

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JOSE WASCLEM DA SILVA PINHEIRO

**PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS
ISOLADAS EM AMBIENTE HOSPITALAR VETERINÁRIO**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

JOSE WASCLEM DA SILVA PINHEIRO

PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS EM
AMBIENTE HOSPITALAR VETERINÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do curso de Graduação em Medicina
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, em cumprimento as exigências para
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Jennifer Figueiredo da
Silva Oliveira

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

JOSE WASCLEM DA SILVA PINHEIRO

PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS EM
AMBIENTE HOSPITALAR VETERINÁRIO

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 08/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: DRA. JENNIFER FIGUEIREDO DA SILVA OLIVEIRA

Membro: ME. MAIARA LEITE BARBERINO

Membro: ESP. ARACELI ALVES DUTRA

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS EM AMBIENTE HOSPITALAR VETERINÁRIO

Jose Wasclém da Silva Pinheiro¹
Jennifer Figueiredo da Silva Oliveira²

RESUMO

As bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar veterinário podem causar complicações em pacientes internados, e até mesmo acometer a equipe de profissionais. Diante da hipótese que bactérias multirresistentes são prevalentes em ambiente com maior pressão de seleção, como em hospitais veterinários, o objetivo deste trabalho foi de determinar os níveis de contaminação e o perfil de resistência aos antimicrobianos de bactérias de vários ambientes de um hospital veterinário de ensino. Foram coletadas amostras de superfícies planas com swab estéril e feita contagem ambiental com placa aberta para contagem de bactérias em suspensão nos ambientes fechados. Os isolados bacterianos obtidos foram avaliados quanto ao perfil de sensibilidade aos antimicrobianos através do método de difusão em disco Kirby-Bauer modificado. Foram coletadas 44 amostras, agrupadas em 17 pools, os quais foram submetidos a testes de sensibilidade, constatando-se que 52,94% das superfícies hospitalares avaliadas apresentaram pelo menos uma cepa bacteriana com perfil de resistência de importância clínica. Foram identificadas cepas de *Staphylococcus* Resistente a Meticilina (MRS) em 47% dos pools, e cepas de *Enterococcus* Resistentes a Vancomicina (VRE) em 17,64%. Não foram encontradas bactérias Produtoras de Beta-lactamase de Espectro Estendido (ESBL) e Produtoras de Carbapenemase (CP). As Gram negativas isoladas foram *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* e *Yersinia pseudotuberculosis*. As contagens de bactérias em placa abertas estavam dentro do esperado, com exceção da sala cirúrgica próxima a saída de ar do ar-condicionado, que apresentou 683,7 UFCm⁻³. A prevalência destes agentes em hospitais veterinários alerta para os riscos à saúde dos pacientes e da equipe profissional, recomendando-se o uso consciente de antibióticos nos pacientes e realização de exame de cultura e antibiograma para tratamentos mais assertivos, a fim de diminuir seleção de bactérias multirresistentes. Ainda, realizar testes ambientais periódicos e desinfecção adequada dos ambientes.

Palavras-chave: Hospital. Animal. Antibióticos. Superbactéria. Antibiograma.

ABSTRACT

Multi-resistant bacteria in a veterinary hospital environment can cause complications in hospitalized patients, and even affect the professional team. Given the hypothesis that multidrug-resistant bacteria are prevalent in environments with greater selection pressure, such as in veterinary hospitals, the objective of this work was to determine the contamination levels and the antimicrobial resistance profile of bacteria from various environments in a veterinary teaching hospital. Samples were collected from flat surfaces with a sterile swab and

an environmental count was carried out with an open plate to count bacteria suspended in closed environments. The bacterial isolates obtained were evaluated for their antimicrobial sensitivity profile using the modified Kirby-Bauer disk diffusion method. 44 samples were collected, grouped into 17 pools, which were subjected to sensitivity tests, finding that 52.94% of the hospital surfaces evaluated presented at least one bacterin strain with a resistance profile of clinical importance. Strains of Methicillin-Resistant *Staphylococcus* (MRS) were identified in 47% of the pools, and strains of Vancomycin-Resistant *Enterococcus* (VRE) in 17.64%. No Extended Spectrum Beta-lactamase (ESBL) and Carbapenemase (CP) producing bacteria were found. The Gram negative isolates were *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* and *Yersinia pseudotuberculosis*. The bacterial counts in open plaques were within expectations, with the exception of the surgical room close to the air conditioning air outlet, which presented 683.7 CFUm-3. The prevalence of these agents in veterinary hospitals warns of the risks to the health of patients and professional staff, recommending the conscious use of antibiotics in patients and carrying out culture and antibiogram examinations for more assertive treatments, in order to reduce the selection of bacteria. multiresistant. Furthermore, carry out periodic environmental tests and adequate disinfection of the environments.

Keywords: Hospital. Animal. Antibiotics. Superbug. Antibiogram

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. wasclem.pinheiro@gmail.com

²Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. jennifersilva@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

No ambiente hospitalar veterinário é comum o uso de antibióticos para o tratamento de infecções bacterianas de pacientes internados, existindo várias famílias farmacológicas para os diversos tipos de infecções, o que favorece o surgimento de bactérias multirresistentes, que podem permanecer no ambiente hospitalar trazendo riscos para saúde dos pacientes, médicos veterinários e auxiliares, tornando-se um grande problema para saúde pública (Sfaiotte *et al.*, 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza orientações para controle de micro-organismos patogênicos, especialmente as bactérias com perfil de multirresistência aos antibióticos, tendo em vista que esses agentes, em sua grande maioria, são capazes de infectar seres humanos (Da costa *et al.*, 2013). A OMS alerta para a busca de métodos que evitem o surgimento de novas superbactérias, incentivando a comunidade científica a produzir novos antibióticos, e sobretudo preconizar sempre a prevenção (Robinson *et al.*, 2016).

Os Agentes Multirresistentes (AMR) são uma ameaça para saúde humana, já que esses micro-organismos diminuem as possibilidades para o tratamento dos pacientes infectados, logo, os perigos para surgimentos de pandemias e superbactérias que são nocivas aos seres vivos é real, levando perigos para humanos, animais e plantas, afetando a saúde única (OMS, 2015).

As bactérias têm alguns mecanismos naturais ou adquiridos, que vão prover resistências aos antibióticos, como a produção de enzimas β -lactamases, modificadores de aminoglicosídeos, redução da permeabilidade da membrana externa, comuns entre as gram-negativas, assim como os sistemas de efluxo hiper expressos e alteração do sítio alvo do antibiótico (Nogueira *et al.*, 2016).

Dentre os mecanismos de aquisição de genes têm-se a conjugação que consiste na transferência do gene unilateralmente através do contato direto da bactéria doadora para receptora, a transformação em que a membrana bacteriana tem receptores que captam material genético circulante e a transdução que consiste em aquisição de genes através de bacteriófagos, que no ciclo natural acabam carregando gene das bactérias infectadas para saudáveis (Andrade *et al.*, 2018).

Além desses sistemas, existem os mecanismos de resistência intrínseca, mecanismos naturais de alguns gêneros bacterianos, devido a expressão de genes que codificam múltiplos mecanismo para resistir aos antibióticos, sendo ativados mediante a necessidade da bactéria, genes estes que podem ser transmitidos verticalmente para as bactérias do mesmo gênero (Castanheira, 2013).

A resistência bacteriana vem se tornando uma grande problemática para rotina clínica veterinária, sendo empecilho para o tratamento e prognóstico dos pacientes, já que a pressão de seleção dentro de um hospital veterinário favorece surgimento de cepas multirresistentes (Rodrigues *et al.*, 2018). Neste contexto, as infecções nosocomiais são bastante preocupantes e acontecem em decorrência da exposição, ferimentos, aspiração e ingestão desses micro-organismos (Stull *et al.*, 2015). Assim, é de suma importância a rotina de adequada desinfecção de todos os ambientes hospitalares para controle microbiológico.

Logo, diante da hipótese que bactérias multirresistentes são prevalentes em ambiente com maior pressão de seleção como em hospitais veterinários, o objetivo deste trabalho foi determinar os níveis de contaminação e o perfil de resistência aos antimicrobianos de bactérias isoladas de vários ambientes de um hospital veterinário de ensino.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Hospital Veterinário (Hovet) do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio (UNILEÃO). Dos setores da clínica médica de pequenos animais, foram selecionados 18 ambientes para coletadas de amostras ambientais, as quais foram feitas em triplicata, sendo que cada triplicata foi considerada como um pool. Foram feitos pools de cinco consultórios, seis superfícies do internamento comum de cão e gato e seis superfícies do internamento de doenças infecciosas de cão e gato.

Foram coletadas amostras de superfície, com uso de swab estéril, para isolamento de micro-organismos presentes em mesas de procedimento, pisos, armários, maçaneta e abrigos. Também foi feita contagem ambiental de unidades formadoras de colônias (UFC), realizada com placa aberta para identificação de bactérias em suspensão nos ambientes fechados (internamento comum de cão e gato, internamento infeccioso de cão e gato, consultórios e salas de cirurgia).

As bactérias isoladas foram identificadas por suas características morfológicas e bioquímicas, conforme Quinn et al. (1994), bem como foi utilizado Sistema BacTray para identificação das Gram negativas. Os isolados bacterianos obtidos foram avaliados quanto ao perfil de sensibilidade aos antimicrobianos através do método de difusão em disco Kirby-Bauer modificado.

Para coleta de superfícies planas, o swab foi colocado no tubo de ensaio com caldo de infusão de cérebro e coração (BHI). Na amostra foi adicionado disco de ceftriaxona (30ug) que em seguida foi incubada por 4 a 18 horas até turvar. Após, o caldo foi semeado por estriamento em ágar MacConkey e ágar Manitol, a fim de isolar bactérias Gram-negativas, *Staphylococcus* e *Enterococcus*. No teste de sensibilidade, os discos de antibióticos testados foram: Penicilina (PEN 10), Cefoxitina (CFO 30), Amicacina (AMI 30), Norfloxacino (NOR 10), para *Staphylococcus* spp.; Vancomicina (VAN 30), Ampicilina (AMP 10), Gentamicina (GEN 120), Norfloxacino (NOR 10) para *Enterococcus* spp.; Meropenem (MER30), Gentamicina (GEN 10), Sulfametoxazol (SUT 25), Pefloxacino (PEF 5) para *Enterobacteriaceae*.

Na coleta com placa aberta foi utilizado ágar Mueller Hinton (MH), sendo que as placas ficaram totalmente abertas por 15 minutos e incubadas por 24 horas. Após isso, foi feita a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos foram publicados estudos que avaliaram o perfil de resistência de bactérias isoladas de ambientes hospitalares veterinários, os quais demonstram dados relevantes sobre a prevalência de agentes multirresistentes (Jung *et al.*, 2020; Sfaciotte *et al.*, 2021; Abusleme *et al.*, 2022).

Neste estudo foram coletadas amostras de swab das superfícies dos ambientes de um hospital veterinário de ensino, localizado em Juazeiro do Norte-CE, totalizando 17 pools. Foi constatado que 52,94% (n=9) das superfícies hospitalares avaliadas apresentaram pelo menos uma cepa bacteriana com perfil de resistência de importância clínica. Apenas o internamento infeccioso de cão não apresentou cepa com este perfil (Tabela 1.). Este dado alerta sobre a alta taxa de bactérias multirresistentes as drogas em ambiente hospitalar veterinário, e corrobora com outros estudos que também encontraram a presença destes agentes em todos os ambientes analisados (Sfaciotte *et al.*, 2021).

Tabela 1. *Staphylococcus* spp. e *Enterococcus* spp. isoladas de ambientes de hospital veterinário de ensino e perfil de multirresistência

Locais das Amostras	MRS	VRE	Micro-organismos
Abrigo Internamento Gato	N.E	N.E	N.E
Abrigo Internamento Cão	N.E	+	<i>Staphylococcus</i> <i>Enterococcus</i>
Balcão Internamento Gato	+	N.E	<i>Staphylococcus</i> <i>Enterococcus</i>
Balcão Internamento Cão	+	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Chão Internamento	+	+	<i>Staphylococcus</i> <i>Enterococcus</i>
Armário Internamento	+	+	<i>Staphylococcus</i> <i>Enterococcus</i>
Consultório 1	+	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Consultório 2	+	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Consultório 3	N.E	N.E	<i>Staphylococcus</i>

			<i>Enterococcus</i>
Consultório 4	+	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Consultório Infecioso	N.E	N.E	N.E
Abrigo Internamento Infecioso Gato	N.E	N.E	<i>Enterococcus</i>
Chão Internamento Infecioso Gato	+	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Armário Internamento Infecioso Gato	N.E	N.E	<i>Staphylococcus</i>
Abrigo Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	N.E
Chão Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	<i>Enterococcus</i>
Armário Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	N.E

*MRS: *Staphylococcus* Resistente a Meticilina; VRE: *Enterococcus* Resistente a Vancomicina; +: Presença; N.E: Não Encontrado.

Foram identificadas na presente pesquisa cepas de *Staphylococcus* Resistente a Meticilina (MRS) em 47% (n=8) dos pools, e cepas de *Enterococcus* Resistentes a Vancomicina (VRE) em 17,64% (n=3) das superfícies avaliadas. Vale ressaltar que dois pools apresentaram as duas cepas bacterianas: a superfície do chão e dos armários do internamento comum de cão e gato (Tabela 1).

Um estudo no Chile avaliou o perfil dos *Staphylococcus* spp. isolados de ambiente hospitalar veterinário. Foram obtidas 114 amostras, coletas de cães saudáveis, sem distinção de raça, idade e sexo (n = 40), proprietários (n = 40), veterinários (n = 24) e superfícies (n = 10), com obtenção de 45 cepas, e destas, 33% foram de MRS (Abusleme *et al.*, 2022).

Staphylococcus Resistente à Meticilina (MRSA) são preocupantes, uma vez que são resistentes à maioria das penicilinas e cefalosporinas, incluindo a meticilina e a oxacilina, trazendo riscos à saúde. Essa resistência é devido à produção de uma enzima chamada penicilinase, que inativa esses antibióticos, por isso a MRSA é um desafio clínico significativo, pois requer o uso de antibióticos alternativos, como vancomicina ou linezolida. (Li *et al.*, 2023; Rasool *et al.*, 2023). Além da resistência à meticilina, os *Staphylococcus* podem desenvolver resistência a outros grupos de antibióticos, como macrolídeos, lincosamidas, fluoroquinolonas, tetraciclina, entre outros, estas resistências podem ocorrer devido à produção de enzimas inativadoras ou modificações na estrutura do alvo do antibiótico (Serafim, 2013).

Cepas de *Enterococcus* Resistente a Vancomicina (VRE) são uma preocupação séria na área da saúde, pois a vancomicina é um antibiótico de último recurso usado para tratar infecções graves causadas por bactérias resistentes a outras classes de antibióticos (Eichel *et al.*, 2023). Os VRE são frequentemente associados a ambientes hospitalares, especialmente em unidades de terapia intensiva, ocorrendo infecções em pacientes com sistema imunológico comprometido. A resistência ao medicamento ocorre devido à aquisição de genes de resistência que pode alterar o sítio alvo da vancomicina, induzir a produção enzimática, mudanças na parede celular da bactéria, levando a ineficiência do fármaco (Bryant *et al.*, 2007). Jung *et al.* (2020), numa pesquisa realizada na Coreia, coletaram amostras dos cães de um hospital veterinário, sendo estes errantes e internados, e dos médicos veterinários, dando um total de 1.018 amostras. Foram identificados 275 *Enterococcus* spp. e as taxas de resistência à vancomicina estavam ausentes ou eram baixas (0–14%) (Jung *et al.*, 2020).

Também foi pesquisada a presença de bactérias Produtoras de Beta-lactamase de Espectro Estendido (ESBL) e Produtoras de Carbapenemase (CP) nos pools coletados neste estudo, sendo que nenhum isolado apresentou este perfil. As Gram negativas isoladas foram *Escherichia coli* em 17,64% (n=3) dos pools, *Acinetobacter baumannii* em 11,76% (n=2) e *Yersinia pseudotuberculosis* em 11,76% (n=2), conforme Tabela 2.

Tabela 2. Gram negativas isoladas de ambientes de hospital veterinário de ensino e perfil de multirresistência.

Locais das Amostras	ESBL	CP	Micro-organismo
Abrigo Internamento Gato	N.E	N.E	N.E
Abrigo Internamento Cão	N.E	N.E	N.E
Balcão Internamento Gato	N.E	N.E	N.E
Balcão Internamento Cão	N.E	N.E	N.E
Chão Internamento	N.E	N.E	N.E
Armário Internamento	N.E	N.E	N.E
Consultório 1	N.E	N.E	<i>Acinetobacter baumannii</i>
Consultório 2	N.E	N.E	N.E
Consultório 3	N.E	N.E	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>

Consultório 4	N.E	N.E	N.E
Consultório Infecioso	N.E	N.E	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> <i>Escherichia coli</i>
Abrigo Internamento Infecioso Gato	N.E	N.E	<i>Escherichia coli</i>
Chão Internamento Infecioso Gato	N.E	N.E	<i>Acinetobacter baumannii</i>
Armário Internamento Infecioso Gato	N.E	N.E	N.E
Abrigo Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	N.E
Chão Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	<i>Escherichia coli</i>
Armário Internamento Infecioso Cão	N.E	N.E	N.E

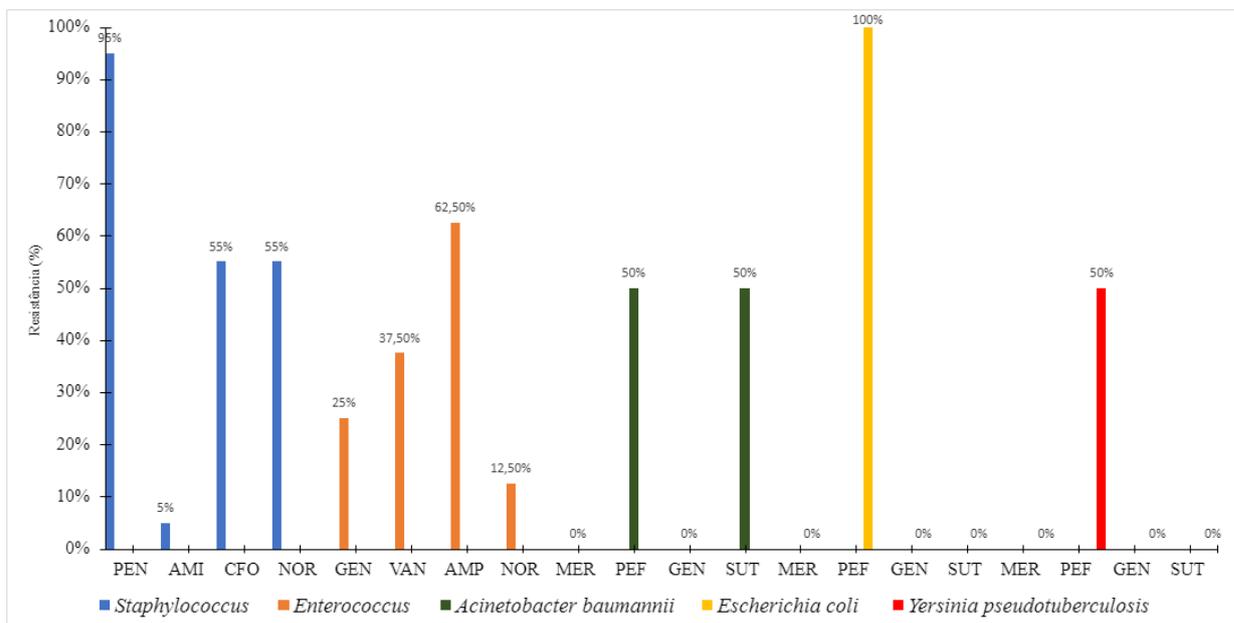
*ESBL: Gram-negativas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido; CP: Gram-negativas produtoras de carbapenemase; +: Presença; N.E: Não Encontrado.

Sfaciotte *et al.* (2021), mapearam um hospital veterinário em busca de agentes multirresistentes, e dos 94 pools coletados foi possível isolar ESBL em 62,77% (n=59) e CP em 24,47% das amostras. É importante considerar que o hospital de estudo de Sfaciotte *et al.* (2021) tinha 48 anos de funcionamento, enquanto o hospital da presente pesquisa tem apenas 4 anos e, fazendo uma relação entre tempo de funcionamento e detecção destes agentes, acende o alerta para a possível seleção e desenvolvimento dos mesmos ao longo do tempo, visto que a presença de MRS e VRE no presente estudo já é indicador para o surgimento de novos perfis bacterianos (Sfaciotte *et al.*, 2021).

Os isolados bacterianos foram submetidos ao teste de antibiograma, sendo 20 cepas de *Staphylococcus* spp., 8 cepas de *Enterococcus* spp. e 7 cepas de enterobactérias. Deste total de isolados, 50% (n=14) apresentaram perfil de resistência a múltiplos fármacos.

Staphylococcus spp. apresentaram maior resistência para penicilina (95%; n=19), cefoxitina (55%; n=11) e norfloxacino (55%; n=11) e menor percentual de resistência para amicacina (5%; n=1). Vale ressaltar que 70% (n=14) foram resistentes pelo menos à dois antimicrobianos testados (Figura 1.).

Figura 1. Perfil de resistência de bactérias isoladas de ambientes de um hospital veterinário de ensino



*PEN - Penicilina; AMI - Amicacina; CFO - Cefoxitina; NOR - Norfloxacino; GEN - Gentamicina; VAN - Vancomicina; AMP - Ampicilina; MER - Meropenem; PEF - Pefloxacino; GEN – Gentamicina; SUT - Sulfametoxazol.

Enterococcus spp. apresentaram resistência a vancomicina (37,5%; n=3), ampicilina (62,5%; n=5), norfloxacino (12,5%; n=1) e gentamicina (25%; n=2). Do total de amostras, apenas 25% (n=2) foram sensíveis a todos os antibióticos em comparação aos 75% (n=6) que apresentaram resistência para dois ou mais antimicrobianos testados (Figura 1.).

Quanto ao perfil de resistência das Gram negativas, as cepas de *Escherichia coli* e *Yersinia pseudotuberculosis* apresentaram resistência para pefloxacino e sensibilidade para meropenem, gentamicina e sulfametoxazol. Os isolados de *Acinetobacter baumannii* apresentaram (50%; n=1) resistência a pefloxacino e sulfametoxazol, e sensibilidade a gentamicina e meropenem (Figura 1.).

Em pesquisa realizada no Brasil, Menezes et al. (2021) coletaram 295 amostras em um hospital veterinário e no teste de suscetibilidade antimicrobiana foram isolados com maior

frequência *Staphylococcus* spp. (35,25%) e *Escherichia coli* (33,90%), sendo que 69,83%, dos isolados apresentaram multirresistência aos antibióticos testados. A resistência de *Enterobacteriaceae* à cefotaxima constituiu $22,82 \pm 4,49\%$ e a resistência ao imipenem para *E. coli* de 6,82% (Menezes *et al.*, 2021). Jung *et al.* (2021), isolaram um total de 275 *Enterococcus* spp. e as taxas de resistência à ampicilina, penicilina, ciprofloxacina e gentamicina foram em níveis altos de resistência. No mesmo estudo, 313 isolados de *Enterobacteriales* spp. apresentaram resistência ao meropenem menor que 3%, em copração à cefalotina, ceftiofur, ceftriaxona, gentamicina, enrofloxacin, marbofloxacina e tetraciclina que variou entre 30% e 55%, enquanto 100% destes isolados apresentaram resistência à ampicilina (Jung *et al.*, 2021).

Nas placas abertas, foram contabilizadas as unidades formadoras de colônias (UFCm⁻³) de cada ambiente avaliado no hospital veterinário de ensino de Juazeiro do Norte-CE, encontrando-se valores dentro do esperado, com excessão da sala cirúrgica próxima a saída de ar do ar-condicionado, que apresentou 683,7 UFCm⁻³ (Tabela 3.). A legislação estabelece que padrões para referências de qualidade do ar de interiores para micro-organismos em ambientes de classificação Nível 2 é de 200 UFCm⁻³. Este controle em diferentes ambientes hospitalares é crucial para manter a condição estável do paciente (Brasil, 2003).

Tabela 3. Concentração média de bioaerossóis em ambientes de um hospital veterinário de ensino.

Locais das Amostras	UFCm⁻³
Abrigo Internamento Gato	54,7
Abrigo Internamento Cão	27,3
Balcão Internamento Gato	34,1
Balcão Internamento Cão	34,1
Consultório 1	20,5
Consultório 2	34,1
Consultório 3	116,2
Consultório 4	6,8
Consultório Infecioso	20,5
Internamento Infecioso Gato	6,8
Internamento Infecioso Cão	34,1
Sala de Medicação Pré-anestésica	54,7
Corredor para o Centro Cirúrgico	61,5
Centro Cirúrgico – Próximo a saída de ar	683,7
Centro Cirúrgico – Próximo a Mesa Cirúrgica	95,7

Quadros et al. (2009) avaliaram a qualidade do ar do centro cirúrgico, unidades de terapias intensivas adulto e infantil de um hospital e a concentração média de bio-aerossóis foi de 231 UFCm⁻³ para fungos e de 187 UFC.m⁻³ para bactérias, níveis estes dentro do padrão aceito pela ANVISA.

Os ambientes hospitalares na medicina humana têm grande ligação com casos de infecção, mas na medicina veterinária não há muitas informações sobre essa relação, embora ela exista (Dallap *et al.*, 2010). Contudo, a identificação dos principais micro-organismos responsáveis por essas infecções em grande parte dos ambientes hospitalares veterinário testado no presente estudo, levanta um alerta quanto à disseminação desses patógenos para humanos e animais.

Com isso, é urgente a conscientização dos profissionais de medicina veterinária quanto ao uso consciente de antibióticos nos pacientes, adotando-se protocolos terapêuticos progressivos, iniciando com antibióticos mais simples e sempre que possível ter auxílio do antibiograma, assim como, adoção de estratégias preventivas dentro dos ambientes hospitalares, realizando-se testes ambientais periódicos e desinfecção dos ambientes (Ekiri *et al.*, 2010).

5 CONCLUSÃO

Hospital Veterinário de Ensino apresenta agentes contaminantes/infecciosos com perfil de resistência a múltiplos fármacos, como *Staphylococcus* Resistente a Meticilina e *Enterococcus* Resistente a Vancomicina. Já, bactérias produtoras de beta-lactamase de espectro estendido e produtoras de carbapenemase estão ausentes, porém as gram-negativas *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Yersinia pseudotuberculosis* apresentam resistência a pelo menos um antibiótico testado.

Alta prevalência destes agentes em hospital veterinário alerta para os riscos à saúde dos pacientes e da equipe profissional, já que bactérias multirresistentes às classes de antibióticos são um problema de relevância para comunidade científica, bem como para saúde única. A medicina veterinária deve estar mais incluída neste contexto, devendo-se dobrar a atenção quanto a adoção de medidas preventivas para minimizar o surgimento de novas cepas, como a devida desinfecção dos ambientes, o uso consciente de antibióticos e realização de exame de cultura e antibiograma sempre que possível para tratamentos mais direcionados.

REFERÊNCIAS

- ABUSLEME, F.; GALARCE, N.; QUEZADA, A. M.; IRAGÜEN, D.; GONZÁLEZ R. G.; Characterization and antimicrobial susceptibility of coagulase-positive *Staphylococcus* isolated in a veterinary teaching hospital in Chile. **Revista argentina de microbiología**, v. 54, n. 3, p. 192-202, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2021.12.001> Acesso em: 2023
- ANDRADE, L. N.; Darini A. L. C. **Mecanismos de Resistência Bacteriana aos Antibióticos**. 2018. Dissertação (Curso de Antimicrobianos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº 109, de 11 de dezembro de 2003. Proposta de resolução que dispõe sobre Indicadores da qualidade do ar ambiental interior em serviços de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 12 dez., 2003.
- BRYANT, S.; WILBECK, J. Vancomycin-resistant *enterococcus* in critical care areas. **Critical care nursing clinics of North America**, v. 19, n. 1, p. 69-75, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2006.10.005> Acesso em: 2023
- CASTANHEIRA B. A. M. G. **Mecanismos de Resistência a Antibiótico**. 2013. Monografia (Mestrado Integrado Em Ciências Farmacêuticas) Curso Mestrado Integrado Em Ciências Farmacêuticas, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.
- CAVE, R.; COLE, J.; MKRTCHYAN, H. V. Surveillance and prevalence of antimicrobial resistant bacteria from public settings within urban built environments: Challenges and opportunities for hygiene and infection control. **Environment international** v. 157, p. 106836, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106836> Acesso em: 2023
- DA COSTA, P. M.; LOUREIRO, L.; MATOS, A. J. F. Transfer Of Multidrug-resistant Bacteria Between Intermingled Ecological Niches: The Interface Between Humans, Animals And The Environment. **International journal of environmental research and public health**, v. 10, n. 1, p. 278-294, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph10010278> Acesso em: 2023
- DALLAP, S. B. L.; ACETO, H.; RANKIN, S. C. Outbreak of salmonellosis caused by *Salmonella enterica* serovar Newport MDR-AmpC in a large animal veterinary teaching hospital. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 24, n. 5, p. 1138-1146, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0546.x> Acesso em: 2023
- EICHEL, V. M.; LAST, K.; BRÜHWASSER, C.; VON BAUM, H.; DETTENKOFER, M; GÖTTING, T. Epidemiology and outcomes of vancomycin-resistant *enterococcus* infections: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hospital Infection**, v. 141, p. 119-128, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.09.008> Acesso em: 2023
- EKIRI, A. B.; MORTON, A. J.; LONG, M. T.; MACKAY, R. J.; HERNANDEZ, J. A. Review of the epidemiology and infection control aspects of nosocomial *Salmonella*

infections in hospitalised horses. **Equine Veterinary Education**, v. 22, n. 12, p. 631-641, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2010.00144.x> Acesso em: 2023

FERNANDES, L. F.; SOUZA, G. Á. A. D.; ALMEIDA, A. C. D.; CARDOSO, L.; XAVIER, M. A. D. S.; PINHEIRO, T. P. P. Identification and characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. isolated from surfaces near patients in an intensive care unit of a hospital in southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0244-2020> Acesso em: 2023

GUARDABASSI, L.; LARSEN, J.; WEESE, J. S.; BUTAYE, P.; BATTISTI, A.; KLUYTMANS, J. Public health impact and antimicrobial selection of methicillin-resistant *staphylococci* in animals. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, v. 1, n. 2, p. 55-62, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2013.03.011> Acesso em: 2023

JUNG, W. K.; SHIN, S.; PARK, Y. K.; NOH, S. M.; SHIN, S. R.; YOO, H. S. Distribution and antimicrobial resistance profiles of bacterial species in stray dogs, hospital-admitted dogs, and veterinary staff in South Korea. **Preventive veterinary medicine**, v. 184, p. 105151, 2020.

LI, Y.; Tang, Y.; Qiao, Z.; Jiang, Z.; Wang, Z.; Xu, H. Prevalence and molecular characteristics of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the respiratory tracts of Chinese adults with community-acquired pneumonia. **Journal of Infection and Public Health**, v. 16, n. 5, p. 713-718, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.03.014> Acesso em: 2023

MILLS, J. P.; MARCHAIM, D. Multidrug-resistant gram-negative bacteria: Infection prevention and control update. **Infectious Disease Clinics**, v. 35, n. 4, p. 969-994, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2021.08.001> Acesso em: 2023

MOJICA, M.; BONOMO, R.; FAST, W. B1-metallo- β -Lactamases: Where Do We Stand? **Current drug targets**, v. 17, n. 9, p. 1029-1050, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1389450116666151001105622> Acesso em: 2023

NOGUEIRA, H. S.; OLIVEIRA, X. A. R. E.; XAVIER, S. M. A.; CARVALHO, A. A.; MONÇÃO, G. A.; BARRETO, N. A. P. Antibacterianos: Principais Classes, Mecanismos de Ação e Resistência. **Revista Unimontes Científica**, v. 18, n. 2, p. 96-108, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. O que é resistência antimicrobiana? **OMS**, 2015. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/resistencia-antimicrobiana> Acesso em: 29 outubro. 2023

QUADROS, M. E; LISBOA, H. D. M.; OLIVEIRA, V. L. D.; SCHIRMER, W. N. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 14, p. 431-438, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000300017> Acesso em: 2023

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; LEONARD, F. C.; *et al.* **Microbiologia veterinária: essencial**. Grupo A, 2018. *E-book*. ISBN 9788582715000. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582715000/>. Acesso em: 06/08/2023.

RASOOL, M. S. Molecular Characterization of Drug Resistant Indigenous Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Strains. **Acta Biomed**, v. 94, n. 6, p. e2023072, 2023.

ROBINSON, T. P.; BU, D. P.; CARRIQUE, J.; FÈVRE, E. M.; GILBERT, M.; GRACE, D. Antibiotic Resistance Is The Quintessential One Health Issue. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 110, n. 7, p. 377-380, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/trstmh/trw048> Acesso em: 2023

RODRIGUES, T. S.; DOS SANTOS, A. M. R.; LIMA, P. C.; MOURA, M. E. B.; GOIANO, P. D. D. O. L.; FONTINELE, S. D. R. Resistência Bacteriana a Antibióticos na Unidade de Terapia Intensiva: Revisão Integrativa. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26694/repis.v4i0.7350> Acesso em: 2023

SERAFIM, M. L. R. C. **Identificação e Perfil de Resistência a Antimicrobianos de Bactérias Isoladas de Diferentes Amostras Provenientes do Aterro Controlado da Cidade de Campos dos Goytacazes- Rj**. Monografia (Dissertação de Mestrado) Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro 2013.

SFACIOTTE, R. A.; PARUSSOLO, L.; MELO, F. D.; BORDIGNON, G.; ISRAEL, N. D.; SALBEGO, F. Z. Detection of the main multiresistant microorganisms in the environment of a teaching veterinary hospital in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, p. e06706, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6706> Acesso em: 2023

STULL, J. W.; WEESE, J. S. Hospital-associated infections in small animal practice. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 2, p. 217-233, 2015.

