

RESISTÊNCIA BACTERIANA NA CLÍNICA MÉDICA DE PEQUENOS ANIMAIS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

NEPOMUCENO, Thaís Franco¹
WEBER, Laís Dayane²

RESUMO

Atualmente, na clínica médica de pequenos animais, a terapêutica com antibióticos para afecções infecciosas tem sido utilizada abundantemente. No entanto, o uso rotineiro de forma empírica e errôneo, tem gerado consequências de resistência bacteriana. Esta revisão bibliográfica tem como objetivo ressaltar a importância de identificação de micro-organismo das afecções bacterianas em rotina de clínica médica veterinária de pequenos animais, a fim de auxiliar médicos veterinários a utilizarem antibióticos certos para cada tipo de patógeno, sabendo da existência das resistências, seja ela adquirida ou natural e ajudando a diminuir índices de problemas relacionados a saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: micro-organismo; antibióticos; resistência.

1. INTRODUÇÃO

Na rotina de clínica médica veterinária e humana, a utilização de antibióticos para tratamentos de doenças infecciosas bacterianas como otite externa, doenças de pele, infecções respiratórias, infecções gastrointestinais, infecções urinárias, tem crescido abundantemente, no entanto, muitas vezes utilizada de forma empírica e errônea, sem o diagnóstico do micro-organismo patogênico, causando problemas de resistência bacteriana (ARIAS; CARRILHO, 2012). Cães e gatos representam uma grande difusão de resistência antimicrobiana, pois, a utilização de qualquer medicação resulta em excreção que por sua vez resultará em resíduos no meio ambiente; essa excreção no ambiente afeta além de outros animais, humanos em geral; a utilização indiscriminada de antimicrobianos pode afirmar ser um problema de saúde pública.

A resistência antimicrobiana pode ser classificada como resistência natural, na qual é a habilidade natural da bactéria resistir ao antibiótico, pode ser por ausência de algum processo metabólico influenciado ao medicamento ou por relação à morfologia da espécie. Também como resistência adquirida, pode estar relacionada à mutação, que gera resistência a apenas um antibacteriano ou, a aquisição de material genético contendo genes de resistência (transferência horizontal), nos quais podem apresentar vários genes de resistência, podendo conferir a múltipla resistência, tornando a bactéria resistente a inúmeros antibacterianos (TEIXEIRA *et al*, 2019).

Quando se fala em mutação, o que ocorre são erros na cópia de material genético, no momento da replicação, favorecendo o micro-organismo, se ele for resistente a algum antibiótico, à resistência

¹ Graduanda de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: thaisfranconepomuceno@hotmail.com

² Médica Veterinária, mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE), docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG, E-mail: laisweber@fag.edu.br

antimicrobiana e no qual permanecerá na população microbiana. A transferência horizontal pode ser discriminada em três partes, conjugação, transformação e transdução. Conjugação é a troca de material genético entre duas bactérias, as quais se conectam diretamente trocando informações; Na transformação, a bactéria integra às seus materiais genéticos paredes de DNA (ácido desoxirribonucleico) presentes no meio onde se situa, porém para que isso ocorra, as frações de DNA devem possuir ao menos 500 nucleotídeos, e por fim a transdução, onde há a junção de bacteriófagos, que carregam frações de DNA e, ao infectar uma bactéria, essas frações são depositadas ao material genético do microrganismo (DIAS, 2018).

Devido a esses fatores, surge a importância de utilização de terapia antimicrobiana consciente e estratégicas levando principalmente em consideração os tipos de micro-organismos presente e o local a ser tratado.

Outro fator muito importante são as paredes bacterianas, dentro dessa classificação temos os micro-organismos de parede gram negativa nas quais podem apresentar uma facilidade no tratamento por terem uma membrana de fácil permeabilidade e os micro-organismos com parede gram positiva, nos quais apresentam uma parede de mais difícil permeabilidade, porém devemos sempre considerar o diagnóstico *in vitro* para que se tenha o maior direcionamento para a melhor medicação (MCVEY *et al*, 2016).

A seguinte revisão tem como objetivo retratar a importância do uso consciente de terapias antimicrobiana juntamente com a importância do diagnóstico através de culturas e antibiogramas na rotina de doenças infecciosas na clínica médica de pequenos animais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório do tipo revisão de literatura que utilizará o método indutivo, com a coleta de dados em artigos referentes à resistência bacteriana na clínica de pequenos animais e também que afetam seres humanos.

Os materiais utilizados no trabalho serão os trabalhos publicados referentes à resistência bacteriana na clínica de pequenos animais, onde após a avaliação dos trabalhos os resultados serão relatados, através da utilização do método indutivo para a avaliação e relato dos resultados obtidos na pesquisa.

Em termos de tipo de fonte de pesquisa, trabalhou-se com artigo científico publicado em periódicos da saúde pública. O acesso aos artigos foi através da biblioteca virtual SciELO (<https://www.scielo.org/>) e google acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>) utilizando como palavra chave: resistência bacteriana e uso inadequado de antibióticos, Selecionaram-se artigos

somente no idioma de Português (Brasil) e no período de 2012 até 2021. Também, foram utilizados livros relacionados ao tema abordado.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 RESISTÊNCIA BACTERIANA

O surgimento de antibióticos na época da segunda guerra mundial representa um grande marco na história da medicina. A penicilina foi muito utilizada nas infecções de trato aéreo superior, septicemias e pneumonias, causadas por *Streptococcus* e *Staphylococcus* spp. No entanto, logo após o início da utilização desse fármaco, foi descoberta a resistência de penicilina por *Staphylococcus aureus*, pois, bactérias produtores de penicilinasas, atualmente conhecida como B-lactamases, sobrevivem aos tratamentos e somente altas doses seriam efetivas (ORTEGA, 2019).

Nesse contexto, pesquisadores procuram inovação em novos fármacos para superar os mecanismos de resistência, modificando quimicamente e estruturalmente, além de buscar novos meios de protocolos terapêuticos. O investimento da resistência desvalorizou a ação de importantes antibióticos (ORTEGA, 2019).

Faz-se necessário salientar que não são os antibióticos que causam modificações nas bactérias, e sim, exercem a conhecida “pressão seletiva”, ou seja, quando entram em contato com o micro-organismo, farão sua atividade, levando à morte de cepas sensíveis e sobrevivendo então, as resistentes (ORTEGA, 2019).

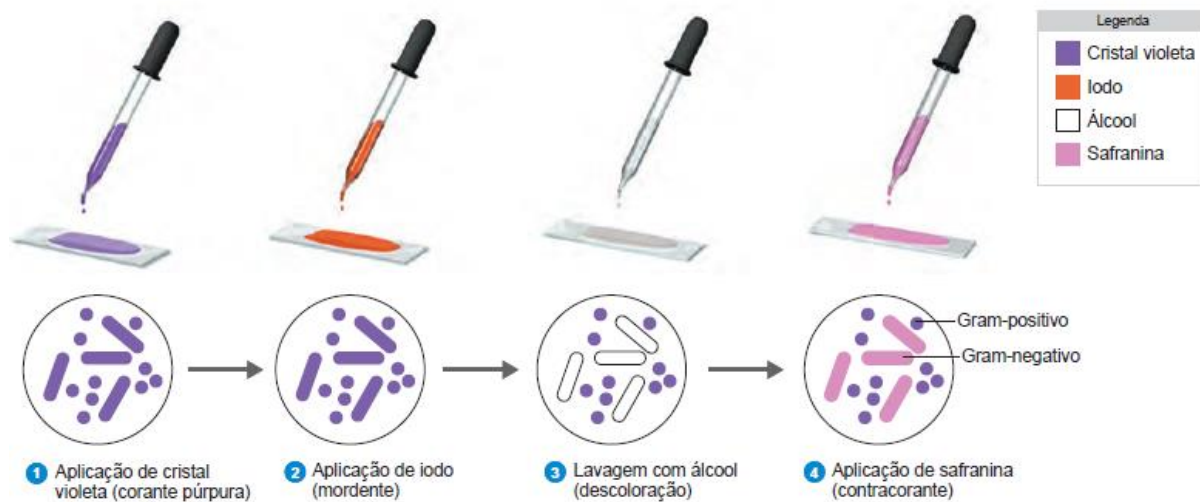
3.1.1 BACTÉRIAS

As bactérias são organismos microscópicos unicelulares, estão presentes em todos os sistemas como, por exemplo, respiratório, tegumentar, digestivo, urinário, gastrointestinal. Elas podem ser classificadas dependendo da sua forma, coloração, necessidade de oxigênio, tamanho (COSTA; SILVA, 2017).

Com o desenvolvimento das ferramentas de tecnologia para estudo dos micro-organismos, o microscópio é o instrumento mais antigo e utilizado para a identificação das estruturas bacterianas. Além disso, a utilização de corantes para diferenciação celular, de acordo com sua reação à coloração de gram (Figura 02) pode ser dividida em dois principais grupos: gram-positivas e gram-negativas. Quando sua coloração de gram fica roxo-violeta, são bactérias gram-positivas (Figura 03), quando

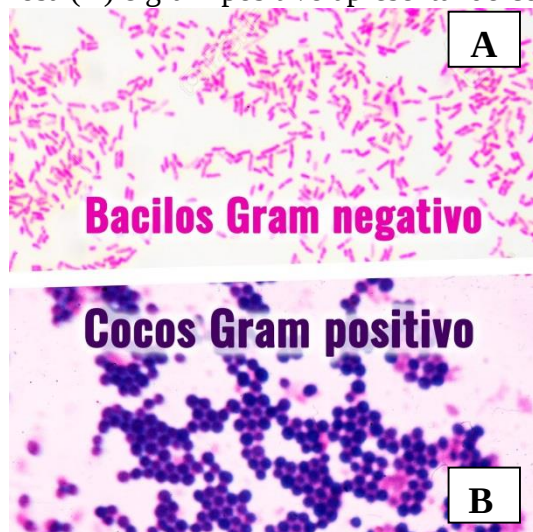
sua coloração fica cor de rosa são caracterizadas por gram-negativas (Figura 1); essa diferenciação é devido as diferentes estruturas de parede celular. (MADIGAN *et al*, 2016).

Figura 1 – Etapas de coloração de gram.



Fonte: Biomedicina Total (2019).

Figura 2 – Microscopia óptica (100x) micro-organismo gram-negativo apresentando coloração cor de rosa (A) e gram-positivo apresentando coloração roxo-violeta (B).

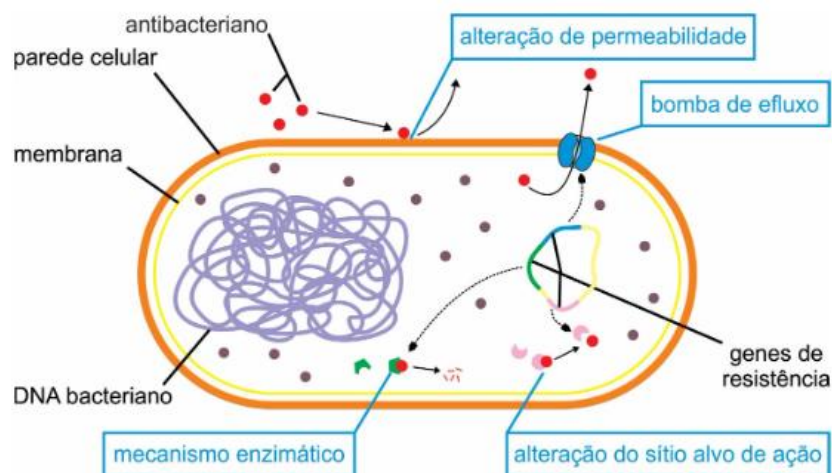


Fonte: Biomedicina Total (2019).

3.2 MECANISMOS DE RESISTÊNCIA MICROBIANA

Os principais mecanismos de resistência bacteriana são: destruição ou inativação do agente por enzimas, bloqueio da entrada do antibiótico na célula por alteração de permeabilidade, alteração do sitio alvo de ação, efluxo rápido (Figura 3) e presença de biofilmes (DIAS, 2018).

Figura 3 – Mecanismos e resistência bacteriana a antibacterianos.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Fonte: Dias (2018).

3.2.1 Bombas de efluxo

São proteínas membranares que exportam os antibióticos para o meio extracelular, mantendo as concentrações intracelulares em baixos níveis, esse mecanismo está relacionado com todas as classes de antibióticos e formação de biofilme (DIAS, 2018)

3.2.2 Alteração de permeabilidade

Para que um antibiótico faça seu papel de ação, é necessário que ele incorpore à célula bacteriana, portanto, a permeabilidade dos fármacos é uma das principais características para bom funcionamento, dependendo também de suas características de tamanho e polaridade, por exemplo, quando há alterações em sua estrutura, alteram automaticamente essa permeabilidade, e assim, torna o medicamento resistente (DIAS, 2018).

3.2.3 Destruição ou inativação do agente por enzimas

Quando este mecanismo acontece, inativa e/ou degrada a funcionalidade de fármacos por enzimas produzidas pelos micro-organismos. Pode ocorrer de três maneiras, hidrólise, transferência de um grupo ou processo redox (DIAS, 2018).

3.2.4 Alteração do sítio alvo de ação

Geralmente, os antibióticos tendem a se conectar em seu alvo por algum lugar específico e quando tem alguma modificação de estrutura desse alvo, ele não se une com o fármaco, resultado no qual pode tornar o medicamento resistente (DIAS, 2018)

3.2.5 Formação de biofilmes

Um recente mecanismo de resistência, no qual os micro-organismos encontrados nos biofilmes são protegidos contra a entrada de vários agentes antimicrobianos e são frequentemente encontrados esses problemas em cateteres médicos, feridas traumáticas, ambientes aquáticos, materiais de uso médico-hospitalar, paredes de clínicas e hospitais e etc.

O fenômeno de adesão ocorre em duas fases: a primária na qual as células se aderem a uma superfície, a próxima adesão ocorre com a formação de micro colônias, que se agrupam em multicamadas celulares, que por fim se iniciam os biofilmes. Os biofilmes são compostos principalmente de proteínas e polissacarídeos (TEIXEIRA *et al*, 2019).

3.3 PRINCIPAIS BACTÉRIAS ENCONTRADAS NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS E SUAS RESISTÊNCIAS.

3.3.1 *Staphylococcus* spp

São bactérias cocos gram-positivo, com aproximadamente 0,5 a 1,5 µm de diâmetro, imóveis, não-esporulados e geralmente não-encapsulados. Essa bactéria pode apresentar-se em diversas formas, podem ser encontrados isolados, aos pares, em cadeias curtas, ou agrupados irregularmente (com aspecto semelhante a um cacho de uvas) (LARSSON; LUCAS, 2016). Estão presentes na pele e superfícies epiteliais de todos os animais de sangue quente. É sem dúvidas, o principal micro-organismo patogênico bacteriano em pessoas e animais. Levando em consideração a inúmeras tipagens moleculares, o número de espécies continua a aumentar, mas sua principal diferenciação é a produção de coagulase, uma enzima que é capaz de ativar a protrobina, o que ajuda no processo de coagulação do plasma. Isso se torna de extrema importância, pois o *Staphylococcus aureus* é sem

dúvidas uns dos principais micro-organismos causadores de doenças em animais e humanos e é o único que apresenta coagulase-positiva (MCVEY *et al*, 2016).

Os principais antibióticos utilizados em casos de confirmação de *Staphylococcus spp* são aqueles que impossibilitam a biossíntese da parede celular, esses incluem betalactâmicos e cefalosporinas de primeira geração. Porém, muitas outras classes de fármacos são úteis no combate contra esse micro-organismo, no entanto, é difícil afirmar se terá resultado. Essa dúvida existe devido à existência de resistência relacionada com o micro-organismo, a resistência intrínseca, por isso, é necessário enfatizar a utilização de métodos de diagnóstico para identificação da bactéria existente e sensibilidade/resistência dos antibióticos. (MCVEY *et al*, 2016).

Os mecanismo de resistência adquirida de *Staphylococcus spp.*, podemos citar como mais relevante a resistência a oxacilia/meticilina, apresentam resistência a todos os B-lactâmicos, com exceção as novas cefalosporinas: ceftobiprole e ceftarolina (CARDENAS *et al*, 2020). Atualmente, a vancomicina é considerada o antibiótico de última escolha para tratamentos (MCVEY *et al*, 2016). O alto grau de resistência está relacionado a síntese de precursores de peptidglicano contendo composição D-Ala-D-Lac, ao invés de D-Ala-D-Ala. Também, as fluroquinolonas, apresentam mutações em DNA topoisomerases e alteração na bomba de efluxo (CARDENAS *et al*, 2020).

Sua resistência intrínseca devido a sua estrutura química, *Staphylococcus spp.* são intrinsicamente resistentes aos aminoglicosídeos e ceftazidima (CARDENAS *et al*, 2020).

3.3.2 *Pseudomonas spp*

São bactérias bacilos gram-negativas ubíquo de vida livre e frequente em ambientes hospitalare, aeróbicas (TORRES *et al*, 2006), com mais de 200 espécies e subespécies, estão presentes em otites externas, infecções do sistema urinário inferior, piodermatites e às vezes em infecções oculares. A espécie de *Pseudomonas aerugionosa* tem grande relevância na medicina veterinária, na qual encontramos com grande frequência doenças causadas por ela. Geralmente, não são causas de doença primária, mas quando presentes em infecções, sua eliminação se torna difícil, pois a grande parte das cepas são resistentes aos antibióticos comuns utilizados (MCVEY *et al*, 2016).

Pseudomonas está presente em vários lugares, em ambientes hospitalares, por exemplo, existem diversas condições de multiplicação, em lugares úmidos, pouco arejados, principalmente em centro cirúrgicos, em equipamentos que não foram lavados e secados corretamente ou em solução desinfetante que não foi trocada recentemente. Por isso, essas situações favorecem a disseminação se em contato com um animal, sendo o micro-organismo de maior importância em ambiente hospitalar, devido sua capacidade gerar biofilmes (MCVEY *et al*, 2016).

Para seu tratamento, com auxílio de exame para diagnóstico de sensibilidade, em geral, para tecidos moles, a *P. aeruginosa* é resolvida com gentamicina, tobramicina, amicacina, carbenicilina, ciprofloxacino e/ou ticarcilina-ácido clavulânico. Normalmente, todas as pseudomonas presentes em regiões auriculares, são sensíveis as concentrações de antimicrobianos, enrofloxacino, neomicina, polimixina, cloranfenicol e gentamicina, no entanto, vale ressaltar, que não existe teste *in vitro* que avalie a sensibilidade/resistência de um micro-organismo tratado com medicamentos tópicos. Em casos de infecções de trato urinário, tetraciclina tem excelente resultado em seu engargio (MCVEY *et al*, 2016).

Um conjunto de mecanismos tornam as *P. aeruginosas* resistentes intrinsicamente às penicilinas, às aminopenicilinas, aos inibidores de β -lactamases, às cefalosporinas de primeira e segunda geração, cefotaxima, ceftriaxona, cloranfenicol, nitrofurantoína, sulfonamidas, trimetoprima, tetraciclina, tigeciclina e ácido nalidíxico, fatores que incluem baixa permeabilidade de células aos fármacos, fatores que constituem o sistema da bomba de efluxo e existência de uma β -lactamase. (CARDENAS *et al*, 2020). Há resistência em *P.aeruginosa* com tratamento com cefalosporinas de terceira geração devido à depressão de enzimas betalactamases cromossômicas induzíveis, a qual, por sua vez, apresenta resistência aos antibióticos betalactâmicos (MCVEY *et al*, 2016).

3.3.3 *Streptococcus*

Os estreptococos são cocos gram-positivos, não móveis, a maioria dos estreptococos são anaeróbios facultativos e alguns são anaeróbios obrigatórios (estritos) e necessitam enriquecimento em meio ágar sangue. Os estreptococos são classificados com relação a morfologia da colônia, hemólise e reações bioquímicas. Eles são divididos em três grupos pelo tipo de hemólise no ágar sangue: β -hemolítico (claro, lise completa dos glóbulos vermelhos), α hemolítico (incompleto, hemólise verde) e γ hemolítico (sem hemólise), (LARSSON; LUCAS, 2016).

Estão presentes em otites externas, infecções oculares, pneumonias, pele. Atualmente, são conhecidas 98 espécies do gênero, porém, apenas algumas são patogênicas importantes na medicina veterinária.. Provocam infecções piogênicas, em pele, trato respiratório, trato reprodutor, cordão umbilical e em mama. Em locais de infecção, causam secreção purulenta que pode estar drenando a lesão, por toxemia do micro-organismo e em lesões imunomediadas são consequências normais da doença. Pode-se citar que a pneumonia secundária em cães está relacionada com *Streptococcus canis*, ela causa septicemia em filhotes caninos e sinais semelhantes a choque tóxico. Também, pode causar fasciite necrosante, onde há necrose de tecidos moles geralmente em um membro, inicia com uma

celulite de rápida evolução. Em gatos, não é muito comum infecções, apenas quando são filhotes ou imunossuprimidos (MCVEY *et al*, 2016). Os estreptococos patogênicos são sensíveis, normalmente, a penicilinas, cefalosporinas, macrolídeos, cloranfenicol e trimetoprima-sulfonamida, com relação a resistência, são a aminoglicosídeos, fluoroquinolonas e tetraciclina. Podem permanecer presentes em secreções purulentas secas (MCVEY *et al*, 2016).

3.4 CULTURA E ANTIBIOGRAMA

Uma das principais iniciativas do médico veterinário ao se deparar com alguma suspeita de infecção bacteriana, é a utilização de exames complementares. Essa medida se torna importante devido aos medicamentos utilizados no tratamento de enfermidades não infecciosas nas quais os antimicrobianos saem do protocolo de tratamento, e com a confirmação de agentes bacterianos os antibióticos são os indicados (MCVEY *et al*, 2016).

O laboratório veterinário se dispõe de exames microbiológicos onde isolam o agente bacteriano de forma *in vitro*, de uma determinada região, a interpretação do resultado, sendo ele, identificar se o(s) micro-organismo(s) é(são) de importância clínica, dependerá das condições de isolamento e coleta certa (MCVEY *et al*, 2016), onde o material não pode conter contaminação de outras regiões (ANVISA, 2000).

3.4.1 Coleta de amostra

Quando se depara com alguma infecção bacteriana, geralmente originada de micro-organismos já existente de flora normal do paciente, é necessário ter cautela no procedimento de coletar para que não tenha diagnóstico errado ou dificulte a interpretação (MCVEY *et al*, 2016). Portanto, no momento da coleta, deve-se levar em consideração que o paciente deve estar sem antibioticoterapia, escolher sempre um local que maior possibilidade do micro-organismo ser isolado e atentar-se ao estágio da doença (ANVISA, 2000).

3.4.2 Transporte e tempo

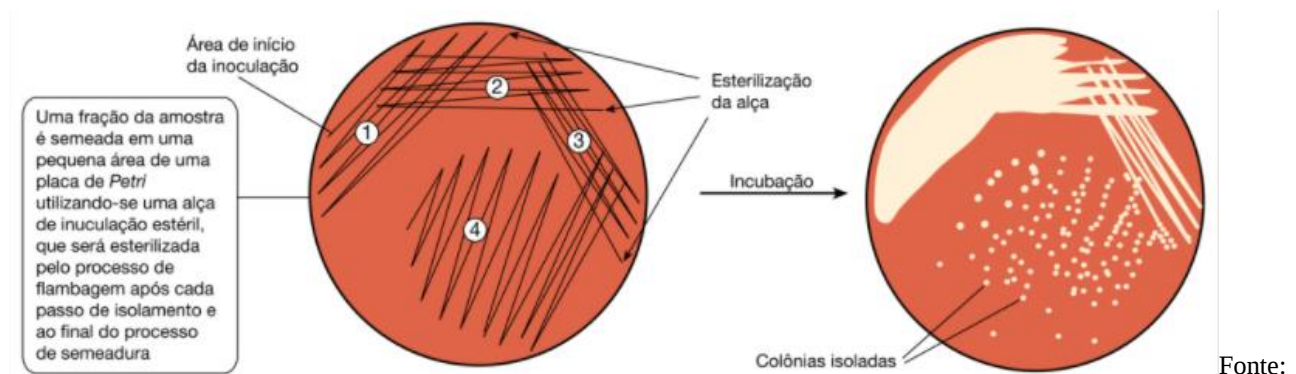
Levando em consideração que bactérias são classificadas de várias maneiras, incluindo aeróbica e anaeróbicas, o manejo de transporte e tempo são de suma importância para um diagnóstico certo. Após a coleta, o material deve ser imediatamente encaminhado para o laboratório (MCVEY *et al*, 2016). São considerados materiais inapropriados, swab seco, frasco não estéril, frasco quebrado,

suspeitas de micro-organismo anaeróbico armazenado incorretamente (ANVISA, 2000). Durante o transporte, se coletado em *swab*, cuidar com contaminações e manter em meio de manutenção, geralmente solução de salina, que tem sua apresentação me gel. Quando coletado em seringas, desprezar todo o ar, pois em casos de micro-organismo anaeróbicos obrigatórios, a presença de oxigênio compromete a amostra (MCVEY *et al*, 2016).

3.4.3 Cultura

Quando a amostra chega ao laboratório, é necessário geralmente, enriquecer em caldo nutriente por 24h, quando turva, estriar em placas de meio contendo ágar-sangue e ágar *MacConkey*, seguidas de incubação por 24h ou 48h (Figura 6), essa técnica de semeadura apresenta crescimento de colônias isoladas, pois, quando são amostras de sistema respiratório ou digestório, onde já existem bactérias comensais, podem apresentar crescimento misto, impedindo identificação do micro-organismo patogênico. Logo após o crescimento de colônias, se torna necessário confeccionar lamina e utilizar testes bioquímicos a fim de analisar morfologia e catabolismo da bactéria para identificação do patógeno bacteriano (QUINN *et al*, 2019).

Figura 4 – Técnica de inoculação em placa para obtenção de colônias isoladas em ágar.



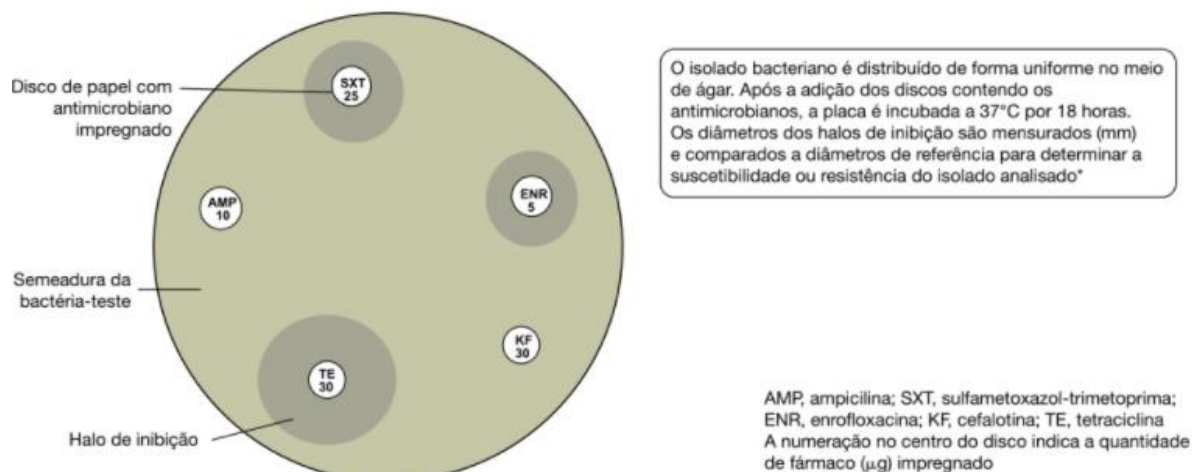
Microbiologia Essencial, 2019.

3.4.4 Antibiógrama

Para auxílio do médico veterinário em estipular tratamento as doenças infecciosas, é necessário além da identificação, teste de resistência dos antibióticos com base na suspeita clínica. O método discodifusão é o mais utilizado em laboratórios de microbiologia veterinária, tem sua metodologia *in vitro*, onde é distribuído o caldo com o micro-organismo e discos de antibióticos, incubado por

aproximadamente 8h em 37°C, logo após o procedimento, é realizado a leitura de halos de inibição medida em milímetros e comparados com as referências (Figura 7) (QUINN *et al*, 2019).

Figura 5- Antibiograma de patógeno bacteriano isolado a partir de um caso clínico.



Fonte: Microbiologia Essencial, 2019.

3.5 USO RACIONAL DE ANTIBIÓTICOS NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS.

Na rotina de clínica médica de pequenos animais, muitas são as enfermidades, independente da localização, que necessitam de tratamentos com uso de antibióticos. Por exemplo, o trato urinário de cães é considerado estéril, desconsiderando a uretra distal, quando ocorrem infecções desse órgão, o que é bastante comum, possivelmente são provenientes de micro-organismos externos do ambiente ou microbiota intestinal. Sem conhecimento da bactéria envolvida e estipulando um tratamento de forma empírica, contribui para desenvolvimento de resistência bacteriana (SILVA *et al*, 2021).

Com esse objetivo, em um estudo realizado por Silva, Ferreira, Guimarães, Silva, Acurcio e Acurcio (2021), para caracterização de microbiota urinária em cães e suas sensibilidades aos antimicrobianos com suspeita de infecção do trato urinário (ITU) em Minas Gerais, ressaltou a importância sempre optar por cultura e antibiograma antes de determinar o tratamento. Em 13 amostras analisadas em urocultura, o *Staphylococcus* spp predominou no isolamento, seguido de *E. coli*, *Enterococcus* spp, *Streptococcus* spp e *Proteus* spp, testados suas sensibilidades com antibióticos utilizados normalmente para essa patologia, sendo eles, enrofloxacino, amoxicilina + clavulanato, sulfa + trimetopim e norfloxacina, onde cada micro-organismos patogênico apresentou isoladamente resultados diferenciados de sensibilidade para os antimicrobianos, por exemplo, enrofloxacino, norfloxacino e sulfa + trimetopim resultaram em 100% de resistência para *E.coli*, já

para o *Staphylococcus* spp apresentou 62,5% de sensibilidade para enrofloxacino e sulfa + trimetopim e 50% para norfloxacino. É necessário ressaltar, que os resultados de predominância e seus valores de resistência variam de acordo com a região geográfica onde são realizados.

Em outro estudo feito por Oliveira, Brilhante, Cunha, Carvalho (2006), em isolamento de micro-organismo de otite media e externa em cães, realizado com 64 cães, apresentou 96,7% de divergência no isolamento dos casos. A cepa de importância clínica isolada foi o *S. intermedius*, essa espécie bacteriana que foi testada de forma *in vitro* sensibilidades de antibióticos, onde apresentou resistência a um antimicrobiano em 55,6% dos casos e multirresistência em 35,2% das cepas. Eritromicina, penicilina G, tetraciclina, clindamicina e ampicilina apresentaram menor efetividade.

Esses resultados dessas pesquisas enfatizam mais uma vez, a necessidade de realização de cultura e antibiograma antes da prescrição de tratamento independente de qual afecção e região, sendo que os micro-organismos isolados apresentaram susceptibilidade divergente aos medicamentos testados. Dessa forma, com embasamento desfecho dos resultados isolados em laboratório, estipula-se o melhor tratamento para o paciente, reduzindo probabilidade aquisição de resistência bacteriana (SILVA *et al*, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se propôs a uma revisão bibliográfica de resistência bacteriana na clínica médica de pequenos animais com intuito de auxiliar médicos veterinários a utilizar antibióticos de forma correta, pois o uso incorreto desses fármacos, seja por prescrição inadequada, escolha incoerente a suspeita clínica, tempo de tratamento, tem aumentando desenvolvimento de cepas resistentes causando sérios problemas não somente para o paciente, mas também seres humanos.

Deve-se analisar e estudar cada micro-organismo, levando em consideração sua resistência adquirida ou intrínseca, utilizar exames complementares como a cultura e antibiograma, para identificação do agente patogênico e testes de suscetibilidade de antimicrobianos, para evitar terapêutica inadequada.

REFERÊNCIAS

- ARIAS, M.V.B; CARRILHO, C.M.D.M. Resistencia antimicrobiana nos animais e no ser humano. Há motivo para preocupação?. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, p.775-790, 2012.
- CARDENAS, A.; ESPOSITO, F.; BONELI, R.R; SAMPAIO, J.L.M; LINCOPAN, N. Microrganismos multirresistentes de importância clínica e suas resistências intrínsecas e adquiridas. In: CARDENAS, A. Módulo 10. **Microbiologia Clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde**. Brasília: Anvisa, 2020.
- COSTA, A.L.P; SILVA, A.C.S. Resistencia Bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica (UNIFAP)**. Macapá, p. 45-57, 2017.
- DIAS, C.H.A. Classificação filogenética e perfil de resistência a antibacterianos e metais pesados em cepas de *Escherichia coli* isoladas do rio São Francisco, Município de Petrolina – PE. **Universidade Federal do Vale do São Francisco**. Petrolina, p.16-19, 2018.
- LARSSON, C.E; LUCAS, R. **Tratado de Medicina Externa**. São Caetano do Sul: Interbook Editorial, p.77, 2016.
- MADIGAN, M.T. MARTINKO, J.M; BENDER, K.S; BUCKLEY, D.H; STAHL, D.A. Microbiologia de Brock. In: MADIGAN, M.T. **Estruturas celulares microbianas e suas funções**. Porto Alegre: Artmed, p.26-28, 2016.
- MCVEY, S.D.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. Quimioterapia Antimicrobiana. In: MCVEY, S.D.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. **Microbiologia Veterinária 3ª edição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.29-35, 2016.
- MCVEY, S.D.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. Diagnóstico Laboratorial. In: MCVEY, S.D.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. **Microbiologia Veterinária 3ª edição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.18-22, 2016.
- OLIVEIRA, L.C.; BRILHANTES, R.S.N; CUNHA, A.M.S, CARVALHO, C.B.M. Perfil de isolamento microbiano em cães com otite média e externa associadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Fortaleza, p.1009-1017, 2006.
- ORTEGA, L.L. Resistencia Bacteriana: aquisição, mecanismos e prevenção. **Universidade Federal de Santa Catarina**. Florianópolis, p.12-15, 2019.
- QUINN, P.J; MARKEY, B.K; LEONARD, F.C; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S. Diagnóstico laboratorial de doenças bacterianas. In: QUINN, P.J; MARKEY, B.K; LEONARD, F.C; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S. **Microbiologia Veterinária essencial 2ª edição**. Porto Alegre: Artmed, p. 12-13, 2019.
- QUINN, P.J; MARKEY, B.K; LEONARD, F.C; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S. Testes de suscetibilidade aos antimicrobianos. In: QUINN, P.J; MARKEY, B.K; LEONARD, F.C; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S. **Microbiologia Veterinária essencial 2ª edição**. Porto Alegre: Artmed, p. 20-21, 2019.

SILVA, B.R; FERREIRA, D.J; GUIMARÃES, G.M; SILVA, T.M.; ACURCIO, T.O.R.; ACURCIO, L.B. Caracterização da microbiota de urina de cães e sua susceptibilidade aos antimicrobianos. **Pubvet Medicina Veterinária e Zootecnia**. Formiga, p.1-6, 2021.

TEIXEIRA, A.R; FIGUEIREDO, A.F.C, FRANÇA, R.F. Resistência Bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos. **Revista Online Unifia**. São Lourenço, p.853-863, 2019.

TORRES, J.C.N; MENEZES, E.A; ÂNGELO, M.R.F; OLIVEIRA, I.R.N; SALVIANO, M.N.C; XAVIER, D.E; FILHO, L.S. Cepas de *Pseudomonas spp.* produtoras de betalactamase isoladas no Hospital Geral de Fortaleza. **Bras Patol Med Lab**. Fortaleza, p.313-319, 2006.