



UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS FERNANDÓPOLIS

ROSIMEIRE APARECIDA DA SILVA LEAL

BIOAEROSSÓIS E SEUS RISCOS À SAÚDE AMBIENTAL EM UM
PET SHOP

BIOAEROSOLS AND THEIR RISKS TO ENVIRONMENTAL HEALTH IN
A PET SHOP

Fernandópolis – SP

2023

ROSIMEIRE APARECIDA DA SILVA LEAL

**BIOAEROSSÓIS E SEUS RISCOS À SAÚDE AMBIENTAL EM UM
*PET SHOP***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Profa. Dra. Gisele Herbst Vazquez
Orientadora

Profa. Dra. Dora Inés Kozusny-Andreani
Coorientadora

Fernandópolis – SP
2023

L573b Leal, Rosimeire Aparecida da Silva.

Bioaerossóis e seus riscos à saúde ambiental em um *pet shop* /
Rosimeire Aparecida da Silva Leal. – Fernandópolis-SP:
Universidade Brasil,
2023.

55f.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Profa. Dra. Gisele Herbst Vazquez.

Coorientador: Profa. Dra. Dora Inés Kozusny-Andreani.

1. Microrganismos. 2. Contaminação. 3. Qualidade do ar. 4. Clínica veterinária. I. Título.

CDD 363.73



TERMO DE APROVAÇÃO

ROSIMEIRE APARECIDA DA SILVA LEAL

" BIOAEROSSÓIS E SEUS RISCOS À SAÚDE AMBIENTAL EM UM PET SHOP "

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Dr(a). Gisele Herbst Vazquez (presidente-orientador)

Prof(a). Dr(a). Dora Ines Kozusny-Andreani (Universidade Brasil)

Dr(a). Vanessa Belentani Marques (FACERES)

Fernandópolis, 25 de setembro de 2023.
Presidente da Banca Dr(a). Gisele Herbst Vazquez.



Termo de Autorização

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página
WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da
CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "BIOAEROSSÓIS E SEUS RISCOS À SAÚDE AMBIENTAL EM UM PET SHOP"

Autor(es):

Discente: Rosimeire Aparecida da Silva Leal

Assinatura: _____

Orientador: Gisele Herbst Vazquez

Assinatura: _____

Data: 25/09/2023

AGRADECIMENTOS

Sobre todas as coisas, agradeço a Deus, porque Dele tudo procede. Nele existo, me movo e sou.

À minha querida orientadora Prof^a Dr^a Gisele Herbst Vazquez, por ter aceitado me orientar, pelo apoio e paciência. Durante esse tempo de convívio foi sempre muito atenciosa e gentil, tornando-se uma referência profissional e humana. És uma pessoa excepcional, e terás sempre minha admiração!

À minha coorientadora Prof^a Dr^a Dora Inés Kozusny-Andreani pela contribuição ao meu conhecimento e pela dedicação na condução desse trabalho.

A todos os meus colegas de classe que fizeram parte dessa trajetória. Juntos compartilhamos momentos incríveis que jamais serão esquecidos.

Em especial, agradeço a minha amiga Mariana Angélica que com muita paciência, sabedoria e empatia, contribuiu imensamente para eu chegar ao fim dessa jornada. Sua amizade foi e sempre será muito importante (você foi um anjo que Deus colocou na minha vida...)

Ao meu marido Alexandro e a minha cachorrinha Lilica, pela compreensão nos meus momentos de ausência.

À minha mãe por ter me apoiado e me ajudado nas horas mais difíceis.

À proprietária do *Pet Shop* avaliado e a toda a sua equipe, pelo consentimento e apoio para a realização deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório da Universidade Brasil, campus Fernandópolis, pela preciosa ajuda durante a realização do experimento e àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para este momento.

A todos os professores do programa, pela contribuição ao meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, bem como ao coordenador do curso de Mestrado em Ciências Ambientais, Prof. Dr. Luiz Sérgio Vanzela, pelo seu comprometimento com o curso. Você fez parte da minha história.

“Bem-aventurado o homem que põe em Deus a sua confiança...”

(Salmos - 40)

RESUMO

A exposição ocupacional a gatos e cães pode causar sintomas respiratórios em veterinários e atendentes. Pesquisas realizadas em *pet shops* apontam contaminação microbiológica do ar por meio da exposição de bioaerossóis. O objetivo deste estudo foi analisar a presença de microrganismos em bioaerossóis de um *pet shop* em Fernandópolis/SP. Nos dias 21, 23 e 25/11/2022 foram colhidas amostras do ar por meio da exposição de placas de Petri contendo meios de cultura abertas por 30 min a 1,5 m do assoalho, na parte central da sala de trabalho, antes, durante e depois dos procedimentos de banho, tosa e secagem de cães. As placas foram incubadas a 37°C por 24-48h para crescimento de bactérias e leveduras, sendo em seguida realizada a contagem de Unidades Formadoras de Colônia - UFC e sua identificação por métodos bioquímicos convencionais. Durante o banho e tosa dos animais, a comunidade microbiana do ar foi quantitativamente superior e qualitativamente diferente das do início e do final do procedimento, fato esse que se repetiu nos três dias de análises. Os resultados indicaram resistência de *Staphylococcus aureus* aos antibióticos Ceftazidina, Tobramicina, Penicilina, Oxacilina e Eritromicina superior a 80% e 100% sensível à Amicacina. Concluiu-se que os bioaerossóis do *pet shop* avaliado apresentam elevada contaminação por microrganismos (*Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* sp, *Bacillus* sp e *Escherichia coli*) produzidos principalmente durante o banho, tosa e secagem de cães, o que eleva a preocupação quanto ao risco de transmissão de doenças por estes patógenos aos animais atendidos e aos humanos que estão no local e em contato direto com os bioaerossóis e com os equipamentos de trabalho.

Palavras-chave: Microrganismos. Contaminação. Qualidade do ar. Clínica veterinária.

ABSTRACT

Occupational exposure to cats and dogs can cause respiratory symptoms in veterinarians and attendants. Research carried out in pet stores indicates microbiological contamination of the air through exposure to bioaerosols. The objective of this study was to analyze the presence of microorganisms in bioaerosols from a pet shop in Fernandópolis/SP. On days 21, 23 and 25/11/2022, air samples were collected by exposing Petri dishes containing culture media open for 30 min at 1.5 m from the floor, in the central part of the work room, before, during and after dog bathing, grooming and drying procedures. The plates were incubated at 37°C for 24-48h for the growth of bacteria and yeasts, after which Colony Forming Units - CFU were counted and identified using conventional biochemical methods. During the bathing and grooming of the animals, the microbial community in the air was quantitatively higher and qualitatively different from those at the beginning and end of the procedure, a fact that was repeated on the three days of analysis. The results indicated resistance of *Staphylococcus aureus* to the antibiotics Ceftazidime, Tobramycin, Penicillin, Oxacillin and Erythromycin greater than 80% and 100% sensitive to Amikacin. It was concluded that the bioaerosols from the evaluated pet shop present high contamination by microorganisms (*Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* sp, *Bacillus* sp and *Escherichia coli*) produced mainly during bathing, grooming and drying of dogs, which raises concerns regarding the risk of disease transmission by these pathogens to the animals treated and to humans who are on site and in direct contact with the bioaerosols and work equipment.

Key words: Microorganisms. Contamination. Air quality. Veterinary clinic.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Pesquisas realizadas em *pet shops* apontam contaminação microbiológica do ar devido a presença de bioaerossóis. O objetivo deste estudo foi analisar a presença de microrganismos em bioaerossóis de um *pet shop* em Fernandópolis/SP. Nos dias 21, 23 e 25/11/2022 foram colhidas amostras do ar na parte central da sala de trabalho, antes, durante e depois do banho, tosa e secagem de cães. Os resultados demonstraram a presença de diversos microrganismos. Durante o banho e tosa dos animais, a comunidade microbiana do ar foi maior e de composição diferente das do início e do final do procedimento, fato esse que se repetiu nos três dias de análises. Os resultados indicaram resistência de *Staphylococcus aureus* aos antibióticos Ceftazidina, Tobramicina, Penicilina, Oxacilina e Eritromicina superior a 80% e 100% sensível à Amicacina. Concluiu-se que os bioaerossóis do *pet shop* avaliado apresentam elevada contaminação por microrganismos (*Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* sp, *Bacillus* sp e *Escherichia coli*) produzidos principalmente durante o banho, tosa e secagem de cães, o que eleva a preocupação quanto ao risco de transmissão de doenças por estes patógenos aos animais atendidos e aos humanos que estão no local e em contato direto com os bioaerossóis e com os equipamentos de trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema representativo da emissão e dispersão de gotículas e aerossóis formados durante fala, respiração, tosse ou espirro.....	19
Figura 2 – Colônias de <i>Candida albicans</i> cultivadas em ágar Sabouraud-dextrose.....	23
Figura 3 – Colônias <i>Escherichia coli</i> cultivadas em meio ágar Eoisina-Azul de Metileno (EMB), neste meio as colônias apresentam brilho metálico.....	24
Figura 4 – Colônias de <i>Staphylococcus aureus</i> cultivadas em meio de cultivo Ágar Triptecaseína Soja TSA)	25
Figura 5 – Placa de petri contendo colônias de <i>Bacillus</i> sp, cultivado em meio Ágar Triptecaseína Soja.....	27
Figura 6 – Cultura de <i>Micrococcus</i> sp em meio Ágar Triptecaseína Soja.....	29
Figura 7 – Antibiograma evidenciando halos de sensibilidade (A, B, C, D, E, G) bacteriana frente aos antibióticos.....	31
Figura 8 - Fluxograma de coleta de amostras de bioaerossóis do <i>pet shop</i> avaliado.....	34
Figura 9 - Placas contendo ágar Mueller – Hinton previamente inoculadas com a suspensão bacteriana e incubadas a 37°C por 24h.....	35
Figura 10 – Análise de Componentes Principais (ACP) evidenciando a relação entre os microrganismos identificados e os diferentes momentos e dias de avaliação no <i>pet shop</i>	40
Figura 11 - Dendrograma de agrupamento em relação aos dias e momento do expediente das análises microbiológicas da qualidade do ar do <i>pet shop</i>	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentual de ocorrência dos microrganismos identificados nos diversos momentos do expediente e dias de avaliação de um <i>pet shop</i>	36
Tabela 2 – Estatística descritiva da ocorrência dos diferentes microrganismos nos diversos momentos do expediente e dia da avaliação em um <i>pet shop</i>	38

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACGIH	Conferência Americana de Saúde Industrial Governamental
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ACP	Análise de Componentes Principais
<i>B. cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>C. albicans</i>	<i>Cândida albicans</i>
<i>C. tropicalis</i>	<i>Candida tropicalis</i>
<i>C. parapsilosis</i>	<i>Candida parapsilosis</i>
CIM	Concentração Inibitória Mínima
CLSI	<i>Clinical Laboratory Standard Institute</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
DMA	Análise dinâmico-térmica mecânica
DBT	Durante banho e tosa
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EMB	Azul de Metileno
EPA	Proteção Ambiental de Taiwan
FE	Final do Expediente
GPC	Cocos Gram-Positivos
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IE	Início do Expediente
IPB	Instituto <i>Pet</i> Brasil
<i>MHA</i>	<i>Mueller-Hinton Agar</i>
<i>SAB</i>	<i>Sabouraud-Dextrose</i>
SARS	Síndrome Respiratória Aguda Grave
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VMA	Valores Máximos Aceitáveis

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivos Específicos	17
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
3.1 Bioaerossóis	18
3.2 <i>Candida albicans</i>	22
3.3 <i>Escherichia coli</i>	24
3.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	25
3.5 <i>Bacillus</i> sp	27
3.6 <i>Micrococcus</i> sp.....	28
3.7 Antibiograma.....	30
3.8 Os médicos veterinários e as contaminações	31
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Desde tempos remotos, animais de estimação como cães e gatos, entre outros, compartilham o mesmo ambiente, porém, a interação entre animais e seus donos nunca foi tão intensa quanto nos últimos anos. O que antes era considerado apenas um animal de estimação, atualmente passa a ser um membro da família, por preencher necessidades afetivas e emocional dos seres humanos (ELIZEIRE, 2013).

Em 2021 a quantidade de empresas do setor *pet* brasileiro registrou 285 mil estabelecimentos, dentre *pet shops*, consultórios, clínicas veterinárias, agro lojas e varejo de alimentos. Calcula-se que no Brasil existem mais de 85,2 milhões de cães e gatos (IPB, 2022). Em 2023, o mercado *pet* brasileiro ocupou a 3ª posição no mundo, com 4,95% dos US\$ 145 bilhões do faturamento, estando os EUA (43,7%) em primeiro lugar e a China (8,7%) em segundo. Atrás de Brasil estão Reino Unido (4,66%); Japão (4,61%); Alemanha (4,5%), França (4%), Canadá (3,26%), Itália (2,74%) e Rússia (2,59%) (MONITOR MERCANTIL, 2023).

De acordo com o Decreto nº 40.400/95 do Estado de São Paulo, *pet shop* é uma loja cujo objetivo é a venda de animais e produtos de uso veterinário e prestação de serviços aos animais de estimação, como tosa e banho (BRASIL, 1995). Ainda de acordo com o decreto, os *pet shops* além de não poderem comercializar medicamentos e produtos terapêuticos, devem contar com instalações mínimas necessárias para funcionamento como: superfície impermeável; espaço para tosa, banho, secagem e penteado; espaço para abrigar os animais destinados à venda, separado das demais dependências, dentre outras. Ressaltando que a aplicação de vacinas e exames devem ser realizados no consultório veterinário.

Chang et al. (2001) desenvolveram em 1994/95 um dos primeiros estudos com animais no qual quantificaram os níveis de microrganismos no ar, também chamados de bioaerossóis em seis granjas de suínos em Taiwan.

Bioaerossóis ou contaminantes biológicos, são micropartículas suspensas no ar, compostas por microrganismos vivos, animais ou vegetais. Esses poluentes biológicos nada mais são do que as bactérias, vírus, fungos, parasitas, artrópodes, pólen, algas e ácaros ou substância deles derivadas, que invadem o corpo humano e animal por via aérea, via oral e transcutânea, podendo ser nocivos à saúde, com grande capacidade de permanecer suspensas no ar por longos períodos (MIRHOSEINI et al., 2015; SIVAGNANASUNDARAM et al., 2019).

Diferentes condições ambientais e climáticas como umidade, temperatura, e pouca ventilação podem colaborar para o crescimento dessas partículas, permitindo a esses microrganismos se alojarem em novos hospedeiros para sua sobrevivência (SUSITAIVAL; KIRK; SCHENKER, 2003). Em 2010, houve um estudo em que se demonstrou a presença de alérgenos de cães e gato transportados pelo ar em um hospital de animais de companhia (SAMADI et al., 2010).

A presença de bioaerossóis em *pet shops* pode ser atribuída a outros animais infectados que transmitem esses contaminantes por via aérea. A transmissão geralmente ocorre quando patógenos microbianos são dispensados de um animal infectado para outro animal vulnerável por meio de salivação, lambeduras, espirros, latidos entre outros (SETLHARE et al., 2014). Esses microrganismos não só prejudicam a saúde dos funcionários e clientes da loja, como também podem resultar em surtos de doenças entre os animais de estimação.

Devido as altas concentrações de bactérias e fungos que podem ser patogênicos, é recomendado o monitoramento regular dos bioaerossóis nos ambientes internos dos *pet shops*, para minimizar a transmissão aérea de microrganismos oportunistas e seu grande impacto nos animais. As análises microbiológicas são necessárias para determinar a possibilidade da existência das causas ou fontes contaminantes dificilmente detectáveis (LAX; GILBERT, 2015; AGABA et al., 2017; PAGALILAUAN; PARAOAN; VITAL, 2018). No entanto, a maioria das evidências epidemiológicas sobre sensibilização/alergia em relação à exposição a alérgenos de cães e gatos necessitam de mais avaliações.

Muitos estudos já mostraram que os *pet shops* têm uma alta concentração de bioaerossóis. Assim, é essencial aumentar a conscientização sobre os riscos potenciais à saúde e medidas eficazes de prevenção de alérgenos entre os funcionários de *pet shops* e desenvolver protocolos de desinfecção rigorosos para promover o bem-estar geral dos funcionários e clientes da loja.

2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi analisar a presença de microrganismos em bioaerossóis de um *pet shop* em Fernandópolis/SP.

2.1 Objetivos Específicos

- Quantificar bactérias mesófilas heterotróficas e fungos (bolores e leveduras) no ambiente do *pet shop* (sala de tosa e banho);
- Identificar os principais gêneros microbianos presentes no ar do *pet shop*;
- Avaliar a resistência aos antimicrobianos do microrganismo de maior prevalência.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Bioaerossóis

A grande relevância da presença dos organismos no ar é abordada na “aerobiologia”, ciência que estuda os organismos biológicos presentes no ar, bem como seus impactos sobre seres humanos, animais ou plantas.

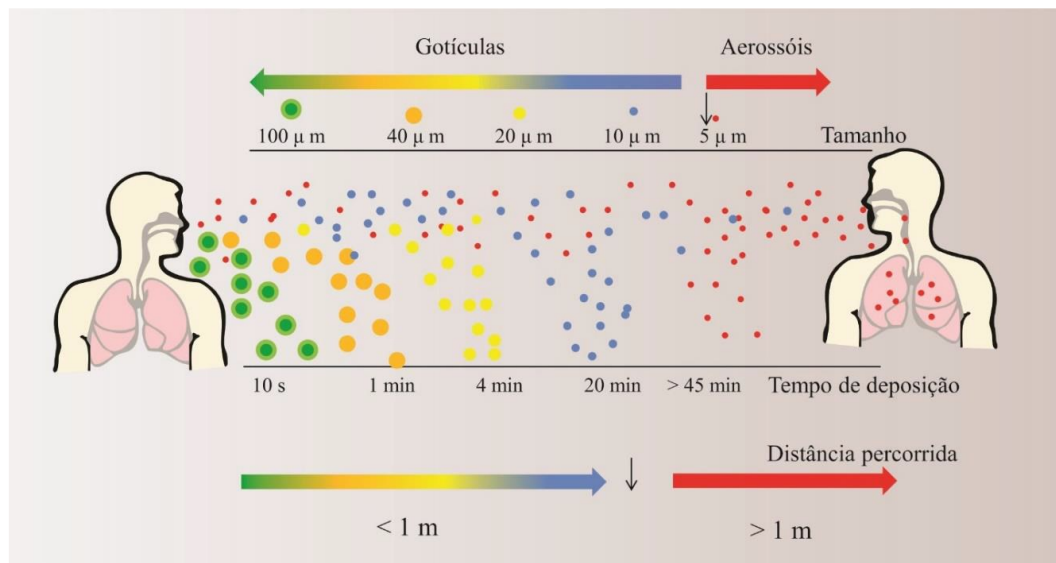
Essas partículas de origem biológica naturais ou antrópicas que ficam suspensas no ar, denominadas bioaerossóis, são numerosas e diversificadas, compreendendo bactérias e fungos (vivos ou mortos), vírus, endotoxinas bacterianas, micotoxinas, peptidoglicanos β 1, 3 glicanos, alergênicos de alto peso molecular, cistos de protozoários, grãos de pólen, poeira, fragmentos de plantas e insetos e outros resíduos metabólicos (PANTOJA; COUTO; PAIXÃO, 2007; GHOSH; LAL; SRIVASTAVA, 2015).

As partículas biológicas podem perfazer de 10 a 50% da massa total do ar, dependendo da estação do ano e da localização geográfica (PANTOJA; COUTO; PAIXÃO, 2007). No ar de ambientes internos, segundo Srikanth, Sudharsanam e Steinberg (2008), os bioaerossóis podem constituir frações de 5 a 34% da poluição e possuem impacto direto na saúde humana e ambiental dependendo do tipo e do número de microrganismos.

A exposição de seres humanos a essas partículas pode contribuir para a ocorrência de muitas doenças. O termo gotículas também é usado para definir partículas presentes no ar e, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014) e a ANVISA (2009), gotículas geralmente são consideradas partículas maiores do que 5 μm de diâmetro e os aerossóis, as partículas de tamanho inferior à 5 μm .

Ainda segundo a ANVISA (2009), as gotículas respiratórias, expelidas durante tosses, falas e espirros e constituídas por partículas maiores que 5 μm de diâmetro, resultam na exposição potencial de pessoas suscetíveis que estejam a menos de um metro da pessoa fonte, embora permaneçam pouco tempo suspensas no ar (Figura 1) e, quando inaladas, atingem principalmente a mucosa, das cavidades nasal e oral. Por outro lado, os bioaerossóis podem permanecer no ar por longos períodos e serem transmitidos a outras pessoas a distâncias curtas ou superiores a 1 m (Figura 1).

Figura 1 - Esquema representativo da emissão e dispersão de gotículas e aerossóis formados durante fala, respiração, tosse ou espirro.



Fonte: Vanetti et al. (2020)

As doenças induzidas pela inalação de diferentes bioaerossóis, sendo as mesmas infecciosas ou não, dependem não apenas de suas propriedades biológicas, mas também do número de partículas inaladas e o estágio em que se depositam no sistema respiratório. Alguns aerossóis possuem baixa probabilidade de atravessar a região nasal; outros são depositados no sistema respiratório superior e as partículas menores, denominadas frações respiratórias, são capazes de penetrar nos alvéolos, causando reações alérgicas, infecções e outras doenças bem mais graves (PASTUSZKA et al., 2000).

Os bioaerossóis têm sido estudados para determinar as fontes de contaminação de doenças epidêmicas, pois sua inalação está relacionada a doenças infecciosas, alergias, câncer e intoxicações agudas, o que os faz uma possível arma para o bioterrorismo. As partículas que compõem os aerossóis podem se depositar em diferentes partes do sistema respiratório. Em ambientes fechados, como em hospitais, a carga microbiana dessas partículas é influenciada pelo número de ocupantes, natureza, grau da atividade exercida, ventilação e outros fatores ambientais (VANETTI et al., 2020).

Assim, indivíduos doentes no ambiente hospitalar podem produzir bioaerossóis com patógenos enquanto indivíduos saudáveis podem se contaminar ao inalá-los. Dentre as bactérias comumente encontradas no ar hospitalar destacam-se espécies

de *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Escherichia* (STOCKWELL et al., 2019). Sendo 75% das bactérias pertencentes aos gêneros *Staphylococcus* e *Micrococcus*, reforçando a importância destes patógenos em bioaerossóis (MIRHOSEINI et al., 2020).

Outra preocupação à saúde de pacientes, profissionais de saúde e residentes na vizinhança são as bactérias como a *Escherichia coli* multirresistentes a antibióticos presentes no ar de ambientes hospitalares (WU et al., 2020).

Já os fungos presentes em bioaerossóis quando inalados, podem resultar em doenças do trato respiratório superior e inferior, como alergia e asma, sendo as crianças e indivíduos imunocomprometidos os mais susceptíveis (FOARDE et al., 2013). Os fungos frequentemente encontrados em bioaerossóis em hospitais são *Aspergillus* sp, *Cladosporium* sp e *Penicillium* sp, além de *Paecilomyces* sp, cujas presenças são utilizadas com indicativo de qualidade do ar em interiores (QUADROS et al., 2009; STOCKWELL et al., 2019; MIRHOSEINI et al., 2020).

Protozoários aerossólicos também podem causar doenças respiratórias e meningoencefalite, tais como *Acanthamoeba* e *Naegleria fowleri* (SRIKANTH; SUDHARSANAM; STEINBERG, 2008), além das infecções virais disseminadas em ambientes internos devido à facilidade de transmissão do patógeno em locais com grande número de pessoas e com má ventilação (LA ROSA et al., 2013). Exemplos de infecção causada por vírus que possui o ar como forma de transmissão, é a síndrome respiratória aguda grave (SARS) (YU et al., 2004), os vírus entéricos presentes no esgoto, hantavírus, os provenientes de fezes de roedores (FIGUEIREDO; CAMPOS; RODRIGUES, 2001), varicela, sarampo, catapora e rubéola (SRIKANTH; SUDHARSANAM; STEINBERG, 2008), coronavírus, rinovírus, influenza, adenovírus e o vírus sincicial respiratório (VSR) (LA ROSA et al., 2013).

A ventilação artificial, com manutenção inadequada, pode aumentar a concentração de microrganismos no ambiente, sendo a ventilação natural importante por causar efeito de diluição do ar e reduzir a carga microbiana (SRIKANTH; SUDHARSANAM; STEINBERG, 2008; STOCKWELL et al., 2019). Os filtros de aparelhos de refrigeração das salas hospitalares retêm bioaerossóis juntamente com a umidade, favorecendo a proliferação microbiana e a formação de biofilmes, constituindo uma fonte contínua de contaminação (AFONSO et al., 2004). Além disso, em hospitais, há baixa renovação do ar, elevando o número de partículas virais em até 100.000 vezes (LACERDA, 2000). Os nebulizadores e os umidificadores utilizados

no ambiente hospitalar também podem ser fontes de patógenos, bem como as superfícies de pias, drenos e lavatórios que apresentam potencial para o crescimento bacteriano após contaminação pela deposição de bioaerossóis (SILVA, 2013).

Ambiente de instituições veterinárias e o desempenho de funções de médico veterinário ou de funcionários em *pet shop* estão relacionados à exposição a agentes biológicos nocivos (HARPER et al., 2013; RIM; LIM, 2014; GRZYB; PAWLAK, 2021). Especialmente o contato direto entre veterinários e animais doentes está associado ao risco de contaminação biológica. Na prática veterinária, não apenas os animais são fontes de contaminação por microrganismos, mas também as pessoas ou os componentes do ambiente interno (SITKOWSKA et al., 2015).

Na literatura existem alguns trabalhos disponíveis descrevendo o problema da contaminação microbiológica do ar em clínicas veterinárias de pequenos animais, hospitais veterinários e *pet shops*, com concentração média de aerossol fúngico de 700 a 8068 UFC.m⁻³ (JO; KANG, 2006; BULSKI, 2017; BULSKI; KORTA-PEPŁOWSKA, 2017; CHEN et al., 2017).

Pessoas que trabalham neste tipo de ambiente são mais frequentemente expostas a doenças dermatológicas causadas por *Microsporium* sp, *Trichophyton* sp, e *Blastomyces dermatitidis* (WEESE; PEREGRINE; ARMSTRONG, 2002). Esses e outros microrganismos não só prejudicam a saúde dos funcionários e clientes da loja, como também podem resultar em surtos de doenças entre os animais de estimação.

BULSKI e FRACZEK (2021) avaliaram a qualidade micológica do ar em uma clínica veterinária em Cracóvia durante o verão de 2017. A maior concentração de aerossol fúngico foi observada na sala de tratamento cinco horas após a abertura da prática veterinária. Com base na análise de distribuição granulométrica do bioaerossol, constatou-se que os fungos isolados do ar podem atingir (no trato respiratório) a região da faringe, traquéia e brônquios primários, sendo predominantes o *Pecillium* sp e o *Cladosporium cladosporoides*, além de *Microsporium canis* e *Trichophyton verrucosum* que podem causar dermatofitoses.

Há numerosas propostas para determinação dos Valores Máximos Aceitáveis (VMA) ou de conjuntos de valores que classifiquem as condições ambientais, com relação aos marcadores epidemiológicos (fungos e bactérias), através de padrões ou normas, indicados por órgãos governamentais, órgãos e sociedades científicas ou privados ou ainda através de projetos de pesquisa, experiência profissional ou consenso científico. Observa-se, porém, que essas propostas não são uniformes,

sugerindo a possibilidade de variações decorrentes de variáveis macrogeográficas, climáticas e até mesmo socioeconômicas e tecnológicas (RAO; BURGE; CHANG, 1996).

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990, estabelece os padrões de qualidade do ar nos ambientes externos que, ultrapassados, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população. No tocante às partículas inaláveis, os padrões primários e secundários são concentração média anual de 50 mg.m^{-3} e concentração de $150 \text{ g.m}^{-3}.\text{dia}^{-1}$, os quais não devem ser excedidos mais de uma vez por ano (CONAMA, 1990). Enquanto para os níveis de contaminantes biológicos do ar de interiores, que variam enormemente em função do tempo e espaço, não existem métodos e padrões amplamente aceitos no país.

3.2 *Candida albicans*

Normalmente, as leveduras como *C. albicans* estão muito bem adaptadas ao corpo humano e podem colonizá-lo sem produzir sinais de doença. Leveduras desse gênero tem a possibilidade de ser encontrada na microbiota de homens e animais, alimentos, em ambientes hospitalares, no solo, água e nas superfícies de objetos (GIOLO; SVIDZINSKI, 2010).

De acordo com Firacative (2020), 70 a 90% das infecções causadas por fungos em humanos são de espécies do gênero de *Candida*, com prevalência de *C. albicans*. Outras espécies podem causar diversas síndromes clínicas, como: *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei*, e *C. auris*, isoladas nos últimos anos e associadas a doenças infecciosas (SERRA DOS SANTOS et al., 2023).

O gênero *Candida* é composto por leveduras que vivem como comensais na microbiota de homens e animais. Em geral, não causam nenhum dano aos seus hospedeiros, entretanto, em virtude de desequilíbrios nas defesas química, física e imunológica, esses microrganismos podem se tornar patogênicos. Infecções por *Candida* sp são pouco frequentes na Medicina Veterinária, no entanto, nos últimos anos, tem sido observado aumento considerável de relatos de enfermidades causadas por essas leveduras, acometendo diferentes animais. Várias espécies do gênero são implicadas em quadros infecciosos, sendo a *C. albicans* a principal delas, seguida por *C. tropicalis* e *C. parapsilosis* (BRITO et al., 2009). O método de coloração de gram é

frequentemente utilizado em laboratórios devido a sua praticidade e baixo custo, permitindo identificar as formas morfológicas de *Candida* (PADILHA et al., 2014). Em meio de cultivo ágar Sabouraud-Dextrose, as colônias se apresentam úmidas, cremosas, de aspecto liso ou rugoso e coloração branco-amarelada, e odor específico (Figura 2) (TORTORA; FUNKE; CASE, 2016).

Figura 2 - Colônias de *Candida albicans* cultivadas em ágar Sabouraud-dextrose.



Fonte: o proprio autor

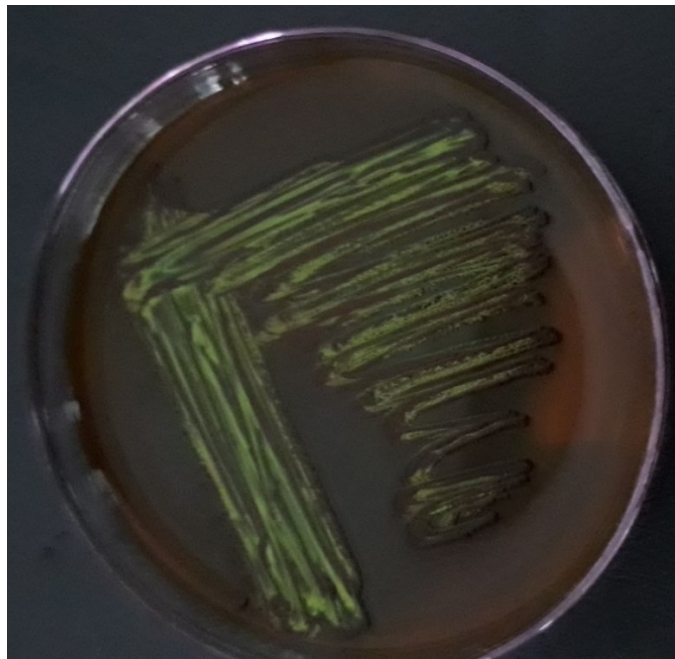
As infecções por *Candida sp* são consideradas um grave problema de saúde pública, por este microrganismo ser frequentemente isolado e associado a altas taxas de morbimortalidade em pacientes hospitalizados, principalmente nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) (SOUZA; NEUFELD, 2016). Uma proporção substancial de pacientes é colonizada por *Candida spp* durante a internação hospitalar, mas apenas alguns desenvolvem posteriormente infecção grave (EGGIMAN; GARBINO; PITTET, 2003).

Lesões de pele ou mucosas entre os espaços interdigitais, mamas, virilhas, unhas e mucosas oral ou vaginal são causadas por infecções mais leves de *Candida* (YANG et al., 2011). Infecções graves atingem órgãos internos como coração, pulmão, rim, baço e fígado, chegando a atingir a corrente sanguínea e, até mesmo, evoluindo para sepse e meningites (HENRIQUES; WILLIAMS, 2020).

3.3 *Escherichia coli*

A bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*, Figura 3), é um bacilo Gram-negativo, anaeróbio facultativo, pertencente ao grupo das Enterobacteriaceas, encontrado em vários ambientes como água, solo e plantas. Entretanto, essa microbiota apresenta prevalência em humanos e animais (NATARO; KAPER, 1998).

Figura 3 - Colônias *Escherichia coli* cultivadas em meio ágar Eoisina-Azul de Metileno (EMB), neste meio as colônias apresentam brilho metálico.



Fonte: o proprio autor

Um dos microrganismos com maior incidência no ambiente e mesmo nos animais em condições híidas é a *Escherichia coli* (*E. coli*). Integrante comensal do trato gastrointestinal, esta espécie apresenta cepas virulentas capazes de determinar graves quadros patológicos (QUINN et al., 2005).

E. coli figura como uma das espécies bacterianas comensais melhor adaptadas à microbiota intestinal dos animais domésticos e, nestas condições, raramente desencadeia transtornos clínicos. No entanto, algumas linhagens podem expressar fatores de virulência ligados à produção de toxinas que acarretam distúrbios intestinais e extra-intestinais. Com base nos mecanismos conhecidos de patogenicidade e produção de toxinas, *E. coli* pode ser classificada em patotipos, que causam as

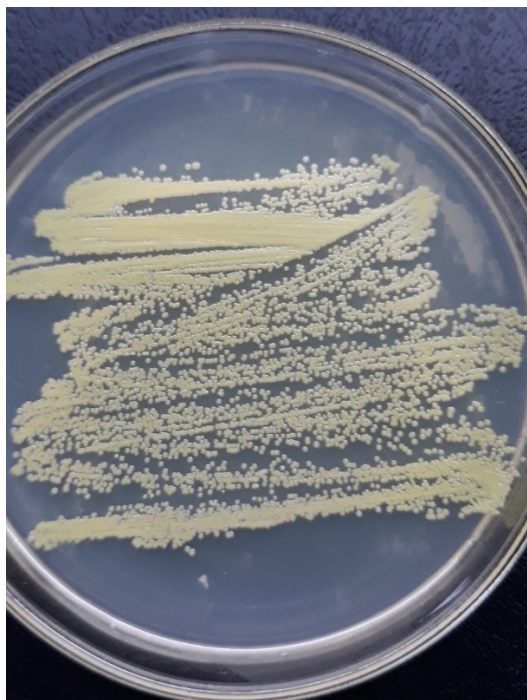
enfermidades denominadas de colibaciloses (QUINN et al., 2005, TORTORA; FUNKE; CASE, 2016). Em decorrência de sua ampla disseminação no ambiente e da capacidade de desencadear quadros de doença, a *E. coli* foi e é um dos microrganismos mais estudado (WEESE, 2008).

Cepas de *E. coli* isoladas de fezes de cães podem ser multirresistentes à antimicrobianos de uso humano e veterinário, especialmente os mais consagrados como a ampicilina, tetraciclina, estreptomicina, ácido nalidíxico e sulfametoxazol associado à trimetoprim (DAVIS et al., 2011).

3.4 *Staphylococcus aureus*

O gênero *Staphylococcus* (do grego, “staphyle” = cacho de uva; coccus = grãos) é morfológicamente caracterizado como cocos Gram-positivos. A Figura 4 referente a *S. aureus* destaca colônias arredondadas, lisas, elevadas e brilhantes (KONEMAN, 2006), podendo ter coloração branca, creme, e, dependendo da espécie, amarelas ou laranjas (KLOOS; BANNERMAN, 1999).

Figura 4 – Colônias de *Staphylococcus aureus* cultivadas em meio de cultivo Ágar Triptecaseína Soja (TSA)



Fonte: o proprio autor

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) é um dos principais patógenos de infecções adquiridas na comunidade e em hospitais e pode causar uma ampla variedade de doenças infecciosas, incluindo infecções de pele e tecidos moles, endocardite, osteomielite, pneumonia fatal, bacteremia e sepse e pode produzir vários tipos de exotoxinas com efeitos variados, como as intoxicações alimentares (GNANAMANI; HARIHARAN; PAUL-SATYASEELA, 2017; LI et al., 2018; WANG et al., 2019).

Dentre as 52 espécies e 28 subespécies, *S. aureus*, *S. epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus* são as mais associadas às infecções humanas. Determinados grupos de indivíduos são mais susceptíveis a contaminação por *S. aureus* do que outros, dentre eles estão os profissionais da saúde, presidiários, habitantes de casas e crianças (BARRETT, 2005; BROOKS et al., 2014).

A capacidade dos *S. aureus* em se adaptar às condições de estresse, sua alta aptidão de virulência em se hospedar nos seres humanos, e animais tanto domésticos, quanto de animais em fazendas, são indicadores de que essas bactérias sejam um dos patógenos de maior relevância clínica, com extrema capacidade de colonizar e apoderar-se de inúmeros tecidos, atuando na maioria das vezes, como microrganismos oportunista, tanto no ambiente hospitalar, quanto entre a população (WERTHEIM et al., 2005; GORDON; LOWY, 2008; FITZGERALD, 2014)

Estudos mostram que o principal sítio de colonização reside nas narinas, por aderirem as células epiteliais da mucosa, podendo-se tornar transitória e quando se estabelece como comensal, pode invadir o tecido colonizado e causar infecção (EADON; PINNEY, 1991). Fatores como idade, imunodeficiência, alterações da integridade da pele, realização de hemodiálise, tabagismo, diabetes e gênero contribuem para aumentar a taxa de colonização assintomática (LOWY, 1998; JOHANNESSEN; SOLLI; HANSSEN, 2012).

O contato com pessoas que permaneceram em ambientes contaminados é considerado fonte de infecção, devido a bactéria ser transmitida entre indivíduos colonizados, por contato direto, ou por objetos e superfícies contaminadas (CHAMBERS; De LEO, 2009). A virulência da bactéria se deve a fatores ambientais e a outros determinantes como aglomerações, higiene inadequada das mãos e do ambiente, presença de lesões na pele e contato com superfícies e objetos contaminados (KNOX; UHLEMANN; LOWY, 2015).

3.5 *Bacillus* sp

As bactérias do gênero *Bacillus* encontram-se normalmente no solo, são tipicamente bastonetes que produzem endósporos e somente algumas espécies são patogênicas para humanos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2016).

A Figura 5 representa uma cultura de *Bacillus* sp em meio Ágar Triptecaseína Soja (TSA).

Figura 5 - Placa de petri contendo colônias de *Bacillus* sp, cultivado em meio Ágar Triptecaseína Soja



Fonte: o proprio autor

Duas espécies de *Bacillus* são clinicamente significativas: *B. anthracis*, que causa o carbúnculo e *B. cereus*, que causa intoxicação alimentar e produz uma toxina emética que pode causar vômitos, náusea e diarreia (GRIFFITHS; SCHRAFT, 2017).

O antraz ou carbúnculo é principalmente uma doença de herbívoros. Os seres humanos a adquirem como resultado do contato com animais ou produtos derivados de animais infectados. Nos seres humanos, a doença assume uma de três formas, dependendo da via da infecção. O antraz cutâneo, responsável por mais de 95% dos casos em todo o mundo, resulta de infecção por lesões na pele, o antraz intestinal resulta da ingestão de esporos, geralmente na carne infectada, enquanto o antraz pulmonar resulta da inalação de esporos (EHLING-SCHULZ; FRICKER; SCHERER,

2004). Quando cultivada em biofilme misto com *Staphylococcus* sp, *Bacillus* sp demonstrou a capacidade de proteger o patógeno da ação de biocidas, permitindo sua persistência no ambiente. Isso mostra a capacidade das bactérias de se adaptarem a um ambiente extremamente hostil em cooperação com outras (BRIDIER et al., 2012).

3.6 *Micrococcus* sp

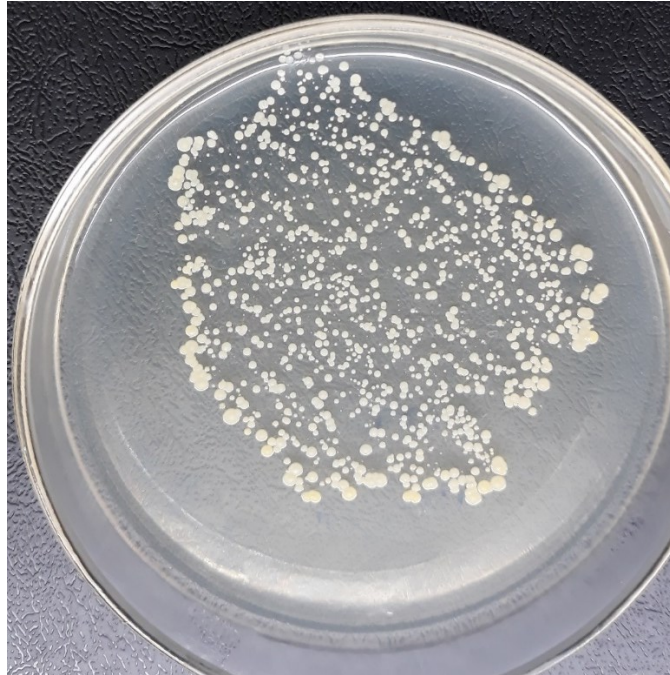
Micrococcus é um gênero de bactérias esféricas da família *Micrococcaceae* amplamente difundidas na natureza. Os micrococos são microbiologicamente caracterizados como cocos Gram-positivos, com 0,5 a 3,5 μm (micrômetros; 1 μm = 10^{-6} metros) de diâmetro (BRITANNICA, 2022).

Os *Micrococcus* geralmente não são patogênicos. São habitantes normais do corpo humano e podem até ser essenciais para manter o equilíbrio entre as diversas flora microbiana da pele. Algumas espécies são encontradas na poeira do ar (*M. roseus*), no solo (*M. denitrificans*), em águas marinhas (*M. colpogenes*) e na pele ou em glândulas cutâneas ou secreções de glândulas cutâneas de vertebrados (*M. flavus*). As espécies encontradas no leite, como *M. luteus*, *M. variantes*, e *M. freudenreichii*, às vezes são chamados de micrococos do leite e podem resultar na deterioração dos produtos lácteos (BRITANNICA, 2022).

O gênero *Micrococcus* é conhecido por ser um contaminante ambiental em indústrias farmacêuticas e não patogênico. Contudo, há diversos relatos clínicos demonstrando que este microrganismo pode causar infecção em humanos (VIDAL, 2013).

A diferenciação entre *Micrococcus* sp e os *Staphylococcus* sp se dá pela coloração de Gram, em que os *Micrococcus* aparecem em tétrades, ou pela pigmentação de suas colônias (amarelas, róseas ou alaranjadas). Alguns não apresentam pigmentos (Figura 6) e podem ser diferenciados pela sensibilidade a Bacitracina 0,004 UI, a mesma utilizada na identificação de *Streptococcus pyogenes*, mas utilizando-se a inoculação em ágar Mueller Hinton (ANVISA, 2004).

Figura 6 – Cultura de *Micrococcus* sp em meio Ágar Triptecaseína Soja



Fonte: o proprio autor

Um estudo sobre o monitoramento microbiológico de salas limpas no desenvolvimento de vacinas revelou que *Staphylococcus* sp, *Micrococcus* sp e *Bacillus* sp fizeram parte da população microbiana característica identificada nas áreas monitoradas (UTESCHER et al., 2007).

Outro trabalho, que revisou a microbiota presente em salas limpas de várias indústrias farmacêuticas, concluiu que o microrganismo mais comum em salas limpas são bactérias gram-positivas, incluindo *Micrococcus* sp, *Staphylococcus* sp e *Bacillus* sp, dentre outros. Apresentou, ainda, que há uma associação entre os microrganismos, comumente encontrados em salas limpas, e aqueles que são transitórios na pele de humanos (SANDLE, 2011).

Os *Micrococcus* são saprófitas e comensais e podem ser um agente patogênico oportunista, principalmente em hospedeiros imunocomprometidos. É difícil identificar *Micrococcus* como causa da infecção porque os organismos estão normalmente presentes na microbiota da pele e raramente estão associados a doenças (UNIVERSO84a, 2023).

3.7 Antibiograma

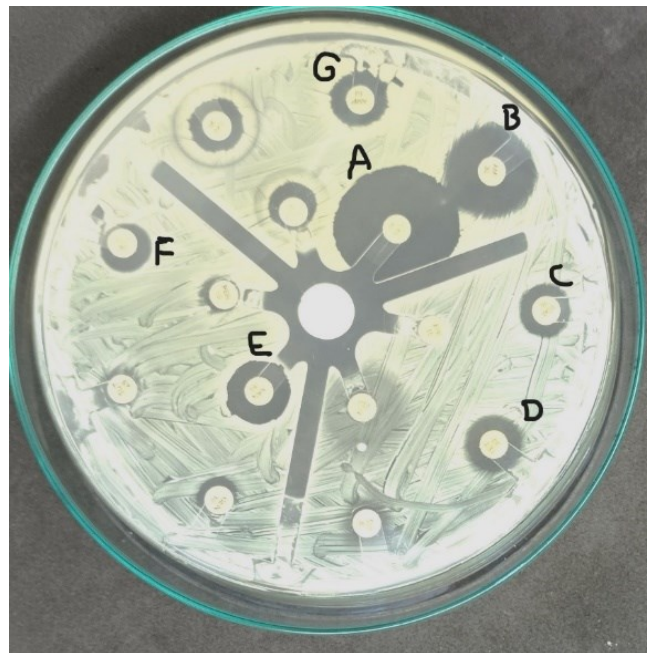
Os primeiros antibióticos foram substâncias criadas por diversas espécies de microrganismos para promover inibição de outros microrganismos. Para que os antimicrobianos tenham um efeito eficaz, destruindo a população bacteriana e promovendo a inibição de seu crescimento é necessário que sua concentração seja precisa. A ação bacteriostática permite que os microrganismos permaneçam em uma fase estacionária impedindo seu crescimento (DIAS; MONTEIRO; MENEZES, 2010).

A resistência microbiana é um grave problema mundial, estando associada à custos do tratamento, aumento do tempo de internação e das taxas de mortalidade dos pacientes. Fatores como pressão de indústria farmacêutica para a venda de medicamentos mais caros e modernos, prescrição médica sendo feitas de maneira equivocada, tem contribuído para tais situações (ZIMERMAN, 2012).

Existem diversos métodos para determinar o perfil de suscetibilidade de uma determinada bactéria, sendo um dos mais conhecidos e utilizados, o método de disco-difusão (BALOUIRI; SADIKI; IBNSOUDA, 2016). As amostras geralmente são individualmente cultivadas em placas contendo Mueller-Hinton Agar (MHA), onde são adicionados os discos contendo os antimicrobianos como a penicilina, ampicilina, oxacilina entre outros, sendo as mesmas mantidas em uma temperatura de 37°C por 24 horas (Figura 7). Essa interpretação resulta diante do diâmetro da zona de inibição, em um halo de inibição que se forma ao redor de cada disco, classificando-as em sensível ou resistente de acordo com os padrões preconizados pela CLSI (CLSI, 2020; 2022).

A suscetibilidade de *S. aureus* é destacada ao redor do disco, por uma zona clara, conhecida como zona de inibição. Essas concentrações inibitórias são determinadas por tipos de teste, meio de crescimento, tamanho do halo, período e temperatura (CLSI, 2019).

Figura 7 - Antibiograma evidenciando halos de sensibilidade (A, B, C, D, E, G) bacteriana frente aos antibióticos.



Fonte: Próprio autor

O antibiograma fornece resultados qualitativos ao categorizar as bactérias como suscetíveis, intermediárias ou resistentes. Portanto, é uma ferramenta de tipagem baseada no fenótipo de resistência da cepa microbiana testada, seus resultados também orientam os médicos na seleção apropriada de tratamentos empíricos iniciais e antibióticos usados para pacientes individuais em situações particulares. Contudo, uma vez que a inibição do crescimento bacteriano não significa a morte bacteriana, este método não consegue distinguir os efeitos bactericidas e bacteriostáticos. Além disso, o método de disco-difusão em ágar não é apropriado para determinar a concentração inibitória mínima (CIM), pois é impossível quantificar a quantidade do agente antimicrobiano difundido no meio ágar. No entanto, uma CIM aproximada pode ser calculada para alguns microrganismos e antibióticos comparando as zonas de inibição com algoritmos armazenados (BALOUIRI; SADIKI; IBNSOUDA, 2016).

3.8 Os médicos veterinários e as contaminações

Os médicos veterinários desempenham um importante papel na promoção da saúde pública por meio do diagnóstico e tratamento de doenças em animais,

educação em saúde, bem como nas ações para garantir a qualidade dos alimentos de origem animal. A atuação em diversas áreas e setores os colocam em contato com animais e produtos de origem animal, conseqüentemente expostos a inúmeros patógenos, o que os classifica como profissionais de risco para o desenvolvimento de infecções zoonóticas (DE PAULA, 2017).

Nos hospitais humanos, vê-se a necessidade de um trabalho educativo contínuo e permanente por parte de enfermeiros e gestores, orientando sobre biossegurança, proteção individual do trabalhador, além de medidas a serem tomadas em caso de acidentes e verificação da situação vacinal (LIMA et al., 2016). Já nos estabelecimentos veterinários a prevenção aos riscos profissionais e os planos de controle são subestimados ou até mesmo ignorados, e a assistência relacionada às atividades com animais é insuficiente ou até mesmo ausente. Sendo necessária a articulação de trabalhos de divulgação e conscientização direcionados aos médicos veterinários, empresas, estudantes e outros profissionais sobre os riscos biológicos aos quais estão expostos. Assim, será possível corrigir as possíveis falhas na formação profissional acerca da percepção dos riscos e reforçando medidas profiláticas (DE PAULA, 2017).

Em muitas atividades exercidas pelo médico veterinário como atendimentos em clínicas e/ou a campo, cirurgias, análises laboratoriais, procedimentos de necropsia há contato direto acidental ou não, com animais, material biológico (sangue, urina, fezes, placenta, saliva) e/ou microrganismos patogênicos (CEDIEL; VILLAMIL; LUIS; 2004; STEHLING, 2009).

As mãos são consideradas a principal via de transmissão de infecções hospitalares e sua correta lavagem com água e sabão e uso de álcool etílico a 70% é essencial para a proteção pessoal e prevenção de doenças (CASSETTARI; BALSAMO; SILVEIRA, 2009).

Os óculos de proteção também devem ser utilizados em atividades que possam produzir respingos e/ou aerossóis, projeção de estilhaços pela quebra de materiais, bem como em procedimentos que utilizem fontes luminosas intensas e eletromagnéticas, que envolvam risco químico, físico ou biológico (ANVISA, 2003; CESMAC, 2015).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quali-quantitativo analítico e de natureza aplicada, no sentido de gerar conhecimento sobre bioaerossóis no interior de uma sala de banho, tosa e secagem de cães de um *pet shop*, de forma a quantificar e identificar os microrganismos presentes e suas respectivas resistências aos antimicrobianos.

A pesquisa foi realizada nos dias 21, 23 e 25 de novembro de 2022 em um *pet shop* localizado no município de Fernandópolis/SP. Visando captar as amostras do ar da sala de banho e tosa, utilizou-se a técnica de sedimentação passiva descrita por Kalwasińska, Burkowska e Wilk (2012) e Hayleeyesus e Manaye (2014). Placas de Petri com diferentes meios cultura, sendo eles: Tryptone Soya Agar (TSA, OXOID®) e Eosina - Azul de Metileno (EMB, OXOID®) para o cultivo de bactérias e Sabouraud - Dextrose Agar (SAB, OXOID®) para leveduras, foram abertas na parte central da sala a uma altura de 1,5 m do assoalho por 30 min. Este procedimento foi realizado antes, durante e depois do banho, tosa e secagem de cães nas três datas descritas. As amostragens foram realizadas em duplicata.

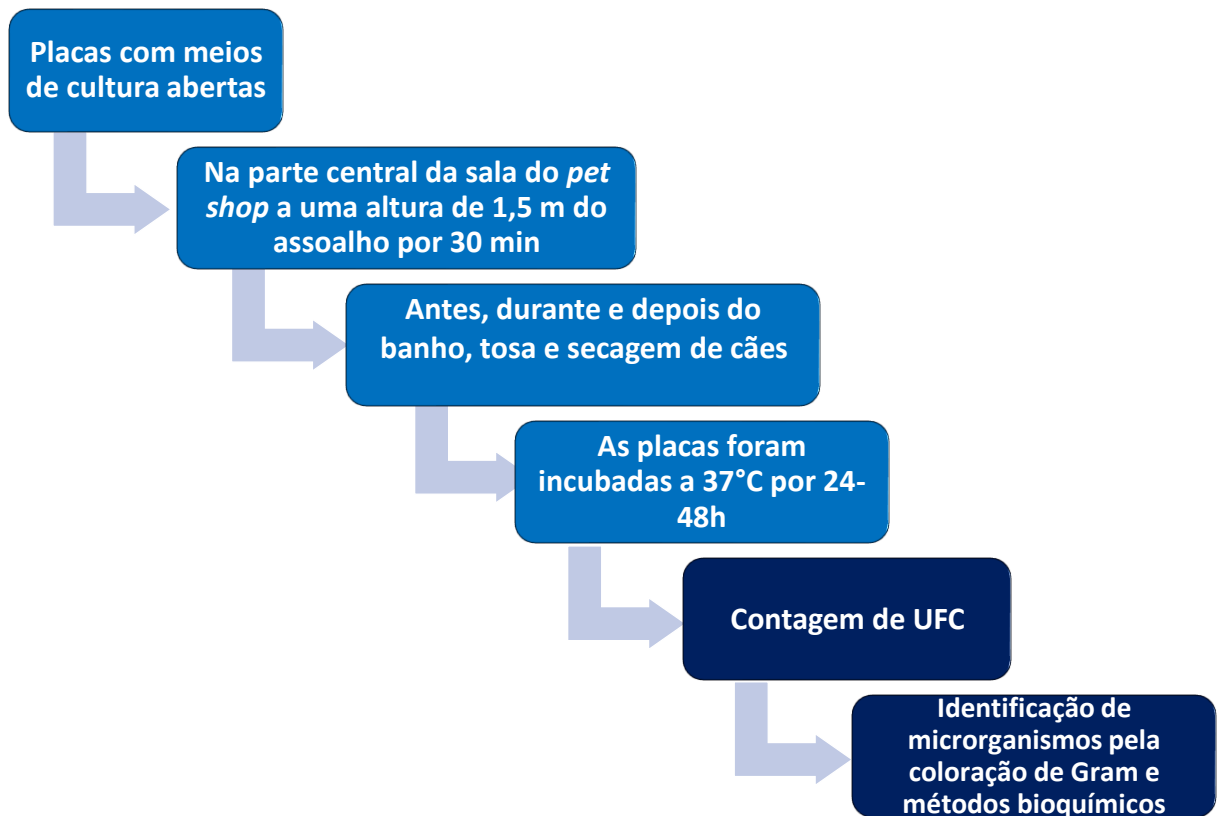
As placas foram tampadas, identificadas por data, meio de cultura e embaladas separadamente para evitar possível contaminação cruzada. De forma segura, foi realizado o transporte para o laboratório de Microbiologia de uma Universidade em caixas isotérmicas contendo gelo para manutenção da temperatura interna de 10°C.

As placas foram incubadas a 37°C, por 24-48 h para bactérias, sendo em seguida realizada a contagem com um contador manual e a avaliação das características das colônias em relação à forma, tamanho e cor. A metodologia de coloração de Gram foi empregada para identificar as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas que se desenvolveram no meio.

Para a obtenção de culturas puras, uma colônia foi retirada e inoculada em tubo ágar Sabouraud-Dextrose a 4% inclinado (leveduras) e ágar nutriente (bactérias).

Uma vez obtidas as culturas puras, procedeu-se à caracterização das espécies bacterianas Gram-negativas por meio da utilização do sistema Api 20E para identificação de enterobactérias e, para a caracterização das espécies bacterianas Gram-positivas, foram realizados os testes de catalase, coagulase, DNase, oxidase e hemólise (Figura 8).

Figura 8 - Fluxograma de coleta de amostras de bioaerossóis do *pet shop* avaliado



Fonte: Próprio autor

Para a identificação das leveduras foram empregadas as características morfológicas macro e microscópicas. A avaliação dos resultados seguiu os padrões de referências da Resolução RE nº. 09, de 16/01/2003 (BRASIL, 2003).

Para avaliação da susceptibilidade antimicrobiana *in vitro*, utilizou-se o método de Kirby Bauer modificado, tal como recomendado pelo Clinical Laboratory Standard Institute – CLSI (CLSI, 2020).

Placas contendo ágar Mueller-Hinton foram previamente inoculadas com a suspensão bacteriana isolada individualmente e os discos impregnados com os antimicrobianos foram distribuídos na superfície (Figura 9).

As placas foram incubadas a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Foram avaliados os antimicrobianos: Gentamicina, Sulfazotrim, Cloranfenicol, Ceftazidina, Ampicilina, Amicacina, Tobramicina, Tetraciclina, Ciprofloxacina, Vancomicina, Penicilina, Oxacilina, Cefalotina, Eritromicina e Clindamicina. Os resultados foram interpretados de acordo com os protocolos estabelecidos pelo CLSI (2022).

Figura 9 - Placas contendo ágar Mueller – Hinton previamente inoculadas com a suspensão bacteriana e incubadas a 37°C por 24h



Fonte: Próprio autor

Os dados obtidos foram compilados em uma planilha em formato Microsoft Excel® preenchida com os resultados de identificação dos microrganismos, a composição da comunidade e a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFCs). Com esses resultados, foi realizada a análise da ocorrência de cada um dos microrganismos identificados quanto ao dia e momento da avaliação. A relevância dessa abordagem foi observar se houve diferenças significativas quanto a quantidade e identidade dos diferentes microrganismos em relação ao dia e momento de coleta.

Utilizou-se estatística descritiva (média, desvio padrão e mediana), o teste de Kruskal-Wallis e a Análise de Componentes Principais (ACP) (abordagem multivariada) com o objetivo de se verificar as relações entre o dia, o momento de coleta e os tipos de microrganismos. A ACP reduz o número de variáveis agrupando-as em um gráfico bidimensional, relacionando dois gráficos por quadrante. Esta abordagem permite encontrar um meio matemático de condensar a informação contida em diversas variáveis originais em um conjunto menor de variáveis estatísticas, chamadas de componentes, com uma perda mínima de informação, ou seja, que estes componentes consigam explicar quase que a totalidade da variação dos dados, geralmente acima de 60% já se considera aceitável. A ACP foi realizada utilizando-se o software CANOCO 5.0. A análise de similaridade (CANOSIM) foi executada com o programa PRIMER 6.0 para avaliar a similaridade de grupos revelados pela análise de agrupamento a partir de dados de contagem e composição de comunidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados o percentual da ocorrência dos microrganismos nos diversos momentos de coleta, ou seja, no início do expediente (IE), durante o banho, tosa e secagem (DBT) e no final do expediente (FE), em três dias de avaliação.

O microrganismo *Staphylococcus aureus* apresentou a maior ocorrência em todos os momentos de coleta e dias de avaliação, com exceção do dia 1, no IE, quando *Candida albicans* se destacou sobre os demais. Ainda em termos absolutos, a quantidade de microrganismos presentes nos bioaerossóis DBT e no FE foram maiores que no IE, bem como no terceiro dia de avaliação, quando houve um grande acréscimo na contaminação do ambiente por *Staphylococcus aureus* em comparação ao primeiro e segundo dias (Tabela 1).

Tabela 1 – Porcentual de ocorrência dos microrganismos identificados nos diversos momentos do expediente e dias de avaliação de um *pet shop*.

Microrganismo	DIA 1					
	(IE)		(DBT)		(FE)	
	N	%	N	%	N	%
<i>Candida albicans</i>	36.000	98,9	334.667	12,8	306.683	12
<i>Escherichia coli</i>	0	0,0	3.200	0,1	3.218	0,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	210	0,6	2.266.743	86,9	2.233.553	87,7
<i>Bacillus sp</i>	170	0,5	3.187	0,1	3.338	0,1
<i>Micrococcus sp</i>	0,0	0,0	2.967	0,1	2.567	0,1
Microrganismo	DIA 2					
	(IE)		(DBT)		(FE)	
	N	%	N	%	N	%
<i>Candida albicans</i>	0,0	0,0	866.667	35	866.733	38
<i>Escherichia coli</i>	0,0	0,0	320	0,01	422	0,02
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.667	67,9	1.633.767	65	1.433.383	62
<i>Bacillus sp</i>	773	31,5	1.867	0,1	1.870	0,08
<i>Micrococcus sp</i>	14	0,6	1.172	0,05	867	0,04
Microrganismo	DIA 3					
	(IE)		(DBT)		(FE)	
	N	%	N	%	N	%
<i>Candida albicans</i>	420	11,5	366.777	0,846	293.413	0,676
<i>Escherichia coli</i>	5	0,1	645	0,002	610	0,002
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.233	88,4	43.668.333	99,15	43.333.967	99,32
<i>Bacillus sp</i>	0,0	0,0	280	0,001	227	0,001
<i>Micrococcus sp</i>	0,0	0,0	337	0,001	280	0,001

N – Número (m⁻³)

Fonte: dados da pesquisa

Ambientes hospitalares e locais onde há um trânsito intenso de animais, como em exposições, *pet shops*, feiras e canis, são importantes fontes de infecções para uma grande variedade de microrganismos, que podem ser responsáveis por doenças infecciosas superficiais e sistêmicas (PANAGOPOULOU et al., 2002) e estudos mostraram que os *pet shops* têm uma alta concentração de bioaerossóis (LU et al., 2018).

Neste experimento, o ar do *pet shop* apresentou uma elevada contaminação por microrganismos, sendo *Staphylococcus aureus* a bactéria com a maior ocorrência nos três momentos de coleta e dias de avaliação. Já a presença de microrganismos foi maior DBT e no FE devido, provavelmente, a manipulação dos animais durante a tosa, o banho e a secagem de seus pelos, expondo os microrganismos e elevando a concentração de contaminantes em bioaerossóis (Tabela 1).

A presença de microrganismos em bioaerossóis em *pet shops* é considerada comum devido ao grande fluxo de animais, os quais, naturalmente, possuem como microbiota residente na pele e nos pelos, bactérias, tais como estafilococos e estreptococos entre outras (TEIXEIRA; BARBOZA; PEREIRA, 2019). Entretanto, deve-se estar alerta, visto que bactérias Gram-positivas, principalmente *S. aureus*, podem estar relacionadas à proliferação de doenças como pneumonias, endocardite, erisipela, impetigo e furúnculo, entre outras enfermidades infecciosas (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK; BURTON, 2012).

A exposição a agentes biológicos tem sido alvo de investigações, que objetivam correlacionar o impacto na saúde com o tipo de ambiente ocupacional em estudo. Muitos dos organismos transportados através do fluxo de ar são parasitas e habitam trivialmente a superfície da pele, podendo ser transportados para as áreas próximas, fomentando o fenômeno de contaminação cruzada (CLARK; CALCINA-GOFF, 2009).

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva relacionada aos resultados da ocorrência dos microrganismos presentes no *pet shop* em relação ao momento do expediente e ao dia da avaliação. Os resultados indicam que não houve diferenças significativas na quantificação de cada microrganismo em relação ao dia de avaliação, uma vez que todos os valores de p foram superiores ao nível de significância do teste, com exceção dos valores de *Bacillus* sp ($p= 0,02$), que apresentou uma menor contaminação no dia 3.

Nesse contexto não houve diferenças significativas no que se refere à contaminação microbiana nos diferentes dias de análise, ou seja, a contaminação

ocorre independentemente do dia de trabalho, não havendo, portanto, um efeito cumulativo da ocorrência dos microrganismos.

Por sua vez, o teste de Kruskal-Wallis indicou que para todos os microrganismos, houve diferenças significativas no momento do expediente em que a avaliação foi realizada ($p < 0,01$), sendo durante o banho, tosa e secagem (DBT) os maiores valores apresentados. Sabe-se que em um ambiente de clínica veterinária e *pet shop*, os instrumentos de tosa são os equipamentos mais compartilhados e menos higienizados no intervalo de uso entre indivíduos (TEIXEIRA; BARBOZA; PEREIRA, 2019), além do uso de secadores, escovas e a própria movimentação, salivação, espirros e latidos dos animais acabam por expor os microrganismos ao ar, elevando a concentração nos bioaerossóis.

Tabela 2 – Estatística descritiva da ocorrência dos diferentes microrganismos nos diversos momentos do expediente e dia da avaliação em um *pet shop*.

Microrganismo	Dia	Início do expediente		Durante o banho e tosa		Final do expediente		Valor de p
		Média±DP	Md	Média±DP	Md	Média±DP	Md	
<i>Bacillus</i> sp	1	170±17	160	3.187±2.629	4900	5.000±141	14	0,02
<i>Bacillus</i> sp	2	773±142	800	1.867±839	2400	2.800±3300	10	
<i>Bacillus</i> sp	3	0,0±0,0	0,0	280±255	340	227±113	0,0	
Valor de p		<0,01						
<i>C. albicans</i>	1	36.000±14.731	44.000	334.667±254.883	440.000	460.000±84.853	40	0,61
<i>C. albicans</i>	2	0,0±0,0	0,0	866.667±750.555	1.300.000	866.733±433.463	195	
<i>C. albicans</i>	3	420±82	440	366.777±335.875	440.000	293.413±146.827	240	
Valor de p		<0,01						
<i>E. coli</i>	1	0,0±0,0	0,0	3.200±3.020	3.600	4.800±1.697	21	0,85
<i>E. coli</i>	2	0,0±0,0	0,0	320±315	600	615±600	27	
<i>E. coli</i>	3	5±0,2	5	645±554	950	910±870	11	
Valor de p		<0,01						
<i>Micrococcus</i> sp	1	0,0±0,0	0,0	2.967±2.815	4.400	2.567±2.290	0,0	0,50
<i>Micrococcus</i> sp	2	14±3,8	16	1.172±1.142	1.400	867±467	0,0	
<i>Micrococcus</i> sp	3	0,0±0,0	0,0	337±292	500	280±113	0,0	
Valor de p		<0,01						
<i>S. aureus</i>	1	210±20	210	2.266.743±2.802.287	5.300.000	2.233.553±2.746.245	700	0,10
<i>S. aureus</i>	2	1.667±473	1.500	1.633.767±1.456.438	2.200.000	1.433.383±733.420	130	
<i>S. aureus</i>	3	3.233±1.980	2.500	43.668.333±37.816.861	65.000.000	43.333.967±21.668.000	2.000	
Valor de p		<0,01						

Fonte: dados da pesquisa

O teste de Kruskal-Wallis indicou ainda que a quantidade de cada um dos microrganismos avaliados nas amostras de ar deste *pet shop* não apresentou diferenças significativas em relação ao dia de avaliação, com exceção de *Bacillus* sp, ou seja, a contaminação ocorre independentemente do dia de trabalho, não havendo

um efeito cumulativo dos microrganismos. Porém, no período DBT verificou-se acréscimo significativo no número de microrganismos.

A umidade das superfícies e a temperatura ambiente favorecem o desenvolvimento de microrganismos patogênicos. Máquinas para tosa animal, banheiras, toalhas e esponjas permitem a fixação de líquidos, microrganismos e ácaros, que podem ser transmitidos de um animal para outro caso não haja uma higienização correta e frequente (COELHO et al., 2010). Mesmo após a higienização dos aparelhos utilizados, é possível que permaneçam úmidos; em caso de haver aglomerados de bactérias nessas áreas, pode haver estímulo ao processo de formação de biofilmes como uma forma de sobrevivência, fazendo com que elas se tornem mais resistentes à sanitização ou à desinfecção devido à matriz extracelular gerada (KASNOWSKI et al., 2010).

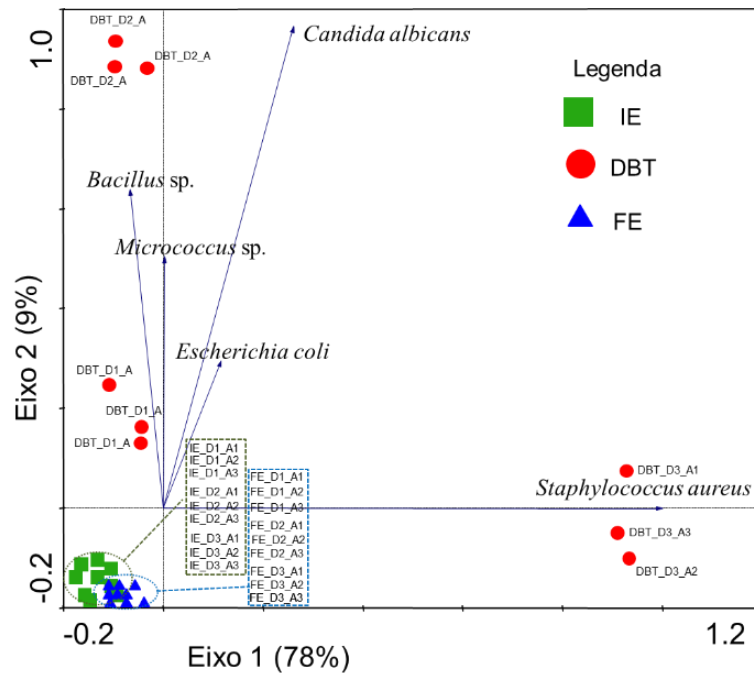
A ventilação artificial, com manutenção inadequada, pode aumentar a concentração de microrganismos no ambiente, sendo a ventilação natural importante por causar efeito de diluição do ar e reduzir a carga microbiana (STOCKWELL et al., 2019). Os filtros de aparelhos de refrigeração das salas hospitalares retêm bioaerossóis juntamente com a umidade, favorecendo a proliferação microbiana e a formação de biofilmes, constituindo numa fonte contínua de contaminação (AFONSO et al., 2004). Além disso, em hospitais, há baixa renovação do ar, elevando o número de partículas virais em até 100.000 vezes. Os nebulizadores e os umidificadores utilizados no ambiente hospitalar também podem ser fontes de patógenos, bem como as superfícies de pias, drenos e lavatórios que apresentam potencial para o crescimento bacteriano após contaminação pela deposição de bioaerossóis (SILVA, 2013).

Assim, uma abordagem multivariada se faz adequada por explorar os dados de uma forma pontual e concisa. A Análise de Componentes Principais (ACP) tem por objetivo analisar inter-relações entre as inúmeras variáveis coletadas. No caso do presente estudo, relacionar a ocorrência dos diversos microrganismos com os dias e os momentos do expediente avaliados com a finalidade de obter pressuposições acerca de qual etapa do banho de cães tende a apresentar maior ou menor ocorrência de determinado microrganismo ou grupo de microrganismos.

A ACP revelou que a comunidade microbiana recuperada pela abordagem dependente de cultivo foi similar antes (IE) e depois do banho e tosa de cães, ou seja,

no FE, mas diferiu daquela recuperada durante o banho e tosa (DBT) e que tal diferença foi revelada para os três dias de amostragem (Figura 10).

Figura 10 – Análise de Componentes Principais (ACP) evidenciando a relação entre os microrganismos identificados e os diferentes momentos e dias de avaliação no *pet shop*.



Fonte: dados da pesquisa

Neste estudo, em decorrência da grande quantidade de variáveis coletadas, a abordagem multivariada foi capaz de explorar os dados e analisar suas inter-relações de maneira mais adequada, mostrando ser a comunidade microbiana DBT diferente das do IE e do FE e que tal diferença ocorreu nos três dias de amostragem, sugerindo que a comunidade microbiana é capaz de variar em função dos diferentes animais atendidos no estabelecimento comercial.

A análise de similaridade entre as comunidades microbianas recuperadas na superfície do meio de cultura disposto na placa de Petri também foi realizada e revelou grupos claramente separados para as comunidades no IE e DBT ($R = 0,967$), bem como para DBT e FE ($R = 1,0$), mas com sobreposição para as comunidades recuperadas no IE e FE ($R = 0,253$). Este resultado confirma o agrupamento no espaço de ordenação da ACP e reforça que a comunidade microbiana na sala do *pet*

veterinária. Com base na análise da distribuição granulométrica do bioaerossol constatou-se que os fungos isolados do ar podem atingir (no trato respiratório humano) a região da garganta, traquéia e brônquios primários, sendo predominantes o *Penicillium* e o *Cladosporium cladosporoides*, além de *Microsporum canis* e *Trichophyton verrucosum* que podem causar dermatofitoses.

Há fungos e bactérias que podem causar infecções graves e letais se inalados e que por serem facilmente disseminados pelo ar e poeira, é imprescindível que seja feito um monitoramento microbiológico do ar e o seu controle em situações de reformas em ambientes hospitalares fechados. *Staphylococcus aureus* é um exemplo de bactéria patogênica que se dissemina pelo ar e pela poeira (SILVA et al., 2002) e que neste estudo apresentou grande incidência.

Segundo Renström et al. (2011), um terço dos trabalhadores de *pet shops* na Suécia relataram sintomas de vias aéreas no trabalho ou foram sensibilizados por alérgenos. Assim, é essencial aumentar a conscientização sobre os riscos potenciais à saúde, implementar medidas eficazes de prevenção de alérgenos e desenvolver protocolos de desinfecção rigorosos para promover o bem-estar geral dos funcionários e clientes de *pet shop*.

A exposição ocupacional a gatos e cães pode causar sintomas respiratórios em veterinários (SUSITAIVAL; KIRK; SCHENKER, 2003) e a sua exposição prolongada pode ser um risco para a saúde, causando ainda problemas alérgicos ou de dermatofitoses. Para proteger as pessoas de doenças causadas por fatores biológicos, recomenda-se a manutenção adequada do ambiente onde permanecem os animais, com procedimentos de desinfecção e esterilização. Além disso, deve ser introduzido um sistema de ventilação mecânica de alto desempenho ou um sistema de ar-condicionado com adequado controle microbiológico, garantindo a qualidade do ar. Monitorar a qualidade do ar também é muito importante para avaliação da exposição a microrganismos potencialmente patogênicos (BULSKI; FRACZEK, 2021).

Lu et al. (2018) avaliaram a eficiência da desinfecção com dióxido de cloro gasoso na qualidade do ar no interior de um *pet shop* em Taiwan e, concluíram ser benéfica para proteger a saúde dos funcionários, visitantes e animais.

Por fim, neste experimento, foi realizado um *antibiograma com o objetivo de avaliar a resistência ou sensibilidade do Staphylococcus aureus* a determinados antibióticos. A escolha dos antibióticos seguiu os padrões de rotina do laboratório de microbiologia (Quadro 1).

Quadro 1 - Antibiograma de *Staphylococcus aureus*

Antibacteriano	DIA 1						DIA 2						DIA 3						% de resistência
	AE		DBT		FE		AE		DBT		FE		AE		DBT		FE		
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Gentamicina	R	S	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	27,8
Sulfazotrim	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	11,1
Cloranfenicol	S	S	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	R	S	R	S	R	R	61,1
Ceftazidina	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	88,9
Ampicilina	S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	R	S	R	S	R	S	R	R	50,0
Amicacina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0,0
Tobramicina	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	83,3
Tetraciclina	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	S	66,7
Ciprofloxacina	S	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	S	R	R	S	S	55,5
Vancomicina	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	77,8
Penicilina	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	83,3
Oxacilina	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	100
Cefalotina	S	S	S	S	S	R	R	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	22,2
Eritromicina	R	S	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	83,3
Clindamicina	S	S	R	R	R	S	S	R	R	R	S	S	R	S	R	S	S	R	50,0

*R: resistente S: sensível
 Fonte: dados da pesquisa

Os resultados evidenciaram os percentuais de *S. aureus* resistentes aos antibióticos estudados de acordo com o momento do expediente e dia de coleta e indicaram resistência superior a 80% aos antibióticos Ceftazidina, Tobramicina, Penicilina, Oxacilina e Eritromicina e 100% de sensibilidade à Amicacina.

De forma geral, os dias e os momentos de avaliação, não interferiram na resistência/sensibilidade de *S. aureus* aos diferentes antibióticos.

Assim, este estudo de caso abre espaço para a avaliação de outros *pet shops* e em outras épocas do ano.

Por fim é essencial aumentar a sensibilização para os potenciais riscos para a saúde e medidas eficazes para evitar alergênicos entre os funcionários de *pet shops* e desenvolver protocolos de desinfecção rigorosos para promover o bem-estar geral, tanto de funcionários, como de clientes da loja.

O Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional da América e a Conferência Americana de Saúde Industrial Governamental (ACGIH) determinaram que o número total de partículas de bioaerossol em ambientes internos não deve exceder 1.000 UFC.m⁻³, enquanto a contagem total cultivável de bactérias não deve ser superior a 500 UFC.m⁻³ (JENSEN; SCHAFER, 1998; ACGIH, 1989; AIHA, 1996). Além disso, a Administração de Proteção Ambiental de Taiwan (EPA) declarou que para espaços públicos internos, a concentração de bactérias não deve ser superior a 1.500 UFC.m⁻³, enquanto a concentração de fungos não deve exceder 1.000 UFC.m⁻³ (CHEN et al., 2017; BULSKI; FRACZEK, 2021). Entretanto, quando a razão de concentração interna/externa de fungos for menor ou igual a 1,3, o limite de concentração de fungos <1000 UFC.m⁻³ não se aplica (LU et al., 2018).

Portanto, no Brasil medidas similares se fazem necessárias, cabendo aos setores da saúde desenvolver tais protocolos.

6 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e os resultados obtidos pode-se concluir que os bioaerossóis do *pet shop* avaliado apresentam elevada contaminação por microrganismos patogênicos (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Micrococcus* sp, *Bacillus* sp e *Escherichia coli*).

Em termos quantitativos, a comunidade microbiana presente nos bioaerossóis no *pet shop* durante o banho, tosa e secagem dos cães é alterada, regressando para condição similar à inicial após o final do expediente. Já em termos qualitativos, a comunidade microbiana diferiu durante o banho, tosa e secagem e no final do expediente, mas foi similar entre o início do expediente e durante o banho, tosa e secagem. De forma geral, *S. aureus* apresentou a maior ocorrência nos três momentos de coleta e dias de avaliação.

A presença de microrganismos patogênicos em bioaerossóis em *pet shop* eleva a preocupação quanto à possibilidade de transmissão aos animais atendidos e aos humanos que estão no local e em contato direto com os equipamentos de trabalho.

Espera-se com esse estudo alertar os profissionais e funcionários de *pet shops* quanto a necessidade da execução de protocolos mais rígidos e da adoção de medidas rotineiras de controle de infecções e de higienização dos aparelhos utilizados nesses estabelecimentos.

REFERÊNCIAS

- ACGIH. **Bioaerosols: assessment and control**. In: Macher, J.; Ammann, H. A.; Milton, D. K.; Burge, H. A.; Morey, P. R. (Eds.). Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1999.
- ACGIH. **Guidelines for assessment of bioaerosols in the indoor environment**. Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1989.
- AFONSO, M. S. M.; TIPPLE, A. F. V.; SOUZA, A. C. S.; PRADO, M. A.; ANDERS, P. S. A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, 6 (2):181-188, 2004.
- AGABA, P.; TUMUKUNDE, J.; TINDIMWEBWA, J. V. B.; KWIZERA, A. Nosocomial bacterial infections and their antimicrobial susceptibility patterns among patients in Ugandan intensive care units: a cross sectional study. **BMC ResNotes**, v. 10, p. 349-360, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2695-5>.
- AIHA. **Field guide for the determination of biological contaminants in environmental samples**. Fairfax: American Industrial Hygiene Association, 1996.
- ANVISA. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Segurança no Ambiente Hospitalar**. 2003.
- ANVISA. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Deteção e Identificação de Bactérias de Importância Médica**, 2004. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_mod5.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha de proteção respiratória contra agentes biológicos para trabalhadores de saúde**. 2009. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/sms-sp/2009/sms-1221/sms-1221-5446.pdf>. Acesso: 02 ago. 2023.
- BALOUIRI, M.; SADIKI, M.; IBNSOUDA, S. K. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. **Journal of pharmaceutical analysis**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 71–79, 2016.
- BARRETT, J. F. MRSA – What is it, and how do we deal with the problem? **Expert Opinion on Therapeutic Targets**, v. 9, n. 2, p. 253-265, 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 09, de 16 de janeiro de 2003. Orientação Técnica sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 10 jan. 2003. Seção 1, n. p. 45-53, 2003.
- BRASIL. Decreto nº 40.400, de 24 de outubro de 1995. Disponível em: <http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/173542/decreto-40400-95>. Acesso em: 23 fev. 2023.

BRIDIER, A.; SANCHEZ-VIZUETE, M. P.; LE COQ, D.; AYMERICH, S.; MEYLHEUC, T.; MAILLARD, J. Y.; THOMAS, V.; DUBOIS-BRISSENET, F.; BRIANDET, R. Biofilms of a *Bacillus subtilis* Hospital Isolate Protect *Staphylococcus aureus* from Biocide Action. **PLoS ONE**, v. 7, n. 9, 2012.

BRITANNICA. "Micrococcos". **Enciclopédia Britânica**, 9 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/Micrococcus>. Acesso em: 8 set. 2023.

BRITO, E. H. S. D.; FONTENELLE, R. O. D. S.; BRILHANTE, R. S. N.; CORDEIRO, R. D. A.; SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. Candidose na medicina veterinária: uma abordagem micológica, clínica e terapêutica. **Ciência rural**, 39, 2655-2664, 2009.

BROOKS, G. F.; JAWETZ, E.; MELNICK J, L.; ADELBERG E. A. **Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick e Adelberg**. 26 ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BULSKI, K. Biological safety at selected pet stores in Cracow. **Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie**, 17,1(57), 19-30 (in Polish), 2017.

BULSKI, K.; FRACZEK, K. Mycological Air Quality at Animal Veterinary Practice. **Rocznik Ochrona Środowiska**, v. 23, p. 168-179, 2021. <https://doi.org/10.54740/ros.2021.011>

BULSKI, K.; KORTA-PEPŁOWSKA, M. Microbiological quality of indoor air at reptile store. **Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie**, 17,2, 27-35 (in Polish), 2017.

CASSETTARI, V. C.; BALSAMO, A. C.; SILVEIRA, I. R. **Manual para a prevenção de infecções hospitalares**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

CEDIEL, B.; VILLAMIL, J.; LUIS, C. Riesgo biológico ocupacional en la medicina veterinaria, área de intervención prioritaria. **Revista de salud pública**, v.6, n.1, p.28-43, 2004.

CESMAC - COMISSÃO DE BIOSSEGURANÇA. **Manual de Biossegurança Medicina Veterinária**. Maceió: CESMAC, 2015, 72p.

CHAMBERS, H. F.; DeLEO, F. R. Waves of resistance: *Staphylococcus aureus* in the antibiotic era. **Nature Reviews Microbiology**, v. 7, n. 9, p. 629-641, 2009.

CHANG, C. W.; CHUNG, H.; HUANG, C. F.; SU, H. J. Exposure of workers to airborne microorganisms in open-air swine houses. **Applied and Environmental Microbiology**, 67(1): 155–61, 2001.

CHEN, C. T.; LIU, B. H.; HSU, C. H.; LIU, C. C.; LIAO, A. T. C. Bioaerosol investigation in three veterinary teaching hospitals in Taiwan. **Taiwan Veterinary Journal**, 43, 39-45, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1142/S1682648515500353>

CLARK, R. P.; CALCINA-GOFF, M. L. Some aspects of airborne transmission of infection. **JR Soc Interface**, v. 6, p. 767-782, 2009.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. **M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing A CLSI supplement for global**

application. S A M P L E. [s.l: s.n.]. 30 th Edition. 2020. Disponível em: https://clsi.org/media/3481/m100ed30_sample.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. **Suggested Grouping of US-FDA Approved Antimicrobial Agents That Should Be Considered for Routine Testing and Reporting on Nonfastidious Organisms by Clinical Laboratories.** 29. ed. CLSI guideline M100-S29. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Institute, 2019.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2022. **EM100 Connect—CLSI M100-ED32:2022.** Disponível em: <http://em100.edaptivedocs.net/GetDoc.aspx?doc=CLSI%20M100%20ED32:2022&scope=user>. Acesso em: 10 mar. 2023.

COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciênc. Saúde Col.**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.1597-1606, 2010.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial da União**, 22 de agosto de 1990. Seção I.

DAVIS, J. A.; JACKSON, C. R.; FEDORKA-CRAY, P. J.; BARRETT, J. B.; BROUSSE, J. H.; GUSTAFSON, J.; KUCHER, M. Anatomical distribution and genetic relatedness of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* from healthy companion animals. **Journal Of Applied Microbiology**, v. 110, n. 2, p. 597-604, 2011.

DE PAULA, L. G. F. **Soroprevalência de anticorpos contra patógenos zoonóticos e percepção sobre biossegurança na comunidade interna do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.** Goiânia, 2017. 68 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Goiás.

DIAS, M.; MONTEIRO, M. S.; MENEZES, M. F. Antibióticos e resistência bacteriana, velhas questões, novos desafios. **Cadernos de Otorrinolaringologia: clínica, investigação e inovação.** Lisboa, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2010.

EADON, H. J.; PINNEY, R. J. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* – an overview. **Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics**, v. 16, p. 453-462, 1991.

EGGIMAN, P.; GARBINO, J.; PITTET, D. Epidemiology of *Candida* species infections in critically ill non-immunosuppressed patients. **Lancet Infect Dis**, v. 3, p. 685-702, 2003.

EHLING-SCHULZ, M.; FRICKER, M.; SCHERER, S. Identification of emetic toxin producing *Bacillus cereus* strains by a novel molecular assay. **FEMS Microbiology Letters**, v. 232, n. 2, p. 189–195, 2004.

ELIZEIRE, M. B. **Expansão do mercado pet e a importância do marketing na medicina veterinária**. Trabalho de Conclusão em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 51f., 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80759/000902205.pdf?sequence=1> Acesso em: 12 fev. 2023.

ENGELKIRK, P. G.; DUBEN-ENGELKIRK, J.; BURTON, G. W. **Microbiologia para as Ciências da Saúde**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2012.

FIGUEIREDO, L. T. M.; CAMPOS, G. M.; RODRIGUES, F. B. Síndrome pulmonar e cardiovascular por Hantavirus: aspectos epidemiológicos, clínicos, do diagnóstico laboratorial e do tratamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 34(1):13-23, 2001.

FIRACATIVE, C. Invasive fungal disease in humans: are we aware of the real impact? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0074-02760200430>.

FITZGERALD, J. R. Evolution of *Staphylococcus aureus* during human colonization and infection. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 21, p. 542-547, 2014.

FOARDE, K. K.; DEAN, T.; BETANCOURT, D.; KIM, J.; DEVINE, A.; BYFIELD, G.; MENETREZ, M. Molds and mycotoxins: factors that affect exposure and contribute to adverse health effects. In: JOHANNING, E.; MOREY, P.; AUGER, P. (eds): **Bioaerosols – Fungi, Bacteria, Mycotoxins in Indoor and Outdoor Environments and Human Health**. WHO, 2013.

GHOSH, B.; LAL, H.; SRIVASTAVA, A. Review of bioaerosols in indoor environment with special reference to sampling, analysis and control mechanisms. **Environmental International**, 2015; 85:254–272, 2015. DOI: 10.1016/j.envint.2015.09.018.

GIOLO, M. P.; SVIDZINSKI, T. I. E. Fisiopatogenia, epidemiologia e diagnóstico laboratorial da candidemia. **J Bras Patol Med Lab.**, 46:225–34, 2010.

GNANAMANI, A.; HARIHARAN, P.; PAUL-SATYASEELA, M. *Staphylococcus aureus*: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach. **InTech.**, 2017. DOI: 10.5772/67338.

GORDON, J. R.; LOWY, F. D. Pathogenesis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. **Clinical Infectious Diseases**, v. 46, n. 5, p. 350-359, 2008.

GRIFFITHS, M. W.; SCHRAFT, H. **Bacillus cereus Food Poisoning**. Third Edit ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2017.

GRZYB, J.; PAWLAK, K. Impact of bacterial aerosol, particulate matter, and microclimatic parameters on animal welfare in Chorzów (Poland) zoological garden. **Environmental Science and Pollution Research**, 28, 3318-3330, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10680-9>

HARPER, T. A. M.; BRIDGEWATER, S.; BROWN, L.; POW-BROWN, P.; STEWART-JOHNSON, A.; ADESIYUN, A. A. Bioaerosol sampling for airborne

bacteria in a small animal veterinary teaching hospital. **Infection Ecology and Epidemiology**, 3, 1-7, 2013. DOI: 10.3402/iee.v3i0.20376

HAYLEEYESUS, S. F.; MANAYE, A. M. Microbiological quality of indoor air in university libraries. **Asian Pacific J. Trop. Biomed.**, v. 4, (Suppl 1), p. S312-S317, 2014.

HENRIQUES, M.; WILLIAMS, D. Pathogenesis and Virulence of *Candida albicans* and *Candida glabrata*. **Pathogens**, 9(9), 1–3, 2020.
<https://doi.org/10.3390/PATHOGENS9090752>.

IPB. Instituto Pet Brasil. **Mercado pet brasileiro: como o amor pelos animais impulsiona os negócios**. 2022. Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios/#:~:text=A%20quantidade%20de%20empresas%20do,e%20o%20varejo%20de%20alimentos%3E>. Acesso em: 12 fev. 2023.

JENSEN, P. A.; SCHAFFER, M. P. Sampling and characterization of bioaerosols: SCHLECHT, P. C.; O'CONNOR, P. F. **NIOSH manual of analytical methods**. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health 1998; 82–112.

JO, W. K.; KANG, J. H. Workplace exposure to bioaerosols in pet shops, pet clinics, and flower garden. **Chemosphere**, 65(10), 1755-1761, 2006. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2006.04.068

JOHANNESSEN, M; SOLLI, J. E.; HANSEN, A. M. Host and microbe determinants that may influence the success of *Staphylococcus aureus* colonization. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 2, n. 56, 2012.

KALWASIŃSKA, A.; BURKOWSKA, A.; WILK, I. Microbial air contamination in indoor environment of a university library. **Ann Agric Environ Med**, Lublin, v. 19, n. 1, p. 25-29, 2012.

KASNOWSKI, M. C.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VIII, n. 15, 2010. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/fxPTiYWerLkT9Si_2013-6-25-16-32-0.pdf . Acesso em: 10 set. 2018.

KLOOS, W. E.; BANNERMAN, T. L. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In: MURRAY, P.R et al. (Eds.). **Manual of clinical microbiology**. Washington: American Society for Microbiology, 1999. p. 264-82.

KNOX, J.; UHLEMANN, A. C.; LOWY, F. D. *Staphylococcus aureus* infections: transmission within households and the community. **TRENDS in Microbiology**, v. 23, n. 7, p. 437-444, 2015.

KONEMAN, E. W. **Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology**. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

- LA ROSA, G.; FRATINI, M.; LIBERA, S. D.; IACONELLI, M.; MUSCILLO, M. Viral infections acquired indoors through airborne, droplet or contact transmission. **Annali dell'Istituto Superiore di Sanità**, 49(2):124-132, 2013. DOI: 10.4415/ANN_13_02_03.
- LACERDA, R. A. Centro cirúrgico. In: FERNANDES, A. T. F.; FERNANDES, M. O.; RIBEIRO FILHO, N. **Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área da Saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 1307-1322.
- LAX, S.; GILBERT, J. A. Hospital-associated microbiota and implications for nosocomial infections. **Trends Mol. Med.**, v. 21, p. 427-432, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2015.03.005>.
- LEHTONEN, M.; REPONEN, T.; NEVALAINEN, A. Everyday activities and variation of fungal spore concentrations in indoor air. **Int Biodeterior Biodegradation**, 31, 25-39, 1993.
- LI, S.; SUN, S.; YANG, C.; CHEN, H.; YIN, Y. Y.; LI, H.; ZHAO, C.; WANG, H. The changing pattern of population structure of *Staphylococcus aureus* from bacteremia in China from 2013 to 2016: ST239-030-MRSA replaced by ST59-t437. **Frontiers in microbiology**, 9, 332, 2018.
- LIMA, E. A. G.; ROCHA, I. B.; LIMA, D.; AMENDOLA, F. Revisão Integrativa Sobre Acidente de Trabalho Com Pérfuro Cortante em Profissionais de Enfermagem. **Revista Saúde**, v.10, n.1-2, 2016, p.71-86. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/1583/1831>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- LOWY, F. D. *Staphylococcus aureus* infections. **The New England Journal of Medicine**, v. 339, n. 8, p. 520-532, 1998.
- LU, M. C.; HUANG, D. J.; HSU, C. S.; LIANG, C. K.; CHEN, G. M. Improvement of indoor air quality in pet shop using gaseous chlorine dioxide. **Environ Monit Assess**, 190 (7): 371, 2018. DOI: 10.1007/s10661-018-6723-2.
- MIRHOSEINI, S. H.; NIKAEEN, M.; KHANAHMD, H.; HATAMZADEH, M.; HASSANZADEH, A. Monitoring of airborne bacteria and aerosols in different wards of hospitals – Particle counting usefulness in investigation of airborne bacteria. **Ann. Agricult. Environ. Med.**, v. 22, n. 4, p. 670-973, 2015.
- MIRHOSEINI, S. H.; DIDEHDAR, M.; AKBARI, M.; MORADZADEH, R.; JAMSHIDI, R.; TORABI, S. Indoor exposure to airborne bacteria and fungi in sensitive wards of an academic pediatric hospital. **Aerobiologia**, 36:225–232, 2020. doi.org/10.1007/s10453-020-09624-0.
- MONITOR MERCANTIL. **Brasil é o terceiro país no ranking de mercado pet. 2023**. Disponível em: [https://monitormercantil.com.br/brasil-e-o-terceiro-pais-no-ranking-de-mercado-pet/#:~:text=O%20mercado%20pet%20mundial%20cresceu,Animais%20de%20Estima%C3%A7%C3%A3o%20\(Abinpet\)](https://monitormercantil.com.br/brasil-e-o-terceiro-pais-no-ranking-de-mercado-pet/#:~:text=O%20mercado%20pet%20mundial%20cresceu,Animais%20de%20Estima%C3%A7%C3%A3o%20(Abinpet).). Acesso em: 25 jun 2023.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clin Microbiol Rev.**,11(1):142-201, 1998.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care**. Geneva: World Health Organization; 2014. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/9789241507134_eng.pdf?sequence=1. Acesso: 02 ago. 2023.

PADILHA, C. M. L.; PICCIANI, B. L. S.; SANTOS, B. M. dos; SILVA JÚNIOR, A.; DIAS, E. P. Comparative analysis of Gram's method and PAS for the identification of *Candida* spp samples from the oral mucosa. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial** (Impresso), v. 50, p. 352-358, 2014.

PAGALILAUAN, H. A. M.; PARAOAN, C. E. M.; VITAL, P. G. Detection of pathogenic bioaerosols and occupational risk in a Philippine landfill site. **Arch. Environ. Occup. Health**, v. 73, n. 2, 2018.

PANAGOPOULOU, P.; FILIOTI, J.; PETRIKKOS, G.; GIAKOUPI, P.; ANATOLIOTAKI, M.; FARMAKI, E.; KANTA, A.; APOSTOLAKOU, H.; AVLAMI, A.; SAMONIS, G.; ROILIDE, E. Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. **Journal of Hospital Infection**, v. 52, p. 185- 191, 2002.

PANTOJA, L. D. M.; COUTO, M. S.; PAIXÃO, G. C. Diversidade de Bioaerossóis presentes em ambientes urbanizados e preservados de um Campus universitário. **Biológico**, v. 69, p. 41-47, 2007.

PASTUSZKA, J. S.; PAW, U. K. T.; LIS, D. O.; WLAZLO, A.; ULFIG, K. Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland. **Atmospheric Environment**, v. 34, n. 3, p.3833-3842, 2000.

QUADROS, M. E.; LISBOA, H. M.; OLIVEIRA, V. L.; SCHIRMER, W. N. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. **Engenharia Sanitária Ambiental**,14(3):431-438, 2009.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. 1 ed. PortoAlegre: Artmed, 2005.

RAO, C. Y.; BURGE, H. A.; CHANG, J. C. Review of quantitative standards and guidelines for fungi in indoor air. **The Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 46, n. 9, p. 899-908, 1996.

RENSTRÖM, A.; OLSSON, M.; HEDRÉN, M.; JOHANSSON, S. G. O.; HAGE, M. V. Pet shop workers: exposure, sensitization, and work-related symptoms. **Allergy**, 66, 1081–1087, 2011.

RIM, K. T.; LIM, C. H. Biologically Hazardous Agents at Work and Efforts to Protect Workers' Health: A Review of Recent Reports. **Safety and Health at Work**, 5(2), 43-52, 2014. DOI: 10.1016/j.shaw.2014.03.006

SAMADI, S.; HEEDERIK, D. J.; KROP, E. J.; JAMSHIDIFARD, A. R.; WILLEMSE, T.; WOUTERS, I. M. Allergen and endotoxin exposure in a companion animal hospital. **Occupational and Environmental Medicine**, 67(7): 486–92, 2010.

SANDLE, T. A review of cleanroom microflora: types, trends, and patterns. **PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology**, v. 65, n. 4, p. 392-403, julho. 2011.

SERRA DOS SANTOS, L.; NEUFELD, P. M.; CONSOLO, E. D.; GIBOTTI, A. Manejo clínico da infecção por *Candida auris*: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. E1722023 - 1, 2023. doi: 10.31415/bjns.v5i1.172.

SETLHARE, G., MALEBO, N., SHALE, K.; LUES, R. Identification of airborne microbiota in selected areas in a healthcare setting in South Africa. **BMC Microbiol.**, v. 14, n. 100, p. 1-10, 2014. DOI: [http:// www.biomedcentral.com/1471-2180/14/100](http://www.biomedcentral.com/1471-2180/14/100)

SILVA, A. C. N.; BERNARDES, R. S.; MORAES, L. R. S.; REIS, J. D. P. Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 5, p. 1401-1409, 2002.

SILVA, D. P. Infecções hospitalares associadas à qualidade do ar em ambientes climatizados. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 3, n. 4, p. 153-157, 2013.

SITKOWSKA, J.; SITKOWSKI, W.; SITKOWSKI, Ł.; LUTNICKI, K.; ADAMEK, Ł.; WILKOŁEK, P. Seasonal microbiological quality of air in veterinary practices in Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, 22(4), 614-624, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5604/12321966.1185763>

SIVAGNANASUNDARAM, P.; AMARASEKARA, R. W. K.; MADEGEDARA, R. M. D.; EKANAYAKE, A.; MAGANA-ARACHCHI, D. N. Assessment of airborne bacterial and fungal communities in selected areas of teaching Hospital, Kandy, Sri Lanka. **BioMed Res. Int.**, v. 2019, p. 11- 22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/7393926>

SOUZA, M. D.; NEUFELD, P. M. Infecções nosocomiais por *Candida* no Rio de Janeiro. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 4, n. 4, p. 97-110, 2016. DOI: 10.22239/2317-269X.00668

SRIKANTH, P.; SUDHARSANAM, S.; STEINBERG, R. Bio-aerosols in indoor environment: composition, health effects and analysis. **Indian Journal of Medical Microbiology**, 26(4): 302-12, 2008.

STEHLING, M. M. C. T. **Gerenciamento de resíduos com risco biológico e perfurocortantes: conhecimento e sua aplicação no ciclo básico e na pesquisa do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG**. Belo Horizonte, 2009. 72p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

STOCKWELL, R. E.; BALLARD, E. L.; O'ROURKE, P.; KNIBBS, L. D.; MORAWSKA, L.; BELL, S. C. Indoor hospital air and the impact of ventilation on bioaerosols: a systematic review. **Journal of Hospital Infection**, 103:175-184, 2019. doi.org/10.1016/j.jhin.2019.06.016

SUSITAIVAL, P.; KIRK, J. H.; SCHENKER, M. B. Atopic symptoms among California veterinarians. **American Journal of Industrial Medicine**. 44(2): 166–71, 2003.

TEIXEIRA, A. L. A.; BARBOZA, L. M.; PEREIRA, J. B. Análise microbiológica de *pet shops*. **Perquirere**, v. 1, n. 16, p. 09-20, 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Procariotos: Domínios Bacteria e *Archaea*. In: Tortora, G. J.; Funke, B. R.; Case, C. L. **Microbiologia**. 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

UNIVERSO84a. **Coloração de *Micrococcus* Gram: introdução, princípio, procedimento e interpretação dos resultados**. 2023. Disponível em: <https://universe84a.com/collection/micrococcus-gram-stain-microscope/> Acesso em: 20 jul. 2023.

UTESCHER, C. L. de A.; FRANZOLIN, M. R.; TRABULSI, L. R.; GAMBALE, V. Microbiological monitoring of clean rooms in development of vaccines. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 4, p. 710-16, out. 2007.

VANETTI, M. D.; OLIVEIRA, C. D. C.; ALMEIDA, B. C.; VANETTI, M. C. D. Bioaerossóis em ambientes hospitalares. **Boletim do Curso de Medicina UFSC**, v. 6, n. 2, p. 24 – 30, out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.32963/bcmufsc.v6i2.4346>.

VIDAL, L. M. R. **Caracterização de cocos gram positivos provenientes de análises microbiológicas de produtos farmacêuticos estéreis realizadas no INCQS/FIOCRUZ**. 2013. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.

WANG, X.; SHEN, Y.; HUANG, W.; ZHOU, Y. Characterization of community-acquired *Staphylococcus aureus* causing skin and soft tissue infections in a children's hospital in Shanghai, China. **Epidemiology Infection**, v. 147:e323, 2019.

WEESE, J. S. Antimicrobial resistance in companion animals. **Animal Health Research Reviews**, v. 9, n. 2, p.169-176, 2008.

WEESE, J. S.; PEREGRINE, A. S.; ARMSTRONG, J. Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part I – Nonparasitic zoonotic diseases. **The Canadian Veterinary Journal**, 43, 631-636, 2002.

WERTHEIM, H. F. L.; MELLES, D. C.; VOS, M. C.; van LEEUWEN, W.; van BELKUM, A.; VERBRUGH, H. A.; NOUWEN, J. L. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 5, p. 751-762, 2005.

WU, B.; QI, C.; WANG, L.; YANG, W.; ZHOU, D.; WANG, M.; DONG, Y.; WENG, H.; LI, C.; HOU, X.; LONG, X.; WANG, H.; CHAI, T. Detection of microbial aerosols in

hospital wards and molecular identification and dissemination of drug resistance of *Escherichia coli*. **Environment International**, 137:1-10, 2020.
doi.org/10.1016/j.envint.2020.105479.

YANG, Y.L.; LEAW, S.N.; WANG, A.H.; CHENG, H.T.; CHENG, W.T.; LO, H.J. Characterization of yeasts colonizing in healthy individuals. **Medical Mycology**, v. 49. p.103–106. 2011.

YU, I. T. S.; LI, Y.; WONG, T. W.; TAM, W.; CHAN, A. T.; LEE, J. H. W. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. **England Journal of Medicine**, 350:1731-1739, 2004.

ZIMERMAN, R. A. Uso indiscriminado de antimicrobianos e resistência microbiana. In: **Uso racional de medicamentos: temas selecionados**. Ministério da Saúde, [S.l.], n. 3, 2012.