir da leitura dos títulos e resumos permitiu selecionar 26 estudos para leitura integral, porém 6 não se enquadraram no tema abordado, restando 20 estudos (imagem 1) representativos dos aspectos da resistência antimicrobiana em dermatopatias caninas, esses, lidos na íntegra para extração das informações pertinentes, como características da publicação (autor, ano e origem) (Tabela 1), amostragem científica, patógenos envolvidos, mecanismos de resistência, dermatopatias relacionadas e alternativas para controle.

Imagem 1 - Fluxograma da seleção de artigos, de acordo com os critérios de inclusão exclusão



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1 - Características da publicação quanto ao autor, ano, país de origem e método

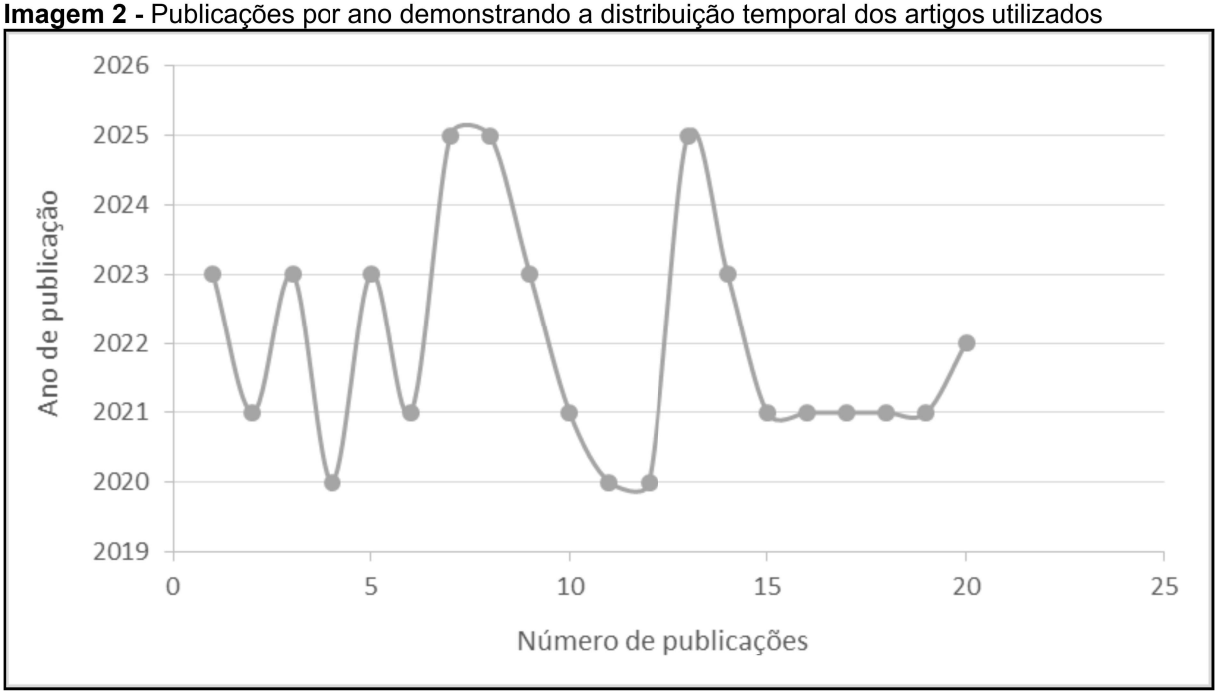
Artigo	Autor	Ano	País	Método
A1	Elfadadny *et al.*	2023	Japão	Transversal
A2	Lyori *et al.*	2021	Japão	Transversal
A3	Horsman *et al.*	2023	Austrália	Transversal

A4	Domínguez; Carvajal; Calle; Chinchilla.	2020	Colômbia	Longitudinal
A5	Burke; Santoro.	2023	Estado Unidos	Longitudinal
A6	Fárfan *et al.*	2021	Perú	Transversal
A7	Bertero *et al.*	2025	Itália	Correlacional
A8	Rajeev *et al.*	2025	Índia	Transversal
A9	Nocera; Ambrosio; Fiorito; Cortese; Martino.	2023	Itália	Longitudinal
A10	Shimizu *et al.*	2021	Japão	Transversal
A11	Nakaminami *et al*.	2020	Japão	Transversal
A12	Smith *et al*.	2020	Estados Unidos	Correlacional
A13	Chan; Hobi; Ferguson; Elsohaby.	2025	China	Longitudinal
A14	Guimarães *et al*.	2023	Brasil	Longitudinal
A15	Ruiz-Ripa *et al*.	2021	Espanha	Transversal
A16	János *et al.*	2021	Romênia	Transversal
A17	Hayashi *et al*.	2021	Japão	Longitudinal
A18	Hattab *et al*.	2021	Itália	Longitudinal
A19	Ferraz *et al.*	2021	Brasil	Longitudinal
A20	Glajzner; Szewczyk; Szemraj.	2022	Polônia	Correlacional

Fonte: Elaborado pelos autores.

A distribuição temporal dos artigos mostra uma maior concentração de publicações nos anos de 2021 e 2023, conforme demonstrado na imagem 2. Os estudos, em sua maioria, foram realizados em países, como Estados Unidos, Japão e países da Europa.

Imagem 2 - Publicações por ano demonstrando a distribuição temporal dos artigos utilizados



Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Agentes isolados

Dentre os estudos avaliados, os principais agentes isolados da pele de cães saudáveis ou com lesões dermatológicas como otites, piodermites e piodermatites, foram *Staphylococcus pseudintermedius* (80%), *Staphylococcus aureus* (15%) e *Pseudomonas aeruginosa* (30%). Além da identificação de *Staphylococcus schleiferi,*

Escherichia coli (Smith *et al*. 2020; János *et al.,* 2021; Bertero *et al*., 2025), *Stenotrophomonas maltophilia* em alguns contextos clínicos, *Proteus* spp., *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* coagulase-negativos (CoNS) como, *S. epidermidis* e *S. haemolyticus* (Shimizu *et al*., 2021).

A elevada prevalência de *Staphylococcus* spp. nas amostras de cães com sinais de dermatopatias, como prurido, descamação, eritema, alopecia, presença de crostas e formação de pústulas, é um ponto em comum relatado pelos diferentes autores, com destaque para *S. pseudintermedius*, considerado como parte da microbiota normal da pele e mucosas dos animais, mas que em condições de infecções chega a representar até 97% do total de agentes isolados (Domínguez *et al*., 2020; Liory *et al*., 2021; Burke; Santoro, 2023). Todos os isolados de Burke; Santoro (2023) e Horsman *et al*. (2023) analisados eram positivos a pelo menos uma espécie de Estafilococos, bem como os de Domínguez *et al*. (2020) que ainda descreve a infecção concomitante de três espécies estafilocócicas em uma mesma amostra.

4.2 Resistência e multirresistência antimicrobiana identificadas

A relevância da alta incidência se deve ao fato de que muitas cepas apresentaram resistência a antimicrobianos amplamente utilizados, como demonstrado por Nakaminami *et al*. (2020), que identificaram genes *mec*A que determinam a resistência à meticilina (MRS) e possivelmente a outros β-lactâmicos e não β-lactâmicos) em cepas de *Staphylococcus* spp*.,* sendo *S. pseudintermedius* resistente a meticilina (MRSP) (31,6%), *S. schleiferi* (MRSS) (30,8%) e *S. aureus* (MRSA) (40%) apontados nesse estudo. Semelhante a isso, Fárfan *et al*. (2021), identificaram que 38,2% dos *Staphylococcus* spp. isolados de otites externas eram resistentes à meticilina. Dos trabalhos que mencionam *Staphylococcus* spp. (16/20)*,* um total 87,5% descrevem a identificação de MRSP e os outros 12,5% (Ferraz *et al*., 2021; Rajeev *et al*. 2025) afirmam encontrar multirresistência nos isolados, porém o foco nesses estudos eram relacionados a outros fatores de resistência.

Os principais antibióticos mencionados pela maioria dos autores aos quais *Staphylococcus* spp. foram resistentes nos testes em disco, são: Meticilina, doxiciclina, enrofloxacina, cefalexina, amoxicilina/clavulanato, ciprofloxacino, cefpodoxima, cefovecina, clindamicina, eritromicina, ampicilina, penicilina, oxacilina, vancomicina, gentamicina e tetraciclina. Sendo *S. pseudintermedius* isolados nos trabalhos selecionados, principalmente resistentes à clindamicina, amoxicilina/clavulanato, enrofloxacina, ampicilina e eritromicina (Domínguez *et al*., 2020; Nakaminami *et al*., 2020; Fárfan *et al*., 2021; Glajzner; Szewczyk; Szemraj, 2022; Lyori *et al*., 2021; Nocera *et al*., 2023; Guimarães *et al*. 2023; Bertero *et al*., 2025). Enquanto *Staphylococcus aureus* foram mencionados como resistentes a Meticilina, cefalexina, doxiciclina e ampicilina, principalmente por Domínguez *et al*. (2020), Burke; Santoro (2023) e Bertero *et al*. (2025).

Outro achado foi o perfil de resistência significativo de *Pseudomonas aeruginosa*, mencionada em 30% dos estudos, sendo uma das bactérias com maior potencial de resistência dentre outras Gram-negativas isoladas de lesões dermatológicas de cães. Apontada ainda como causadora de infecções de ouvido complicadas e chegando a 100% de resistência para amoxicilina associada ao clavulanato e trimetoprima associada ao sulfametoxazol por Nocera *et al*. (2021) que, também relataram, que o patógeno foi isolado em 36% das amostras coletadas de 171 cães com dermatopatias e 79% dos isolados eram multirresistentes.

A alta frequência de resistência e a multirresistência condiz com os resultados de Alfadadny *et al.* (2023), porém os autores encontraram em seu trabalho resistência a cefovecina, gentamicina e cefpodoxina principalmente, expôs ainda que existe uma dificuldade terapêutica relacionada a escolha de fluoroquinolonas, pois essas apresentam uma variação na frequência da resistência e por tanto, há necessidade de realizar testes de susceptibilidade a antibióticos nas otites associadas a infecções por *Pseudomonas aeruginosa.*

Situação semelhante foi descrita para *Stenotrophomonas maltophilia* isolada de infecções da derme de cães, mencionada em apenas 10% dos artigos, porém com importância que se deve ao fato de ser um microrganismo que apresenta resistências intrínsecas, como bomba de efluxo e potencial de formar biofilme, além de resistência adquirida e multirresistência incluindo a carbapenêmicos, trimetropina associada ao sulfametoxazol, enrofloxacino, levofloxacino e cefpodoxima e cuja presença em cães representa preocupação devido ao potencial zoonótico e ao risco de disseminação de patógenos multirresistentes entre humanos e animais (Shimizu *et al*., 2021; Rajeev *et al*., 2025).

Outro microrganismo que também apresentou relevância dos achados foi *Escherichia coli*, isolada em cães, apresentando taxas de resistência de 100% à ampicilina, amoxicilina associada ao ácido clavulânico e doxiciclina, além de resistência elevada a cefalosporinas de terceira geração e tetraciclinas (Bertero *et al*., 2025). Os principais achados dos autores em relação aos agentes encontrados, resistências e suscetibilidades aos antimicrobianos são demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 - Principais achados nos trabalhos selecionados

Artigo	Autor	Principais agentes	Principais resistências	Suscetibilidade
A1	Elfadadny *et al.*	*Pseudomonas aeruginosa.*	Cefovecina, cefpodoxima e Cefalexina, florfenicol, gentamicina.	Cefepima, piperacilina/tazobactam.
A2	Lyori *et al.*	*S. pseudintermedius.*	Meticilina, doxiciclina, enrofloxacina.	Oxacilina, cefpodoxima, amoxicilina/clavulanato.
A3	Horsman *et al.*	*Staphylococcus* spp., *Streptococcus.*	Não menciona.	Não menciona.
A4	Damínguez z *et al*.	*S. pseudintermedius, S. aureus, S. schleiferi.*	Vancomicina, enrofloxacina, cefalexina, amoxicilina/clavulanato, ciprofloxacina.	Imipenem, ampicilina/sulbactam e rifampicina.
A5	Burke; Santoro.	*S. pseudintermedius, S. schleiferi, S. aureus.*	Fluoroquinolonas, aminoglicosídeos, tetraciclinas e fenicóis.	Não menciona.
A6	Fárfan *et al.*	*S. schleiferi, S.pseudintermedius.*	Meticilina.	Fluoroquinolonas e nitrofurantoína.
A7	Bertero *et al.*	*Escherichia coli, S. pseudintermedius, S. aureus.*	Ampicilina,amoxicilina/ clavulanato, doxiciclina (*E. coli*), Penicilina, ampicilina, amoxicilina/clavulanato, meticilina (*S. pseudintermedius*), meticilina, ampicilina, cefalexina, tetraciclina, doxiciclina (*S. aureus*).	Enrofloxacina (Somente em *E. coli* e *S. pseudintermedius*),
A8	Rajeev *et al.*	*S. maltophilia, S. pseudintermedius .*	Sulfonamidas, quinolonas e β-lactâmicos,cefpodoxima e aztreonam.	Trimetoprima/ sulfametoxazol, enrofloxacino,

				levofloxacino.
A9	Nocera *et al*.	*S. pseudintermedius,S. xylosus, S. epidermidis, S. sciuri, S. hyicus, P. aeruginosa, Streptococcus* spp*, Proteus mirabilis.*	Amoxicilina/clavulanato, ampicilina, penicilina, oxaciclina (*S. pseudintermedius*), Amoxicilina/clavulanato (CoNS, *E. coli*), β-lactâmicos,/inibidores de β-lactamase, cloranfenicol, tetraciclina e trimetoprima–sulfametoxazol, enrofloxacina (*P. aeruginosa*).	Não menciona
A10	Shimizu *et al.*	*S. maltophilia.*	Carbapenêmicos, imipenem, ceftazidima.	Não menciona.
A11	Nakaminami *et al*.	*S. pseudintermedius.*	Meticilina	Não menciona.
A12	Smith *et al*.	*S.pseudintermedius.*	Meticilina	
A13	Chan; Hobi; Ferguson; Elsohaby.	*S. pseudintermedius, Pseudomonas* spp*., Proteus* spp*.,*	Orbifloxacino, doxiciclina, clindamicina, enrofloxacino.	Ofloxacino, tobramicina, ciprofloxacino, cefpodoxima.
A14	Guimarães *et al*.	*S. pseudintermedius.*	Oxaciclina, ciprofloxacino, marbofloxacino, enrofloxacino, clindamicina, eritromicina.	Não menciona.
A15	Ruiz-Ripa *et al*.	*S. pseudintermedius, S. aureus.*	Não especifica.	Não menciona.
A16	János *et al.*	*S. aureus , S. pseudintermedius , S. intermedius , S. epidermidis , S. haemolyticus e S. hyicus.*	Eritromicina, benzilpenicilina, tetraciclina, gentamicina, cloranfenicol, trimetoprima/sulfametoxazol, ampicilina, rifampicina, imipenem, nitrofurantoína, oxacilina, vancomicina, clindamicina.	Ampicilina/ sulbactam, enrofloxacino, marbofloxacino, mupirocina.
A17	Hayashi *et al*.	*P. aeruginosa.*	Ciprofloxacino.	Não menciona.
A18	Hattab *et al*.	*P. aeruginosa.*	Enrofloxacina, piperacilina/tazobactam,	Ceftazidima, gentamicina, aztreonam, imipenem.
A19	Ferraz *et al.*	*Staphylococcus* spp*., Pseudomonas* spp*., Proteus mirabilis, Streptococcus* spp*..*	Amoxicilina/Clavulanato, cefalexina, sulfametoxazol/ trimetoprima *(Pseudomonas* spp.).	Amoxicilina/ clavulanato (Gram-positivas), tobramicina (Gram-negativas).
A20	Glajzner; Szewczyk; Szemraj.	S. pseudintermedius.	Meticilina, eritromicina, clindamicina.	Rifampicina, linezolida e tigeciclina, quinupristina/dalfopristina.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 Recomendações para controle da resistência Antimicrobiana

Os autores analisados são unânimes em destacar que o uso inadequado de antimicrobianos é um dos principais fatores de seleção e disseminação de cepas resistentes, sobretudo em ambientes coletivos como canis (János *et al.,* 2021;

Horsman *et al*., 2023) e ambientes com maior circulação bacteriana como hospitais (Lyori *et al*., 2021). Também de maneira conforme, os estudos recomendam a implementação de práticas mais criteriosas, como a prescrição restrita de antibióticos baseada em antibiogramas e o uso de culturas bacterianas e testes de sensibilidade de forma rotineira (Elfadadny *et al*. 2023). Domínguez *et al*. (2020) reitera especialmente em casos de piodermites recorrentes, infecções profundas ou pacientes previamente expostos a terapias antimicrobianas a adoção desses protocolos possibilita terapias mais direcionadas, redução no tempo de recuperação clínica e menor pressão seletiva sobre as populações bacterianas.

De maneira complementar, Chan *et al*. (2025) reforçam a importância de terapias tópicas adjuvantes, como soluções otológicas antimicrobianas, loções de clorexidina e shampoos antissépticos, como alternativas eficazes para o controle local das infecções reduzindo a necessidade de antibióticos sistêmicos. Além disso, observa-se um consenso sobre a necessidade de atualização contínua dos perfis de resistência antimicrobiana (Hayashi *et al*., 2021; Ruiz-Ripa *et al*., 2021), o que possibilita identificar tendências e orientar de forma mais segura a escolha terapêutica. Outra recomendação importante é a adoção do conceito de Saúde Única, que considera a interface entre saúde humana, animal e ambiental, na tentativa de diminuir o risco de disseminação de patógenos multirresistentes com potencial zoonótico, conforme mencionado por Hattab *et al*. (2021), Glajzner, Szewczyk e Szemraj (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A resistência antimicrobiana em dermatopatias caninas constitui um dos maiores desafios da medicina veterinária atual. Esta revisão demonstrou que microrganismos como *Staphylococcus pseudintermedius*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* apresentam prevalência significativa em infecções cutâneas, com destaque para cepas multirresistentes que dificultam a condução terapêutica. A alta ocorrência de MRSP e de *P. aeruginosa* multirresistente reflete a pressão seletiva imposta pelo uso de antimicrobianos e evidencia a capacidade adaptativa desses patógenos. Os estudos analisados, realizados em diferentes continentes, confirmam que não se trata de um problema regional, mas de uma preocupação global que demanda estratégias locais de enfrentamento.

Apesar da relevância desses achados, este trabalho apresenta limitações a serem consideradas. A heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos pode ter influenciado a comparação dos resultados, assim como o possível viés de publicação em favor de desfechos positivos. A restrição temporal aos últimos cinco anos pode ter excluído trabalhos relevantes, e a predominância de pesquisas em países desenvolvidos limita a generalização dos dados para diferentes contextos regionais, incluindo o Brasil.

Os resultados obtidos têm implicações práticas diretas para a clínica veterinária. O diagnóstico microbiológico deve ser priorizado antes da prescrição antimicrobiana, garantindo maior precisão terapêutica e reduzindo o risco de recidivas. Recomenda-se a adoção de medidas coordenadas entre diferentes atores. Aos clínicos veterinários, cabe implementar protocolos de uso racional de antimicrobianos, priorizar exames complementares, utilizar terapias tópicas sempre que possível, investir em capacitação contínua e promover uma comunicação assertiva com os proprietários, destacando a importância da adesão ao tratamento e a adoção de medidas preventivas. Já aos órgãos reguladores, compete desenvolver diretrizes para

o uso prudente dos fármacos, incentivar pesquisas, promover programas nacionais de vigilância e facilitar o acesso a terapias alternativas.

Conclui-se, portanto, que o enfrentamento da resistência antimicrobiana em dermatopatias caninas exige uma abordagem integrada entre profissionais, pesquisadores, reguladores e proprietários, a fim de preservar a eficácia dos antimicrobianos e garantir tratamentos adequados, com impacto positivo também na saúde pública.

REFERÊNCIAS

ABUSLEME, F.; GALARCE, N.; QUEZADA-AGUILUZ, M.; IRAGUEN, D.; GONZÁLEZ-ROCHA, G. Caracterização e suscetibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus coagulase* positiva isolados em um hospital veterinário universitário no Chile. **Revista Argentina de Microbiología,** v. 54, n. 3, p. 192-202, 2022. DOI: 10.1016/j.ram.2021.12.001. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36327008/. Acesso em: 20 mar. 2025.

ALCANTARA, G. L. C. PINELLO, K.C.; SEVERO, M.; NIZA-RIBEIRO, J. Resistência antimicrobiana em animais de companhia - Atitudes dos veterinários e condutores da prescrição em Portugal. ***Comp Immunol Microbiol Infect Dis***, VO. 76, 2021. Epub 2021 1º de março. PMID: 33684640. DOI: 10.1016/j.cimid.2021.101640. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147957121000321?via%3Dihub. Acesso em: 23 mar. 2025.

ALI, T.; BASIT, A.; KARIM, A. M.; LEE, J. H.; JEON, J. H.; REHMAN, S. U.; LEE, S. H. *Mutation-Based Antibiotic Resistance Mechanism in Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Clinical Isolates*. **Pharmaceuticals**, v. 14, n. 5, p. 420, 2021. DOI: 10.3390/ph14050420. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34062812/. Acesso em: 17 mai. 2024.

BALDIRIS-AVILA, R.; MONTES-ROBLEDO, A.; BUELVAS-MONTES, Y. *Phylogenetic Classification, Biofilm-Forming Capacity, Virulence Factors, and Antimicrobial Resistance in Uropathogenic Escherichia coli (UPEC).* ***Curr Microbiol,*** v.77, n.11, p.3361-3370, 2020. DOI: 10.1007/s00284-020-02173-2. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32910213/. Acesso em: 17 set. 2025.

BEIG, M.; TAHERI, M.; ARABESTANI, M. R. *Expression of MexAB-OprM efflux pump and OprD porin in carbapenemase producing Pseudomonas aeruginosa clinical isolates.* ***Gene Reports***, v. 20, 2020. DOI: 10.1016/j.genrep.2020.100744. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25644798/. Acesso em: 10 set. 2025.

BELLO-LOPES, J. M.; CABRERO-MARTÍNEZ, O. A.; IBÁÑEZ-CERVANTES, G.; HERNÁNDEZ-CORTEZ, C.; PELCASTRE-RODRÍGUEZ, L. I.; GONZALEZ-AVILA, L. U.; CASTRO-ESCARPULLI, G. Transferência horizontal de genes e sua associação com resistência a antibióticos no gênero *Aeromonas* spp. **Microrganismos**, v. 10, n. 9, p. 363, 2019. DOI: 10.3390/microorganismos7090363. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6780555/. Acesso em: 20 out. 2025.

BERTERO, A.; CORRÒ, M.; DEL CARRO, A.; SPAGNOLO, E.; MILANI C.; DIANA, A. Rota. *Antimicrobial pressure in healthy breeding dogs vs household animals assessed through the resistance profile of Escherichia coli and coagulase positive Staphylococci*. ***The Veterinary Journal***, v.311, p.106-33, 2025. DOI:10.1016/j.tvjl.2025.106337. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023325000413. Acesso em: 03 out. 2025.

BLONDEAU, J. M.; FITCH, S. D. *In vitro killing of canine strains of Staphylococcus pseudintermedius and Escherichia coli by cefazolin, cefovecin, doxycycline and pradofloxacin over a range of bacterial densities.* ***Vet Dermatol***, v. 31, n. 3, p. 187, 2020. DOI:10.1111/vde.12835. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31825131/. Acesso em: 17 jun. 2025.

BURKE, M.; SANTORO, D. *Prevalence of multidrug-resistant coagulase-positive staphylococci in canine and feline dermatological patients over a 10-year period: a retrospective study*. ***Microbiology (Reading)***, v. 2, p. 169, 2023. DOI:10.1099/mic.0.001300. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36786549/. Acesso em:17 jun. 2025.

CAREY, M.E.; DYSON, Z. A.; INGLE, D. J.; AMIR, A.; AWORH, M. K.; CHATTAWAY, M. A.; CHEW, K. L.; CRUMP, J. A.; FEASEY, N. A.; HOWDEN, B. P.; KEDDY, K. H.; MAES, M.; PARRY C. M.; VAN PUYVELDE, S.; WEBB, H. E.; AFOLAYAN, A. O.; ALEXANDER, A. P.; ANANDAN, S.; ANDREWS, J. R.; ASHTON, P. M.; BASNYAT, B.; BAVDEKAR, A.; BOGOCH, I. I.; CLEMENS, J. D.; DA SILVA, K. E.; DE, A.; DE LIGT, J.; DIAZ GUEVARA, P.L.; DOLECEK, C.; DUTTA, S.; EHLERS, M. M.; FRANCOIS WATKINS, L.; GARRETT, D.O.; GODBOLE, G.; GORDON, M. A.; GREENHILL, A. R.; GRIFFIN, C.; GUPTA, M.; HENDRIKSEN, R.S.; HEYDERMAN, R.S.; HOODA, Y.; HORMAZABAL, J. C.; , D. IIKHIMIUKOR, O. O.; IQBAL, J.; JACOB J. J.; JENKINS, C.; JINKA, D. R.; JONH, J.; KANG, G.; KANTEH, A.; KAPIL, A.; KARKEY, A.; KARIUKI, S.; KINGSLEY, R. A.; KOSHY, R. M.; LAUER, A. C.; LEVINE, M. M.; LINGEGOWDA, R. K.; LUBY, S. P.; MACKENZIE, G. A.; MASHE, T.; MSEFULA, C.; NAGARAJ, G.; NAGARAJ, S.; NAIR, S.; NASERI, T. K.; NIMAROTA-BROWN, S.; NJAMKEPO, E.; OKEKE, I. N.; PERUMAL, S. P. B.; POLLARD, A. J.; PRAGASAM, A. K.; QADRI, F.; QAMAR, F. N.; RAHMAN, S. I. A.; RAMBOCUS, S. D.; RASKO, D.A.; RAY, P.; ROBINS-BROWNE, R.; RONGSEN-CHANDOLA, T.; RUTANGA, J. P.; SAHA, S. K.; SAHA, S.; SAIGAL, K.; SAJIB, M. S. I.; SEIDMAN, J.C.; SHAKYA, J.; SHAMANNA, V.; SHASTRI, J.; SHRESTHA, R.; SIA, S.; SIKORSKI, M. J.; SINGH, A.; SMITH, A. M.; TAGG, K. A.; TAMRAKAR, D.; TANMOY, A. M.; THOMAS, M.; THOMAS, M. S.; THOMSEN, R.; THOMOSON, N. R.; TUPUA, S.; VAIDYA, K.; VALCANIS, M.; VEERARARGHAVAN, B.; WEILL, F. X.; WRIGHT, J.; DOUGAN, G.; ARGIMÓN, S.; KEANE, J. A.; AANENSEN, D. M.; BAKER, S.; HOLT,K. E. *Global Typhoid Genomics Consortium Group Authorship. Global diversity and antimicrobial resistance of typhoid fever pathogens: Insights from a meta-analysis of 13,000 Salmonella Typhi genomes.* ***Elife***, v. 12, p.12, 2023. DOI: 10.7554/eLife.85867. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37697804/. Acesso em: 14 jul. 2025.

CHAN, W.Y.; OLIVEIRA, S.; FERGUSON, A.; ELSOHABY, I. Pioderma canino e otite externa: uma análise retrospectiva do transporte bacteriano multirresistente em Hong Kong. ***Antibióticos***, v.*14*, p. 685, 2025. DOI: 10.3390/antibiotics14070685. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-6382/14/7/685. Acesso em: 09 set. 2025.

CHICUTI, M. M.; PAIER, G. G. S.; SENHORELLO, I. L. S. Avaliação do uso de antimicrobianos e suas interações medicamentosas em cães e gatos hospitalizados. ***Ars Veterinária***, v. 38 n. 3 p. 139–148, 2022. DOI: 10.15361/2175-0106.2022v38n3p139-148. Disponível em: https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1473/1440. Acesso em: 30 jul. 2025.

DE JONG, A.; YOUALA, M.; EL GARCH, F.; SIMJEE, S.; ROSE, M.; MORRISSEY, I.; MOYAERT, H. *Antimicrobial susceptibility monitoring of canine and feline skin and ear pathogens isolated from European veterinary clinics: results of the ComPath Surveillance programme.* ***Vet Dermatol****,* v. 6, p. 431 e 114, 2020. DOI: 10.1111/vde.12886. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32924232/. Acesso em: 25 nov. 2025.

DOMÍNGUEZ, G. S. M.; CARVAJAL, H. D.; ECHEVERRI, C. A. D.; CÁRDENAS, C. D. *Molecular Detection and Characterization of the mecA and nuc Genes From Staphylococcus Species (S. aureus, S. pseudintermedius, and S. schleiferi) Isolated From Dogs Suffering Superficial Pyoderma and Their Antimicrobial Resistance Profiles.* ***Front Vet Sci****,* v. 7, p. 376, 2020. DOI:10.3389/fvets.2020.00376. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2020.00376/full. Acesso em: 10 jan. 2025.

ELFADADNY, A.; IFADADNY, A.; UCHIYAMA, J.; GOTO, K.; IMANISHI, I.; RAGAB, R. F.; NAGEEB, W. M.; TOYODA, Y.; TSUKUI, T.; IDE, K.; KAWAMOTO, K.; NISHIFUJI, K. *Antimicrobial resistance and genotyping of Pseudomonas aeruginosa isolated from the ear canals of dogs in Japan.* ***Front Vet Sci****,* v. 10, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1074127. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37546340/. Acesso em: 20 mar. 2025.

FARFÁN, P. A. J.; VEGA, A. G. L.; ESPINOZA, C. Y. S.; MAGALLANES, G. S. Moreno JJS. *Methicillin-resistant Staphylococcus schleiferi subspecies coagulans associated with otitis externa and pyoderma in dogs.* ***Open Vet J***, v. 3 , p. 364-369, 2021. DOI: 10.5455/OVJ.2021.v11.i3.5. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34722197/. Acesso em: 01 mai. 2025.

FERRAZ, C. M.; MORAIS, J. N. S.; LOUREIRO, B.; RODRIGUES, J. A.; VILELA, V. L. R.; BICALHO, A. P. C. V.; HORTA, R. S.; LANGONI, H.; BRAGA, F. R.; TOBIAS, F. L. Etiologia microbiana e perfil de resistência bacteriana in vitro em otites externas de cães. **Veterinária e Zootecnia**, v. 28, p. 1–10, 2021. DOI: 10.35172/rvz.2021.v28.578. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/e/biblio-1503656. Acesso em: 29 nov. 2025.

GLAJZNER, P.; SZEWCZYK, E. M.; SZEMRAJ, M. Potencial patogênico e resistência antimicrobiana de Staphylococcus pseudintermedius isolado de humanos

e animais. ***Folia Microbiol (Praha)***, v. 68, n. 2, p. 231-243, 2023. DOI: 10.1007/s12223-022-01007-x. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10104922/. Acesso em: 19 set. 2025.

GUIMARÃES, L.; TEIXEIRA, M. I.; SILVA, T. I.; MILENA, A.; PESSET, C.; FONSECA, C.; SANTOS, L. A.; CÔRTES, F. M.; PENNA, B. *Epidemiologic case investigation on the zoonotic transmission of Methicillin-resistant Staphylococcus pseudintermedius among dogs and their owners.* ***Journal of Infection and Public Health***, cap. 1, v. 16, p. 183-341, 2023. DOI: 10.1016/j.jiph.2023.10.041. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034123003805. Acesso em: 12 fev. 2025.

HASSUNUMA, R. M.; GARCIA, P. C.; VENTURA, T. M. O.; SENEDA, A. L.; MESSIAS, S. H. N. Revisão integrativa e redação de artigo científico: uma proposta metodológica em 10 passos. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 1–16, 2024. DOI: 10.51189/integrar/rema/4275. Disponível em: https://www.editoraintegrar.com.br/publish/index.php/rema/article/view/4275. Acesso em: 14 jun. 2025.

HATTAB, J.; MOSCA, F.; DI FRANCESCO, C.E.; ASTE, G.; MARRUCHELLA, G.; GUARDIANI, P.; TISCAR, P. G. (2021). Ocorrência, suscetibilidade antimicrobiana e fatores patogênicos de *Pseudomonas aeruginosa* em amostras clínicas caninas. **Mundo veterinário**, cap. *14*, v.4, p. 978–985, 2021. DOI: 14202/vetworld.2021.978-985. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8167523/. Acesso em: 20 fev. 2025.

HAVERKATE, M.; EVANS, M.; WALTER, E. J. S. *Antimicrobial prescribing during telemedicine appointments.* ***Open Vet J****, v. 12,* p. 3625-3629, 2024. DOI:10.5455/OVJ.2024.v14.i12.43. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39927359/. Acesso em: 23 mar. 2025.

HAYASHI, W.; IZUMI, K.; YOSHIDA, S.; TAKIZAWA, S.; SAKAGUCHI, K.; LYORI, K.; MINOSHIMA, K. I.; TAKANO, S.; KITAGAWA, M.; NAGANO, Y.; NAGANO, N. Resistência antimicrobiana e virulo tipos do sistema de secreção tipo III de isolados de Pseudomonas aeruginosa de cães e gatos em hospitais veterinários primários no Japão: identificação da sequência internacional de clones de alto risco tipo 235. ***Espectro de microbiologia*****.** cap. 9, v. 2, 2021. DOI: 10.1128/Spectrum.00408-21. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8557929/. Acesso em: 03 nov. 2025.

HELEKAL, D.; KEELING, M.; GRAD, Y. H.; DIDELOT, X. *Estimating the fitness cost and benefit of antimicrobial resistance from pathogen genomic data.* ***J R Soc Interface****,* v. 20, p. 203, 2023. DOI:10.1098/rsif.2023.0074. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37312496/. Acesso em: 14 jun. 2025.

HORSMAN, S.; MELER, E.; MIKKERLSEN, D.; MALLYON, J.; YAO, H.; MAGALHÃES, R. J. S.; GIBSON, J. S. *Nasal microbiota profiles in shelter dogs with dermatological conditions carrying methicillin-resistant and methicillin-sensitive Staphylococcus species.* ***Sci Rep****,* v. 1, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-31385-2.

Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36964169/. Acesso em: 01 jul. 2025.

INDRANIL, S.; BANDYOPADHYAY, S. *Antimicrobial Resistance in Agriculture.* ***Academic Press***. cap. 15, p. 171-193, 2020. DOI: 10.1016/B978-0-12-815770-1.00015-8. Acesso em: 06 jun. 2025.

JÁNOS, D.; VIOREL, H.; IONICA, I.; CORINA, P.; TIANA, F.; ROXANA, D. *Carriage of Multidrug Resistance Staphylococci in Shelter Dogs in Timisoara, Romania.* ***Antibiotics (Basel)***, cap. 10, v. 7, p. 801, 2021. DOI: 10.3390/antibiotics10070801. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34356722/ . Acesso em: 06 jan. 2025.

KARIYAWASAM, R. M.; JULIEN, D. A.; JELINSKI, D. C.; LAROSE, S. L.; RENNERT-MAY, E.; CONLY, J. M.; DINGLE, T. C.; CHEN, J. Z.; TYRRELL, G. J.; RONKSLEY, P. E.; BARKEMA, H. W. *Antimicrobial resistance (AMR) in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis (November 2019-June 2021).* ***Antimicrob Resist Infect Control***, v. 1, p.45, 2022. DOI: 10.1186/s13756-022-01085-z. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35255988/. Acesso em: 22 jun. 2025.

LEMOS, V. Z.; BOTAN, M. M.; COUTO, G. P. do; POSSES, I. P. P. das; BEDOYA, S. A. O.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SANTOS, T. B.; COTA, J. M. Identificação e perfil de resistência a antimicrobianos em cães com piodermite superficial por *Staphylococcus Pseudintermedius*. ***Cuadernos de Educación y Desarrollo***, v. 16, n. 7, p. 4739, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n7-038. Disponível em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/4739. Acesso em: 04 jul. 2025.

LIMA, F. S.; ALVES, A. O.; SANTANA, B. A.; FARIA, R. S. A.; NOVAIS, E. P. F.; RODRIGUES, M. M.; PERECMANIS, S.; COSTA, L. M. C. *Survey of the main bacterial isolates and their respective antibiograms of urine samples from dogs and cats carried out at the Laboratory of Veterinary Microbiology of the FAV/UnB.* ***Brazilian Journal of Development.*** v. 7, n. 8, p. 76297 - 76307, 2021. DOI:10.34117/bjdv7n8-040. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/33807. Acesso em: 17 mar. 2025.

LYORI, K.; SHISHIKURA, T.; SHIMOIKR, K.; MINOSHIMA, K. Imanishi I, Toyoda Y. *Influence of hospital size on antimicrobial resistance and advantages of restricting antimicrobial use based on cumulative antibiograms in dogs with Staphylococcus pseudintermedius infections in Japan.* ***Vet Dermatol,*** v. 6, p. 668 e178, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34009720/. DOI:10.1111/vde.12975. Acesso em: 21 out. 2025.

MARIGA, C.; SOUZA, S. M. L. A.; DULLIUS, S. I. A.; SILVA, P. A.; FLORES, M. M.; SOARES, V. A.; AMAZONAS, E.; FILHO, P. L. S. T. *Dermatological evaluation in dogs with atopic dermatitis treated with full-spectrum high cannabidiol oil: a pre study part 1.* ***Front Vet Sci****, 2023*. DOI: 10.3389/fvets.2023.1285384. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38026679/. Acesso em: 10 jun. 2025.

NAKAMINAMI, H.; OKAMURA, Y.; TANAKA, S.; WAJIMA, T.; MURAYAMA, N.; NOGUCHI, N. Prevalência de estafilococos resistentes a antimicrobianos em narinas e locais afetados de cães de estimação com piodermite superficial. ***J Vet Med Sci***, cap. 83, v. 2, p. 214-219, 2021. DOI: 10.1292/jvms.20-0439. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7972875/. Acesso em: 25 ago. 2025.

NAZIRI, Z.; MAJLESI, M.; Comparação da prevalência, padrões de resistência a antibióticos e capacidade de formação de biofilme de *Staphylococcus pseudintermedius* resistente à meticilina em cães saudáveis e cães com infecções de pele. ***Vet Res Commun***, v. 47, n. 2, p. 713-721, 2023. DOI: 10.1007/s11259-022-10032-7. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36327008/. Acesso em: 08 fev. 2025.

NOCERA, F. P.; AMBROSIO, M.; FIORITO F.; CÓRTESE, L.; DE MARTINO, L. *On Gram-Positive- and Gram-Negative-Bacteria-Associated Canine and Feline Skin Infections: A 4-Year Retrospective Study of the University Veterinary Microbiology Diagnostic Laboratory of Naples, Italy.* ***Animals (Basel)****, v.* 6, p. 1603, 2021. DOI: 10.3390/ani11061603. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34072316/. Acesso em: 21 ago. 2025.

PAPICH, M. G. *Antimicrobial agents in small animal dermatology for treating staphylococcal infections.* ***Journal of the American Veterinary Medical Association****,* v. 261, n. S1, p. 130–139, 2023. DOI: 10.2460/javma.23.01.0023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36990438/. Acesso em: 14 jun. 2025.

RAJEEV, R.; KANNAN, P.; SUNDARAM, S.; MOHAN, S. B.; RADJENDIRANE, S.; HARNATHBHAI, C. J.; SUBBAIYAN, A.; NAVEENKUMAR, V.; MOHANADASSE, N. Q.; SAVARIRAJ, W. R.; CULL, C. A.; AMACHAWADI, R. G. *First Report of Stenotrophomonas maltophilia from Canine Dermatological Infections: Unravelling Its Antimicrobial Resistance, Biofilm Formation, and Virulence Traits.* ***Antibiotics (Basel)****,* v. 7, p. 639, 2025. DOI: 10.3390/antibiotics14070639. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40723942/. Acesso em: 21 fev. 2025.

RAMOS M., G.; CAMPLESI, A., C.; TINUCCI C., M. Resistência bacteriana na medicina veterinária e sua relação com a saúde pública. **Veterinária e Zootecnia**, v. 30, p. 1–12, 2023. DOI: 10.35172/rvz.2023.v30.1367. Disponível em: https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1367. Acesso em: 02 jul. 2025.

ROCHA, R. A.; RIBEIRO, W. M.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, A. L.; FERNANDES, M. R.; BARBOSA, M. S.; FILHO, A. V. M.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, C. A. Detecção de genes de resistência em bactérias isoladas de piometra em cadelas. **Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e zootecnia**, v. 58, p. 173-908, 2021. DOI: 10.11606. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1344764. Acesso em: 04 mar. 2025.

RUIZ-RIPA, L.; SIMÓN, C.; CEBALLOS, S.; ORTEGA, C.; ZARAZAGA, M.; TORRES, C.; GÓMEZ-SANZ, E. *S. pseudintermedius e S. aureus* linhagens com capacidade de transmissão circulam como agentes causadores de infecções em

animais de estimação há anos. **BMC Vet Res**, cap.17, v.1, p. 42, 2021. DOI: 10.1186/S12917-020-02726-4. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33478473/. Acesso em: 18 abr. 2025.

SAENGSAWANG, P.; TANONKAEW, R.; KIMSENG, R.; NISSAPATORN, V.; WINTACHAI, P.; RODRÍGUEZ-ORTEGA, M.J.; MITSUWAN, W. Análise de Sequência do Genoma Completo de *Staphylococcus aureus* Multirresistente e *Staphylococcus pseudintermedius* Isolado de Pioderma Superficial em Cães e Gatos. **Antibióticos**, v. *14*, p. 643. DOI: 10.3390/antibiotics14070643. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40723946/. Acesso em: 28 mai. 2025.

SHIMIZU, T.; TAUYUKI, Y.; SHIMOIKE, K.; IYOEI, K.; MIYAMOTOL T.; HARADA; K. *Antimicrobial resistance and multilocus sequence types of Stenotrophomonas maltophilia isolated from dogs and cats in Japan.* ***J Med Microbiol,*** v. 4, p. 10, 2021. DOI:10.1099/jmm.0.001344. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33826489/. Acesso em: 12 set. 2025.

SHOBHA, K.; GHODASRA, S. N.; BARAD, D. B.; JAVIA, B. B.; POSHIYA, P. J.; PARASANA, D. K. Phenotypic and genotypic detection of multi drug resistant coagulase-positive Staphylococcus spp. isolates from canine pyoderma. **Iran J Vet Res**, v. 2, p. 117-124, 2024. DOI:10.22099/IJVR.2024.49531.7283. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11608525/. Acesso em: 05 jun. 2025.

SILVA, L. O. P., ESTEVAM, L. B., & NOGUEIRA, J. M. R. Disseminação da resistência aos antimicrobianos no contexto de saúde única: uma breve revisão. ***Revista Brasileira de Análises Clínicas***, v. 47, n.1, p. 149, 2024. DOI: 10.21877/2448-3877.202400149. Disponível em: https://www.rbac.org.br/artigos/disseminacao-da-resistencia-aos-antimicrobianos-no-contexto-de-saude-unica-uma-breve-revisao/. Acesso em: 17 set. 2025.

SMART, K.; PIEPER, J. B.; VIALL, A. K.; NOXON, J. O.; BERGER, D. J. *Comparison of commercial next-generation sequencing assays to conventional culture methods for bacterial identification and antimicrobial susceptibility of samples obtained from clinical cases of canine superficial bacterial folliculitis.* ***Veterinary dermatology****,* v. *36*, n. 1, p. 14–23, 2025. DOI:10.1111/vde.13299. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39323044/. Acesso em: 13 de jun. 2025.

SMITH, J. T.; AMADOR, S.; MCGONAGLE, C. J.; NEEDLE, D.; GIBSON, R.; ANDAM, C. P. Genômica populacional de *Staphylococcus pseudintermedius* em animais de companhia nos Estados Unidos. ***Biologia das comunicações***, cap. 3, v.1, p. 282, 2020. DOI: 10.1038/s42003-020-1009-y. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32503984/. Acesso em: 19 set. 2025.

SPINOSA, H., S.; GÓRNIAK, L,. S.; BERNARDI, M., M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**, 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. E-book. p.1. ISBN 9788527738941. Acesso em: 17 fev. 2025.

TORTORA, G. J.; CHRISTINE, L. C.; WARNER, B. B. III.; DEREK, W.; BERDELL, R. **Microbiologia**, 14. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2024. E-book. p.205. ISBN 9786558822585. Acesso em: 25 de mar. 2025.

ZHAI, Z.; CUi, C.; LI X.; YAN, J.; SUN, E.; WANG, C.; GUO, H.; HAO, Y. *Prevalence, antimicrobial susceptibility, and antibiotic resistance gene transfer of Bacillus strains isolated from pasteurized milk.* ***J Dairy Sci,*** v. 106, n.1, p. 75-83, 2023. DOI: 10.3168/jds.2022-22199. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36400617/. Acesso em: 16 de ago. 2025.

WANG, Q.; CHEN, S.; MA, S.; JIAO, Y.; HONG, H.; WANG, S.; HUANG, W.; AN, Q.; SONG, Y.; DANG, X.; ZHANG, G.; DING, H.; WANG, Y.; XIA, Z.; WANG, L.; LYU, Y. Resistência antimicrobiana e fatores de risco de infecções bacterianas caninas da pele. **Patógenos**, cap. 14, v. 4, p. 309, 2025. DOI: 10.3390/pathogens14040309. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40333053/. Acesso em: 08 out. 2025.