



Monitoramento de resistência em bactérias isoladas de centro cirúrgico veterinário

Monitoring of Antimicrobial Resistance in Bacteria Isolated from a Veterinary Surgical Center

Renato Tadeu Magalhães

Discente no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Guarulhos, Guarulhos, São Paulo, Brasil.

Fernanda Borges Barbosa

Resumo: A resistência aos antimicrobianos (RAM) é considerada uma das maiores ameaças globais à saúde pública, afetando humanos, animais e o meio ambiente. No contexto veterinário, a presença de microrganismos resistentes em centros cirúrgicos representa risco de infecção cruzada e comprometimento da biossegurança hospitalar. Este estudo teve como objetivo monitorar a resistência a antimicrobianos em bactérias isoladas de equipamentos de anestesia inalatória utilizados em centros cirúrgicos veterinários. Foram coletadas 10 swabes, que foram submetidas a cultura microbiológico em ágar MacConkey e Triptona de soja após enriquecimento em caldo Cérebro-Coração, e identificadas por espectrometria de massas (MALDI-TOF MS). A susceptibilidade antimicrobiana foi avaliada pelo método de difusão em disco (Kirby-Bauer), seguindo os critérios do CLSI (2020) e BRCast (2024). Das amostras analisadas, 60% apresentaram crescimento bacteriano, com identificação de oito diferentes gêneros, incluindo *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Staphylococcus* spp. e *Enterococcus* spp. Três isolados (37,5%) foram classificados como multirresistentes (MDR). Observou-se maior frequência de resistência às polimixinas (100%), seguidas por glicopeptídeos (33,3%) e quinolonas (25%). Os resultados evidenciam que os equipamentos de anestesia podem atuar como reservatórios de bactérias resistentes, ressaltando a necessidade de protocolos rigorosos de desinfecção, uso racional de antimicrobianos e monitoramento microbiológico contínuo, em consonância com o conceito de Saúde Única.

Palavras-chave: multirresistência bacteriana; biossegurança; saúde única.

Abstract: Antimicrobial resistance (AMR) is recognized as one of the greatest global threats to public health, impacting humans, animals, and the environment. In veterinary medicine, the presence of resistant microorganisms in surgical centers poses a risk of cross-infection and compromises hospital biosafety. This study aimed to monitor antimicrobial resistance in bacteria isolated from inhalation anesthesia equipment used in veterinary surgical centers. Ten swabs were collected, subjected to microbiological culture on MacConkey and Tryptone soy agar after enrichment in Brain-Heart broth, and identified by mass spectrometry (MALDI-TOF MS). Antimicrobial susceptibility was determined by the disk diffusion method (Kirby-Bauer), following CLSI (2020) and BRCast (2024) guidelines. Bacterial growth was detected in 60% of the samples, with identification of eight different genera, including *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Staphylococcus* spp., and *Enterococcus* spp. Three isolates (37.5%) were classified as multidrug-resistant (MDR). The highest resistance rates were observed for polymyxins (100%), glycopeptides (33.3%), and quinolones (25%). These findings indicate that anesthesia equipment may serve as reservoirs for resistant bacteria, highlighting the importance of strict disinfection protocols, prudent antimicrobial use, and continuous microbiological monitoring, aligned with the One Health approach.

Keywords: multidrug resistance; biosafety; one health.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica a resistência aos antimicrobianos (RAM) como uma das maiores ameaças à saúde pública global, com impacto direto na saúde humana, animal e ambiental (Pinto, 2025). Pode ser dividida em intrínseca e adquirida. A Resistência intrínseca é uma característica inata, presente em todos os organismos de uma mesma espécie ou gênero (ANVISA, 2020). Já a RAM adquirida ocorre quando microrganismos desenvolvem mecanismos capazes de resistir à ação de antimicrobianos, comprometendo a eficácia dos tratamentos disponíveis (Brasil, 2025). Esse fenômeno é agravado pelo uso inadequado de antibióticos e por falhas em práticas de controle de infecção (OPAS, 2025).

O avanço da resistência antimicrobiana tem sido amplamente reconhecido como um dos principais desafios da medicina e da medicina veterinária, afetando diferentes espécies e contextos clínicos (WHO, 2024). Em centros cirúrgicos, a presença de microrganismos resistentes aumenta o risco de infecções hospitalares, prolonga o tempo de recuperação dos pacientes e eleva significativamente os custos de tratamento (ANVISA, 2020).

No contexto veterinário, a RAM representa ameaça tanto à saúde dos animais atendidos quanto à dos profissionais envolvidos, uma vez que episódios de contaminação podem culminar em infecções pós-operatórias graves (Sfaciotte, 2021). Dessa forma, a manutenção de elevados padrões de assepsia é indispensável. Entre os equipamentos críticos, os aparelhos de anestesia inalatória, frequentemente utilizados em pacientes intubados ou em recuperação anestésica, destacam-se como potenciais reservatórios de microrganismos.

Embora a limpeza e desinfecção sejam requisitos fundamentais, diferentes superfícies e equipamentos do centro cirúrgico podem atuar como reservatórios de bactérias multirresistentes (Silva *et al.*, 2023). Nesse contexto, o monitoramento microbiológico surge como ferramenta essencial para identificar falhas de biossegurança, propor medidas corretivas e prevenir a disseminação de microrganismos resistentes, assegurando maior proteção ao paciente e ao ambiente hospitalar.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo monitorar a resistência a antimicrobianos em centros cirúrgicos veterinários, por meio da coleta de amostras em equipamentos de anestesia inalatória e da análise microbiológica dos isolados obtidos. Além disso, busca-se discutir os riscos associados à presença de bactérias resistentes em ambientes hospitalares veterinários e contribuir para a implementação de estratégias eficazes de prevenção e controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 10 suabes de aparelhos de anestesia inalatória utilizados em diferentes centros cirúrgicos veterinário. As amostras foram submetidas a pré-enriquecimento em caldo cérebro-corção (BHI – *Brain Heart Infusion*), seguido de cultivo em meios MacConkey e Tryptona de Soja (TSA), com incubação a 37 °C por 18 a 24 horas.

As colônias isoladas foram identificadas por espectrometria de massas (MALDI-TOF MS), conforme o protocolo descrito por Bier *et al.* (2017), com extração proteica utilizando ácido fórmico e acetonitrila. A leitura foi realizada no espectrômetro Microflex™ (Bruker Daltonik), e a análise dos espectros no software Biotyper™, considerando escores $\geq 2,0$ como critério para identificação em nível de gênero e espécie.

A resistência aos antimicrobianos foi avaliada por meio do teste de difusão em disco (Kirby-Bauer). A escolha dos antibióticos seguiu os critérios estabelecidos por Magiorakos *et al.* (2012), permitindo a classificação dos isolados como multirresistentes (MDR), resistência extrema (XDR) ou pan-resistentes (PDR). Foram preparados inóculos padronizados com concentração de 1×10^8 UFC/mL, os quais foram semeados em placas de ágar Mueller-Hinton. A interpretação dos halos de inibição foi realizada conforme os critérios do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2020) e do BrCAST (BRCAST, 2024).

A avaliação da susceptibilidade à colistina foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo Servicio de Antimicrobianos do Laboratorio Nacional de Referencia en Antimicrobianos INEI-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán", que consiste em um teste de eluição (INEI-ANLIS, 2017). O teste de eluição é apenas um teste de triagem, sendo a Concentração Mínima Inibitória (MIC) o padrão ouro para avaliação da susceptibilidade à colistina.

A cepa *Escherichia coli* American Type Culture Collection (ATCC) 25922 foi utilizada como controle de qualidade do teste.

Para análise estatística, foi realizada comparação entre as frequências de resistência dentro das classes de antibióticos (comparação global), utilizando o teste de Kruskal-Wallis, seguida de comparações pareadas de duas classes, com teste de Wilcoxon. Os testes foram realizados com o auxílio do software RStudio. O nível de significância adotado foi 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Foram isoladas estirpes bacterianas em 6 amostras (60,00%), com isolamento de oito espécies distintas, sendo elas: *Pseudomonas* spp., *Pseudomonas stutzeri*, *Leclercia adecarboxylata*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp. e *Enterococcus casseliflavus*.

Do total de isolados, 37,5% (n=3) foram classificadas como multirresistente, ou seja, resistente a pelo menos um agente em três ou mais classes de antibacterianos. A sensibilidade a antimicrobianos pode ser observada no Quadro 1 e Figura 1.

Figura 1 - Perfil de sensibilidade a antibacterianos.

													β-lactâmicos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
														Aminopenicilina + inibidor de β lactamase		Penicilina antipseudomonas + inibidor de β lactamase		Aminopenicilina		Penicilina		Monobactam		Cefalosporina		Carbapenêmico		Glicopeptídeos		Rifampicina		Sulfonamida				Tetraciclina		Polimixina		Ácido fosfórico		Quinolona		Aminoglicosídeos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	AMC	SBA	PPT	AMP	OXA	ATM	CPM	CTX	IPM	VAN	RIF	TRI	SUT	CLO	DOX	TIG	COL	FOS	CIP	AMI	EST	GEN	AMC	SBA	PPT	AMP	OXA	ATM	CPM	CTX	IPM	VAN	RIF	TRI	SUT	CLO	DOX	TIG	COL	FOS	CIP	AMI	EST	GEN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<i>P. stutzeri</i> *	NT	NT	NT	RI	NT	NT	RI	NT	NT	NT	NT	NT	NT	RI	S	NT	NT	NT	NT	NT	NT	S	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

Legenda: GEN – gentamicina, CIP – ciprofloxacina, IPM – imipenem, FOS – fosfomicina, CPM – cefepime, COL – colistina, ATM – aztreonam, TIG – Tigeciclina, DOX – doxiciclina, CLO – cloranfenicol, TRI – trimetoprim, RIF – rifampicina, VAN – vancomicina, OXA – oxacilina, AMP – ampicilina, PPT – piperacilina com tazobactam, CTX – cefotaxima, SUT – cotrimoxazol, AMC – amoxicilina com ácido clavulânico, SBA – sulbactam com ampicilina, EST – estreptomicina, AMI – amicacina. S – sensível, I – intermediário, R – resistente. NT – não testado, RI – resistência intrínseca. *Multirresistente.

A maior frequência de resistência foi observada nas polimixinas (100%), seguidas pelos glicopeptídeos (33,3%) e quinolonas (25%). As classes de aminoglicosídeos, fenicol, fosfomicina, rifampicina e sulfonamidas não apresentaram resistência detectável.

Tabela 1 - Frequência de resistência às diferentes classes de antibióticos.

Classe	Estípes testadas (n)	Resistência (n)	Frequência de resistência (%)
Polimixina*	3	3	100%
Glicopeptídeo	3	1	33,33%
Quinolona	8	2	25,00%
β-lactâmicos	28	5	17,85%
Tetraciclina	12	2	16,67%
Aminoglicosídeo**	6	0	0%

Classe	Estipes testadas (n)	Resistência (n)	Frequência de resistência (%)
Fenicol**	3	0	0%
Fosfomicina**	4	0	0%
Rifampicina**	1	0	0%
Sulfonamida**	3	0	0%

*Classe não incluída na análise estatística por ter sido realizado apenas teste de triagem.

**Classes não incluídas na análise estatística devido a frequência de resistência ser zero.

A comparação global entre classes de antibióticos ($p = 0,55$) não indicou diferença estatisticamente significativa entre elas.

DISCUSSÃO

A presença de bactérias resistentes em equipamentos de centros cirúrgicos veterinários constitui um indicador relevante das condições de biossegurança e da eficácia dos protocolos de limpeza e desinfecção. A detecção de crescimento bacteriano em 60% das amostras sugere que, mesmo com rotinas de higienização, a completa eliminação de microrganismos em superfícies críticas nem sempre é alcançada.

A diversidade de gêneros bacterianos isolados, incluindo *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Staphylococcus spp.* e *Enterococcus spp.*, é consistente aos achados de outros estudos realizados em ambientes hospitalares veterinários e humanos, os quais descrevem essas bactérias como colonizadoras frequentes de superfícies e equipamentos médico-hospitalares (ANVISA, 2020; WHO, 2020).

A ocorrência de espécies oportunistas, como *Pseudomonas stutzeri* e *Leclercia adecarboxylata*, reforça hipótese de contaminação ambiental contínua, uma vez que esses microrganismos apresentam alta capacidade de persistência em superfícies úmidas e resistência a desinfetantes (Pinto, 2025).

A proporção de estirpes MDR (37,5%) é preocupante e está em conformidade com estudos que relatam prevalências entre 30% e 50% em ambientes veterinários (Sfaciote, 2021; Silva *et al.*, 2023). Esse cenário pode estar associado ao uso recorrente de antimicrobianos de amplo espectro e à higienização inadequada de equipamentos, favorecendo a seleção e manutenção de microrganismos resistentes.

Em relação ao perfil de resistência, observou-se maior frequência de resistência à classe das polimixinas, seguida pelos glicopeptídeos e quinolonas. A elevada resistência à colistina, ainda que obtida em teste de triagem, é particularmente alarmante, visto que esse antimicrobiano é considerado fármaco de última escolha contra bacilos Gram-negativos multirresistentes (Inei-Anlis, 2017; BRCast, 2024). Tal achado pode estar relacionado à disseminação de genes *mcr*, associados à resistência plasmideal à colistina.

Por outro lado, a ausência de resistência entre aminoglicosídeos, fenicol e sulfonamidas pode indicar menor pressão seletiva dessas classes no ambiente estudado, possivelmente em razão do uso menos frequente desses agentes na rotina veterinária (Brasil, 2025).

De forma geral, os resultados ressaltam a importância do monitoramento microbiológico contínuo e da revisão periódica dos protocolos de biossegurança, incluindo a capacitação de equipes e auditorias de limpeza. A identificação de microrganismos multirresistentes em equipamentos críticos, como os aparelhos de anestesia inalatória, reforça a necessidade de protocolos mais rigorosos de desinfecção e do uso racional de antimicrobianos.

Além disso, os achados corroboram o conceito de Saúde Única, ao evidenciar o potencial dos centros cirúrgicos veterinários como reservatórios de resistência com risco de disseminação entre animais, profissionais e o ambiente.

Embora este estudo tenha se limitado a um número restrito de centros cirúrgicos, seus resultados demonstram a necessidade de pesquisas multicêntricas e de longo prazo sobre a dinâmica da resistência antimicrobiana em ambientes veterinários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento microbiológico de equipamentos de anestesia inalatória em centros cirúrgicos veterinários revelou a presença de bactérias potencialmente patogênicas e multirresistentes, indicando que essas superfícies podem atuar como reservatórios de microrganismos resistentes.

A detecção de gêneros como *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.* e *Enterococcus spp.*, associadas a resistência a múltiplas classes de antimicrobianos, representa um risco à saúde dos animais e ocupacional. Conclui-se que o reforço das medidas de biossegurança, o uso racional de antimicrobianos e o monitoramento microbiológico sistemático são fundamentais para prevenir a disseminação de resistência e preservar a eficácia dos agentes terapêuticos disponíveis.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde.** 2020.

BIER, D.; TUTIJA, J. F.; PASQUATTI, T. N.; OLIVEIRA, T. L.; ARAÚJO, F. R.; VERBISCK, N. V. **Identificação por espectrometria de massa MALDI-TOF de *Salmonella spp.* e *Escherichia coli* isolados de carcaças bovinas.** Pesquisa Veterinária Brasileira., p. 1373–1379, 2017.

BRASIL. **Resistência aos antimicrobianos.** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/ram>. Acesso em 03/09/2025.

BRCAST. **Tabelas de pontos de corte para interpretação de CIMs e diâmetros de halos.** Disponível em: <https://brcast.org.br/documentos/documentos-3/>. Acesso em: 19 out. 2024.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals.** CLSI supplement VET01S, 5. Ed, v. 40, 2020.

INEI-ANLIS - Servicio Antimicrobianos, Laboratorio Nacional de Referencia en Antimicrobianos, INEI-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán. **Método de elución de discos de colistín.** Disponível em: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2017/09/Protocolo-Met-de-Eluci%C3%B3n-de-Discos-de-COL-version2-Agosto2017.pdf>. Acesso em: 26 out. 2024.

MAGIORAKOS, A. P.; SRINIVASAN, A.; CAREY, R. B.; CARMELI, Y.; FALAGAS, M. E.; GISKE, C. G.; HARBARTH, S.; HINDLER, J. F.; KAHLMETER, G.; OLSSON-LILJEQUIST, B.; PATERSON, D. L.; RICE, L. B.; STELLING, J.; STRUELENS, M. J.; VATOPOULOS, A.; WEBER, J. T.; MONNET, D. L. **Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance.** Clin Microbiol Infect, 18(3):268-81. 2012.

OPAS (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE). **Resistência antimicrobiana.** 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/resistencia-antimicrobiana> Acesso em 10 jul. 2025.

PINTO, L. B.; HOLMSTRÖM, T. C.; DAVID, L. A.; MENDES, M. B.; MAKITA, M. T.; RACHA-DE-SOUZA, C. M.; BRITO, M. F.; MELO, D. A.; SOUZA, M. M. S. **Detection of ESBL-producing strains at the veterinary necropsy environment.** Pesq. Vet. Bras. 45, 2025.

SFACIOTTE, R. A. P.; PARUSSOLO, L.; MELO, F. D.; BORDIGNON, G.; ISRAEL, N. D.; SALBEGO, F. Z.; WOSIACKI, S. R.; FERRAZ, S. M. **Detection of the main multiresistant microorganisms in the environment of a teaching veterinary hospital in Brazil.** Pesq. Vet. Bras., 41, 2021.

SILVA, R. A.; LUIZA, V. L.; BERMUDEZ, J. A. Z.; SCHNEIDER, M. C. **A Saúde Única no enfrentamento da resistência bacteriana a antibióticos no âmbito da agropecuária.** Saúde debate, 49 (144), 2025.

WHO. **Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2024.** Geneva: World Health Organization, 2024.