

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
MEDICINA VETERINÁRIA - BACHAREL

GABRIELA SALETE VASCONCELOS

**CARACTERIZAÇÃO DA SENSIBILIDADE DAS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE
MASTITE BOVINA E SUA SENSIBILIDADE AO PRÉ *DIPPING*, NO MUNICÍPIO DE
REALEZA - PARANÁ**

REALEZA

2023

GABRIELA SALETE VASCONCELOS

**CARACTERIZAÇÃO DA SENSIBILIDADE DAS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE
MASTITE BOVINA E SUA SENSIBILIDADE AO PRÉ *DIPPING*, NO MUNICÍPIO DE
REALEZA - PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Médica veterinária.

Orientadora: Prof. ^aDr. ^a Adalgiza Pinto Neto

**REALEZA
2023**

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Vasconcelos, Gabriela Salete

CARACTERIZAÇÃO DA SENSIBILIDADE DAS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MASTITE BOVINA E SUA SENSIBILIDADE AO PRÉ DIPPING, NO MUNICÍPIO DE REALEZA - PARANÁ / Gabriela Salete Vasconcelos. -- 2023. 24 f.

Orientadora: Doutora Adalgiza Pinto Neto

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza, PR, 2023.

1. Leite. 2. Agricultura Familiar. 3. Desinfetante. 4. Antimicrobianos. 5. Mastite. I. Pinto Neto, Adalgiza, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

GABRIELA SALETE VASCONCELOS

**CARACTERIZAÇÃO DA SENSIBILIDADE DAS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE
MASTITE BOVINA E SUA SENSIBILIDADE AO PRÉ *DIPPING*, NO MUNICÍPIO
DE REALEZA - PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Médica veterinária.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em: 09/11/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. ^aDr.^a Adalgiza Pinto Neto - UFFS
Orientadora

Prof. ^aDr.^a Dalila Moter Benvegno - UFFS
Avaliadora

Méd. Vet. Camila Katherine Gorzelanski Trenkel - UFFS
Avaliadora

CARACTERIZAÇÃO DA SENSIBILIDADE DAS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MASTITE BOVINA E SUA SENSIBILIDADE AO PRÉ *DIPPING*, NO MUNICÍPIO DE REALEZA - PARANÁ

Gabriela Salete Vasconcelos ¹

RESUMO

A produção de leite, no Brasil, é de extrema importância para a economia, no entanto, a mastite vem sendo um empecilho para esta economia. Para prevenir a mastite, medidas sanitárias, como o uso de desinfetantes no manejo de ordem pré-*dipping*, são importantes e o tratamento adequado envolve o uso de antibióticos. A pesquisa foi realizada em parceria com a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), o Programa de Educação Tutorial (PET) Medicina Veterinária/Agricultura Familiar UFFS e o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR Paraná - EMATER - IAPAR). O antibiograma foi realizado, com amostras de leite de propriedades de agricultura familiar da cidade de Realeza, Paraná. O teste de sensibilidade ao pré-*dipping* foi realizado com um produto comercial. Os resultados do antibiograma mostraram que das 24 amostras de *S. aureus*, 66,7% apresentaram resistência à bacitracina, 41,6% à eritromicina e 20,8% à enrofloxacin. O *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* com 54,5% das amostras resistentes à tetraciclina e enrofloxacin e 63,6% à ampicilina e penicilina G. *Streptococcus uberis* apresentou resistência apenas a tetraciclina em 50% das amostras. *Enterococcus* spp apresentou 100 % de resistência aos antimicrobianos, exceto ampicilina e ciprofloxacina. Os resultados obtidos evidenciaram a possibilidade de tratamento da mastite com quatro dos 11 princípios ativos ensaiados: oxacilina, tetraciclina, enrofloxacin, bacitracina, sulfazotrim, ampicilina, penicilina G, cefalexina, gentamicina, ciprofloxacina e estreptomicina. O produto comercial não foi 100% efetivo frente a *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*.

Palavras - chaves: Leite; Agricultura Familiar; Desinfetante; Antimicrobianos.

1 Acadêmica. Universidade Federal da Fronteira Sul. Curso de Bacharel em Medicina Veterinária. CCR Trabalho de Conclusão de Curso II – Defesa. Contato: gabriela.vasconcelos@estudante.uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite desempenha um papel extremamente importante no Brasil, especialmente na Região Sudoeste do Paraná. Além de ser um alimento de grande relevância nutricional, o setor leiteiro movimenta a economia rural e mantém a atividade social nas áreas urbanas (SILVA et al., 2017). A bovinocultura de leite se destaca na agricultura familiar, sendo que cerca de 150 milhões de propriedades em todo o mundo produzem leite (FAO, 2016).

O Brasil se destaca na produção de leite, ocupando o quarto lugar mundial, com quase 33,5 bilhões de litros registrados em 2018 (IBGE, 2018). No entanto, apesar dessa posição de destaque, problemas ocorrem diariamente nas propriedades, afetando negativamente a produção.

A mastite é a principal doença presente em um rebanho leiteiro, sendo caracterizada por um processo inflamatório da glândula mamária, causado principalmente por bactérias podendo apresentar diferentes origens, fisiológica, traumática, alérgica, metabólica e ou infecciosa. Logo, a presença de animais acometidos com mastite pode ser decorrente de falhas no manejo, tratamento inadequado, fatores ambientais ou fatores inerentes ao meio externo que estão relacionados apenas ao próprio animal (MASSOTE et al., 2019).

Diferentes microrganismos podem estar relacionados com mastite bovina, incluindo bactérias, vírus e fungos, porém as bactérias são as principais causadoras da enfermidade (ZIGO et al., 2021). Entre as bactérias, destacam-se *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp., *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Enterococcus* spp., leveduras, algas e fungos (LANGONI et al., 2017).

Os diferentes patógenos podem realizar sua instalação no hospedeiro e iniciar sua multiplicação de várias maneiras, sendo o orifício do teto a principal porta de entrada, assim como através de micro lesões de pele do úbere (FAO, 2016). Visto que o orifício e o ducto do teto são considerados uma das barreiras físicas mais importantes do sistema de defesa contra a penetração de microrganismos na glândula mamária (ZIGO et al., 2021).

Com a instalação e multiplicação dos microrganismos, a mastite pode se manifestar de duas formas, conforme os sinais clínicos do animal, podendo ser clínica ou subclínica. Na forma clínica, ocorre alterações físicas e químicas no leite, acompanhadas de sinais visíveis tanto no leite quanto no animal afetado. Já na forma subclínica, as alterações são

microscópicas e teciduais, resultando em um aumento na Contagem de Células Somáticas (CCS) e alterações no teste de Mastite da Califórnia (CMT) (DAMASCENO, SILVA; SANTOS, 2020; MÜLLER; REMPEL, 2021).

Quando analisados e classificados os agentes causadores, a mastite pode ser classificada em contagiosa ou ambiental. No caso da mastite contagiosa, os microrganismos sobrevivem principalmente na pele e mucosas do hospedeiro. Já na mastite ambiental, os microrganismos são considerados invasores oportunistas, encontrados em instalações, pastagens e na cama dos animais, mas também adaptados para sobreviver no hospedeiro (ZIMERMANN; ARAÚJO, 2017).

Para garantir uma produção de leite com qualidade e quantidade, é imprescindível manter um úbere saudável. Nesse sentido, o uso de desinfetantes no manejo de ordenha pré-dipping, é uma das medidas sanitárias que devem ser adotadas pelo produtor para reduzir a transmissão dos agentes etiológicos entre os animais, logo a mastite (BACH et al., 2019).

Sendo o desinfetante todo agente biológico, físico capaz de exercer uma ação nociva aos microrganismos e impedir a sua sobrevivência, existem no mercado diferentes destes produtos disponíveis para o manejo de pré-*dipping*, variando em preço e composição (OLUNREBI et al., 2021). A eficiência do desinfetante é medida principalmente pela sensibilidade dos microrganismos ao produto e pelo custo-benefício que ele oferece (PEIXOTO et al., 2019). É de suma importância a realização de testes de sensibilidade para avaliar a ação do desinfetante em relação à sua composição e ao tempo necessário para redução da contaminação bacteriana (ALVES et al., 2019).

Além da prevenção, o tratamento adequado da mastite é imprescindível para restabelecer a saúde do animal (CORRÊA, 2018). No caso da mastite bovina, o mais preconizado é a utilização de antimicrobianos adequados, ou seja, um antibiótico eficiente perante o agente etiológico e os sinais clínicos apresentados pelo animal (ALVES et al., 2019). No entanto, o uso indiscriminado de antimicrobianos tem contribuído para a seleção de cepas bacterianas resistentes (CORRÊA, 2018).

Quando se preconiza uma alta produção de leite, melhor eficiência do rebanho e a saúde do animal a escolha correta do antibiótico é de grande relevância. Os testes de sensibilidade, como o antibiograma, é uma ferramenta que possibilita de forma qualitativa mensurar a eficiência dos medicamentos contra determinados microrganismos. O diagnóstico microbiológico da mastite oferece resultados precisos ao veterinário na identificação do problema do rebanho e permite a tomada de decisão eficaz quanto à escolha do antimicrobiano (SOUZA et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento sobre o perfil de sensibilidade e resistência de cepas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, *Staphylococcus não aureus*, *Streptococcus uberis* e *Enterococcus*, isolados de leite bovino mastítico, proveniente de propriedades pertencentes ao município de Realeza, Paraná. e avaliar *in vitro* o efeito antimicrobiano de um produto antisséptico comercial utilizado nos tetos das vacas antes da ordenha.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada após a aprovação da Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Realeza-PR, sob número 7919110221. Foi desenvolvida em parceria com o Programa de Educação Tutorial (PET) Medicina Veterinária/Agricultura Familiar UFFS, Campus Realeza-PR e o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR Paraná - EMATER - IAPAR), em 10 propriedades de agricultura familiar do município de Realeza no Sudoeste do Paraná durante o período de setembro a dezembro de 2022.

2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

No laboratório, as amostras foram homogeneizadas e semeadas com uso de swab estéril em meio de cultura cromogênico SmartColor2 (OnFarm®). Os microrganismos foram classificados segundo suas características fenotípicas (NMC, 2004; QUINN; MARKEY; LEONARD, 2011). Após isolamento e identificação, as amostras foram ressuspensas em 5mL de caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) a 37°C durante 24 horas. Posteriormente, transferidas para tubos com 10 mL de solução salina 0,9 % estéril e submetidas a leitura em espectrofotômetro Rayleigh UV-1800 Uv-Vis, considerados padronizadas quando as absorvâncias estivessem entre 0,08 - 0,13 Ångstrom em comprimento de onda de 625 nm, o que corresponde a 1 - 2 x 10⁸ UFC/ml.

2 ANTIBIOGRAMA

Foi analisado a sensibilidade de 41 amostras de microrganismos, sendo *Staphylococcus aureus* (24), *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* (11), *Staphylococcus não aureus* (2), *Streptococcus uberis* (2) e *Enterococcus* (2) frente 11 antimicrobianos oxacilina

(01 ug), tetraciclina (30 ug), enrofloxacina (05 ug), bacitracina (0,04 UI), sulfazotrim (25 ug), ampicilina (10 ug), penicilina G (10 UI), cefalexina (30 ug), gentamicina (10 ug), ciprofloxacina (05 ug) e estreptomicina (10 ug).

O teste foi feito com base nos dados do *Clinical and Laboratory Standards Institute* – CLSI (2008), com modificações. Este método constituiu na formação do meio de cultura ágar Mueller - Hinton em placas de Petri. Para isso, as diferentes cepas bacterianas foram inoculadas em meio de enriquecimento *Brain Heart Infusion* (BHI) e incubados 35 ± 2 °C por 18 - 24 horas. Em seguida as amostras foram diluídas em solução salina a 0,9% para a determinação da amostra padrão a 5×10^8 UFC/ml, através do equipamento espectrofotômetro Rayleigh UV-1800 Uv-Vis (CLSI, 2009).

Nas placas de Petri contendo Ágar *Mueller-Hinton* foi realizada a inoculação dos microbianos selecionados, com a ajuda de um *swab* esterilizado. Com uma pinça flambada em bico de *Bunsen*, os discos foram distribuídos uniformemente sobre a superfície do Ágar. As amostras foram incubadas em estufa a 35 ± 1 °C por 24 horas.

Os halos foram mensurados utilizando paquímetro e os valores foram comparados com a indicação do fabricante. De acordo com os parâmetros disponibilizados pelo *The Clinical & Laboratory Standards Institute* (CLSI), os resultados dos halos podem ser definidos como sensível (S), resistente (R) e intermediário (I).

2 TESTE DE SENSIBILIDADE AO PRÉ *DIPPING*

Para avaliação da eficácia dos produtos utilizados no pré-*dipping*, empregou-se o teste de sensibilidade um produto padrão comercial, sendo a base de ácido láctico, lactato de sódio, cloro metil isotiazolinona, isotiazolinona, goma xantana, peróxido de hidrogênio, glicerina, lauril éter sulfato de sódio, corante amarelo CI 19140, dietanolamina e água purificada, produto vendido nos estabelecimentos agropecuários da cidade do estudo.

Para isso, realizou-se a mistura de 0,6 mL de suspensão bacteriana padronizada, 10 mL de leite integral UHT e 0,4 mL do produto comercial supracitado. A amostra foi inoculada em 01 mL de caldo *Brain Heart Infusion* (BHI), em três diferentes recipientes, correspondentes, respectivamente, à três tempos após a mistura: 15, 30 e 60 segundos. Posteriormente, as amostras inoculadas foram incubadas a 37°C por 24 horas.

O procedimento permite a observação de processos de turvação do meio, formação de precipitado ou de películas na superfície da amostra, indicando ação bacteriana. As amostras positivas para os indicativos de atividade bacteriana, foram então, submetidas a prova real,

por meio do repique em meio Ágar Mueller Hinton (AMH), confirmando assim, a presença ou não do agente, e, conseqüentemente, a eficácia do produto em questão (PEIXOTO et al., 2015).

Foram utilizadas 61 amostras padronizadas, sendo *Staphylococcus aureus* (23), *Staphylococcus não aureus* (4), *Staphylococcus aureus e não aureus* (4), *Streptococcus uberis* (10), *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* (15) e *Enterococcus spp.*(2) para inoculação em *ependorfs* marcadas com o número da sua respectiva amostra no tempo em que houve a inoculação (15, 30 ou 60 segundos). Completas as 24 horas de incubação, as amostras foram analisadas, uma a uma, e descritas de acordo com a presença ou não de turvação do meio. Nesse aspecto, foram descritas todas as amostras e identificando a bactéria inoculada. Para as amostras não turvas, realizou-se novamente a semeadura em meio Ágar Mueller Hinton para confirmar a ausência de microrganismos no meio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3 ANTIBIOGRAMA

Foi realizado o antibiograma de 41 amostras de bactérias sendo 24 isolados de *Staphylococcus aureu*, 11 isolados de *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, 2 isolados de *Staphylococcus não aureu*, 2 isolados de *Streptococcus uberis* e 2 isolados de *Enterococcus spp* os resultados são exemplificados através da tabela 1.

Staphylococcus aureus é uma bactéria gram-positiva que faz parte da microbiota normal da pele e das mucosas de humanos e dos animais, incluindo os bovinos. É um patógeno oportunista, que causa infecções quando as defesas do hospedeiro estão comprometidas (MESQUITA et al., 2019). Nesse contexto *S. aureus* foi um dos patógenos avaliados em relação à resistência aos antimicrobianos.

No presente estudo foi observado 24 amostras de *S. aureus*, dentre estas 66,7% apresentaram resistência à bacitracina, 41,6% à eritromicina, 20,8% à enrofloxacina, 16,7% a cefalexina, 8,3% à tetraciclina e 4,2% oxacilina. Em relação à sensibilidade, 70,8% das amostras foram sensíveis à enrofloxacina, penicilina e ciprofloxacina, 66,7% tetraciclina e cefalexina, 50% a ampicilina, 29,2% oxacilina, 20,8% á bacitracina, 16,7% à sulfazotrim e 12,5% à gentamicina.

Tabela 1: Descrição da suscetibilidade de 41 amostras de bactérias dentre elas, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, *Staphylococcus não aureus*, *Streptococcus uberis* e *Enterococcus* spp. isolados de leite bovino mastítico coletado de propriedades rurais do município de Realeza, Paraná, frente a diferentes antimicrobianos, oxacilina, tetraciclina, enrofloxacina, bacitracina, sulfazotrim, ampicilina, penicilina G, cefalexina, gentamicina, ciprofloxacina e eritromicina obtendo resultados qualitativos (Resistente, Intermediário e sensível).

	Bactérias														
	1			2			3			4			5		
	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I
A	4,2	29,2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0	0
B	8,3	66,7	8,3	54,5	36,4	0	0	100	0	50	50	0	100	0	0
V	20,8	70,8	0	54,5	45,4	0	0	100	0	0	100	0	100	0	0
D	66,7	20,8	0	36,4	54,5	0	100	0	0	0	100	0	100	0	0
E	0	16,7	4,2	0	63,6	9,1	0	0	50	0	0	50	100	0	0
F	0	50	0	0	63,6	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0
G	4,2	70,8	0	0	63,6	0	0	100	0	0	100	0	100	0	0
H	16,7	66,7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0	0
I	0	12,5	0	-	-	-	0	100	0	-	-	-	100	0	0
J	0	70,8	8,3	-	-	-	0	100	0	-	-	-	0	100	0
K	41,6	0	0	-	-	-	50	50	0	-	-	-	-	-	-

Fonte: AUTOR, (2023)

Legenda: 1 (*Staphylococcus aureus*); 2 (*Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*); 3 (*Staphylococcus não aureus*); 4 (*Streptococcus uberis*); 5 (*Enterococcus* spp.); R(resistente); S (sensível) e I (intermediário). A (Oxacilina); B (Tetraciclina); C (Enrofloxacina); D (Bacitracina); E (Sulfazotrim); F (Ampicilina); G (Penicilina G); H (Cefalexina); I (Gentamicina); J (Ciprofloxacina); K (Eritromicina).

Logo, pode-se realizar análises dos resultados de antibiograma (Resistência/sensibilidade) obtidos na região sudoeste do Paraná com outros estudos de outras regiões, sendo possível buscar semelhança para entender a prevalência a de altas taxas de cepas bacterianas resistentes, identificar os mecanismos de resistência e abordagens terapêuticas.

Os percentuais gerais de sensibilidade, resistência e sensibilidade intermediária de *S. aureus* foram de 70,8%, 66,7% e 8,3%, respectivamente. Os antimicrobianos mais eficazes foram a enrofloxacina, penicilina G e ciprofloxacina, com 70,8% de eficácia e a tetraciclina e cefalexina com 66,7% e os menos eficazes eritromicina com 0% de sensibilidade e gentamicina com 12,5%, enquanto o antimicrobiano que apresentou maior número de amostras resistentes foi a bacitracina.

Resultados semelhantes de resistência à bacitracina em amostras de *S. aureus* foram obtidos no estudo de Lima et al. (2020) com 64,29% de amostras resistentes ao fármaco em questão. Resultados inferiores foram observados por Freitas et al. (2018) em que 43,3% das

amostras apresentaram resistência, fator que pode ser associado ao pouco uso deste antibiótico na região do estudo. A baixa eficácia da bacitracina deve-se, possivelmente, ao custo do antimicrobiano, que em comparação aos demais, apresenta um valor baixo, porém que pode variar conforme a localização geográfica da propriedade (LIMA et al., 2020).

Enquanto existe um grande número de amostras resistentes é possível observar também os resultados em relação a sensibilidade das amostras aos antimicrobianos utilizados. De forma que enrofloxacin apresentou maior percentual de sensibilidade (70,8%), resultado semelhante ao observado por Mesquita et al. (2019) em que a enrofloxacin é sensível em 98,4% das amostras, logo é possível realizar técnicas que melhorem ainda mais a eficácia do medicamento.

No presente estudo a penicilina - G apresenta 70,8% das amostras de *S. aureus* sensíveis ao antimicrobiano mostrando uma boa eficácia. Porém quando analisado os resultados de outros estudos em relação ao antibiograma de *S. aureus* é possível observar alta porcentagem de microrganismos resistentes, como relatado por Basu e Mukherjee (2018), onde 52 grupos de bactérias isoladas revelaram resistência máxima para penicilina -G (96%), da mesma forma Souza. et al (2016) com 73,08% sendo um bom indicativo.

Já a tetraciclina apresentou bons resultados com 66,7% das amostras de *S. aureus* sensíveis ao antimicrobiano, porém é possível encontrar resultados melhores, em que o fármaco apresentou maior sensibilidade, como no estudo de Kurosawa et al. (2020) e Freitas et al. (2018) em que respectivamente 82,76% e 100% das amostras apresentaram sensibilidade à tetraciclina.

A cefalexina apresentou a mesma porcentagem de amostras sensíveis do que a tetraciclina (66,7%), diferentemente do observado por Freitas et al. (2018) em que 90% das amostras se apresentaram resistentes ao antimicrobiano. Porém o estudo de Carvalho et al. (2021) obteve resposta satisfatória de sensibilidade à Cefalexina (94,44%) igualmente Dias et al. (2021) observou 100% de suscetibilidade ao antimicrobiano.

Na literatura é possível estabelecer que a gentamicina é um antimicrobiano de alta eficiência contra microrganismos isolados da mastite, porém no presente estudo foi observado 12,5% de amostras foram sensíveis ao antimicrobiano, não sendo considerado um prognóstico positivo, estando na classificação de antimicrobianos menos eficazes (MESQUITA et al., 2019). Convergente aos resultados de Freitas et al. (2018) em que a gentamicina apresentou baixo percentual de suscetibilidade igualmente a Elias et al. (2020) apresentou que a gentamicina apresentou sensibilidade em apenas 16,95% das amostras.

Em relação a eritromicina é possível visualizar que sua sensibilidade é de 0% entre as amostras de *S. aureus* e sua resistência é relativamente alta chegando a 41,6% podendo ser considerado um antibiótico de baixa efetividade no presente estudo, nos demais trabalhos sua resistência é mediana, como foi visualizado por Kaiser et al. (2015) com 29% das amostras resistentes à eritromicina.

Os *Streptococcus* spp. compreendem um grande grupo de microrganismos de diferentes espécies, que podem estar vinculados à mastite, principalmente contagiosa (SALINA et al., 2017). No presente trabalho não ocorreu a diferenciação de *Streptococcus agalactiae* e *dysgalactiae*, decorrente do método utilizado para o isolamento das bactérias, logo os resultados do antibiograma foram referentes às duas espécies. Os resultados obtidos foram que 54,5% das amostras apresentaram resistência à tetraciclina e enrofloxacina e 36,4% à bacitracina, enquanto 54,5% das amostras apresentaram sensibilidade a bacitracina e sulfazotrim, ampicilina e penicilina apresentaram 63,6%.

Foi observado, resistência a tetraciclina de aproximadamente 54,5%, podendo ser considerado um valor elevado, que pode ser explicado pelo uso indiscriminado deste medicamento ao longo do tempo, para o tratamento não apenas de mastite, mas de diversas outras doenças no meio rural (HERNÁNDEZ et al., 2021). Visto que, segundo a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2016), entre os anos de 2010 e 2015, às tetraciclinas foi uma das classes de antimicrobianos mais utilizados em animais em todo o mundo.

Na literatura é possível observar altas taxas de resistência à tetraciclina, relatadas entre isolados de *S. agalactiae* humanos e bovinos, podendo variar de 60 a 90% das amostras, podendo ser realizado uma interação dos resultados obtidos de análises de animais com o de humanos (HERNÁNDEZ et al., 2021). Segundo Silva et al. (2017) foi possível observar taxas de resistência menores de aproximadamente 35,6% porém ainda se enquadra em uma resistência consideravelmente alta que pode afetar a saúde do rebanho.

Ao analisar os resultados do presente trabalho é possível observar alta susceptibilidade de *Streptococcus agalactiae* e *dysgalactiae* frente a penicilina (63,6%), apesar de um excelente resultado é possível observar no trabalho de Lin et al. (2021), Hernández et al. (2021) e Tomaziet al. (2018) respectivamente 97,6%, 96,6% e 97,7% das amostras sensíveis ao antimicrobiano e quando comparado mostra que a região estudada está se encaminhando para uma resistência ao fármaco.

A ausência de resistência à penicilina observada neste estudo, e em outras literaturas, indica que os antibióticos β -lactâmicos devem ser os medicamentos de primeira escolha no tratamento da mastite causada por *Streptococcus* (DOGAN, et al., 2005).

A ampicilina demonstrou boa susceptibilidade com 63,6% das amostras de *Streptococcus agalactiae* e *dysgalactiae* sensíveis, resultado que converge com o estudo de Mesquita et al. (2019) realizado na região de Campo das Vertentes, um dos medicamentos in vitro mais eficientes foi a ampicilina com 63% das amostras sensíveis, enquanto Tomaziet al. (2018) extrapola esse resultado para quase 100% das amostras (98,3%).

O *Streptococcus uberis* é uma bactéria coco gram positiva que está presente na pele, amígdalas, trato respiratório, rúmen, pele e canal do teto, úbere e reto dos animais acometidos, mas é encontrada com frequência no ambiente decorrente principalmente as fezes, possuindo um caráter ambiental (WENTE et al., 2019; ULSENHEIMER et al., 2021).

No presente trabalho *Streptococcus uberis* apresentou resistência há apenas um antimicrobiano (tetraciclina) qual 50% das amostras foram resistentes. Enquanto 100% das amostras foram sensíveis à enrofloxacina, bacitracina, ampicilina e penicilina G.

Da mesma forma nos estudos de Dos Santos Pinto et al. (2021), Tomaziet al. (2019) e Martins et al. (2021) avaliaram a susceptibilidade antimicrobiana de *Streptococcus uberis* frente ao uso de tetraciclina, obtendo resultados semelhantes, respectivamente 50%, 50% e 59% das cepas foram resistentes ao fármaco. Confirmando as hipóteses de Tomaziet al. (2019) que argumenta a possibilidade das bactérias pertencentes ao grupo das *Streptococcus spp.* apresentarem resistência principalmente a fármacos β -lactâmicos e formulações contendo tetraciclina.

Apesar dos diferentes estudos apontando um aumento da resistência de diferentes fármacos, é possível observar no trabalho de Carvalho et al. (2021) que ao passar dos anos uma propriedade de bovinocultura de leite pode reduzir as taxas de resistência, logo melhorando a efetividade do tratamento dos animais e subsequente a qualidade do leite. De forma que no ano de 2009, 100% das amostras de *Streptococcus uberis* foram resistentes à tetraciclina, enquanto que no ano de 2010 esse valor caiu pela metade, 50%.

Ocorre uma busca incessante de compreender os motivos pelos quais um microorganismo se torna resistente a um antimicrobiano ou deixa de ter essa propriedade. Segundo os estudos de Martins et al. (2021), a tetraciclina é um dos antimicrobianos mais utilizados no tratamento de mastite bovina, e na maioria das vezes seu uso é indiscriminado e sem orientação profissional, tendo potencial para ser um dos fatores que explica a resistência.

Em contrapartida de forma positiva os demais antimicrobianos testados no presente trabalho apresentaram índices satisfatórios, de forma que enrofloxacina, bacitracina, ampicilina e penicilina G, todas as amostras apresentaram sensibilidade aos fármacos. Resultados semelhantes foram observados por Ulsenheimer et al. (2021) e Martins et al.

(2021) com respectivamente 86% e 98,8% das amostras de *S. uberis* sensíveis à enrofloxacina e com baixos percentuais de resistência.

Quanto a penicilina G e ampicilina os resultados apresentado por Ulsenheimer et al. (2021) revela baixa sensibilidade de *S. uberis* a ampicilina e penicilina, obtendo 58% das amostras sensíveis a ampicilina e 57% a penicilina G, ocupando as menores posições de eficiência, logo pouco indicado. Enquanto que no trabalho de Monistero et al. (2021) foi observado baixos níveis de resistência à enrofloxacina (8,5%) se opondo as demais literaturas.

Os *Enterococcus* spp. são microrganismos que normalmente estão presentes na matéria orgânica (fezes/esterco) que estão presentes em diversos lugares em uma propriedade rural, como na cama dos animais, ração, silagem e entre outros (PETERSSON-WOLFE; CURRIN, 2012).

É possível realizar identificação de cada espécie, porém no presente trabalho devido o método de identificação e isolamento não foi possível a especificação, logo abrange as diferentes espécies de *Enterococcus* *E. faecalis*, *E. durans* e *E. faecium* (CARIOLATO; ANDRIGUETO; LOMBARDI, 2007).

Ao analisar os resultados do antibiograma do grupo de *Enterococcus* spp é possível observar resultados significativos, visto que 100% das amostras apresentaram resistência a uma grande gama de antimicrobianos (oxacilina, tetraciclina, enrofloxacina, bacitracina, sulfazotrim, penicilina G, cefalexina e gentamicina). Enquanto apenas dois dos antimicrobianos têm efetividade *in vitro* (Ampicilina e Ciprofloxacina), no qual 100% das amostras apresentaram sensibilidade.

Ao estudar outros trabalhos não é possível observar resultados semelhantes visto que Rózanska et al. (2019) e Cariolato, Andrigueto e Lombardi (2007) observaram respectivamente 61,5% e 65,8% das cepas de *Enterococcus* spp. com resistência à tetraciclina, números reduzidos quando comparado ao 100% do presente trabalho.

Quando analisado o estudo de El – Zamkan e Mohamed (2021) em que 89,2% das cepas de *Enterococcus* spp foram resistentes a oxacilina, resultado semelhante ao presente trabalho porém, quando visualizado resultados de outros antimicrobianos, nota-se discrepâncias como a penicilina e eritromicina (64,9%) e tetraciclina (18,9%).

Realizar a comparação dos diferentes resultados da pesquisa científica sobre sensibilidade e resistência antimicrobiana, no Brasil, com os de outros países, é fundamental para identificar padrões e tendências globais. Essa comparação permite avaliar se as

estratégias adotadas estão sendo eficazes e se existem abordagens diferentes que podem ser adotadas.

De acordo com Wemette et al. (2020) , os produtores rurais geralmente definem de forma correta o que é um antibiótico e o que seria uma resistência a ele, no entanto, alguns forneceram explicações equivocadas descrevendo de resistência bacteriana como o animal "resistindo" ao antibiótico, se tornando "imune" a ele e outros assimilaram a regulamentação, períodos de carência, perda de receita, e/ou a capacidade de “salvar” o animal.

O desconhecimento técnico científico e a falta do acompanhamento de um profissional na propriedade causa um aumento na ocorrência de agentes patogênicos multirresistentes, o que os torna capazes de se tornar resistente a vários e diferentes antimicrobianos. Devido às múltiplas tentativas de tratamento com diferentes princípios ativos (MORITZ; MORITZ, 2016).

Com esse estudo foi possível determinar os antimicrobianos mais eficazes para cada grupo de bactérias, sendo que para a *Staphylococcus aureus* a enrofloxacina, penicilina G e ciprofloxacina, com 70,8% de eficácia. A bacitracina mostrou-se o menos eficaz, com 66,7% de resistência. *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* penicilina G e ampicilina, com 63,6% de suscetibilidade, a tetraciclina teve uma resistência maior, de 54,5%. *Streptococcus uberis* enrofloxacina, com 100% de sensibilidade, à tetraciclina mostrou 50% de resistência. *Enterococcus spp*, ampicilina e ciprofloxacina, com 100% de eficácia.

De acordo com os resultados encontrados, há necessidade de monitorar com frequência o perfil de suscetibilidade dos diferentes microrganismos envolvidos na mastite bovina, visando acompanhar a evolução dos índices de resistência para a escolha das drogas mais adequadas a serem utilizadas além de um manejo adequado durante a ordenha.

3 TESTE DE SENSIBILIDADE AO PRÉ DIPPING

Das vinte e três amostras em *eppendorf* contendo *Staphylococcus aureus*, observou-se turvação nos diferentes tempos, sendo representado na tabela 2. Em quinze amostras não houve turvação em nenhum dos tempos, logo apresentou 65,2% de efetividade. Em uma amostra houve turvação apenas no primeiro tempo (15”), ou seja, o tempo de 15 segundos foi insuficiente para a ação do desinfetante em 4,3% das amostras. Em 8,7 % das amostras apresentou turvação no primeiro e segundo tempo (15” e 30”). Uma amostra (4,3%) apresentou resistência no primeiro e último tempo (15” e 60”), resultado que pode ser sugestivo de contaminação da amostras, visto que não ocorreu turvação do tempo 30” e 13%

das amostras se mostraram resistentes, apresentando-se turvadas nos 3 tempos, logo mesmo após o manejo de desinfecção do teto ainda irá ocorrer crescimento bacteriano e por consequência possível contaminação dos demais animais durante a ordenha. No estudo de Medeiros et al. (2009) é possível observar o perfil de sensibilidade ao *Staphylococcus aureus*, apresentou menor eficiência com apenas 17,8% ao desinfetante a base de ácido láctico.

De quatro amostras padronizadas contendo a bactéria *Staphylococcus não aureus*, 75% apresentaram sensibilidade em todos os tempos, ou seja, não ocorreu crescimento, logo o manejo seria eficiente e 25% das amostras apresentaram crescimento no tempo 60". De dez amostras contendo *Streptococcus uberis* todas se mostraram sensíveis em todos os tempos (100%). Uma única amostra contendo *Streptococcus uberis* e *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* se mostrou sensível nos três tempos (100%). Uma única amostra contendo *Pseudomonas spp.* se mostrou sensível nos três tempos (100%).

De quinze amostras contendo *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, 73,3% apresentaram-se sensíveis em todos os tempos e 6,7% apresentaram resistência apenas no primeiro tempo (15"). E as outras duas amostras apresentaram resistência (15,3%) apenas nos 30 segundos.

Uma única amostra contendo *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* e *Staphylococcus não aureus* apresentou-se sensível (100%) nos três tempos. As duas amostras contendo a bactéria *Enterococcus spp* apresentaram sensibilidade (100%) ao pré-dipping em todos os tempos.

Após analisar os resultados *Staphylococcus aureus* apresentou maior resistência considerando sua ineficácia nos 3 tempos ação do desinfetante, com 13% das amostras turvas nos 3 tempos, logo mesmo após o manejo ainda iria ocorrer a contaminação, seguido de *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* em que o desinfetante só apresenta eficiência no último tempo, tornando o manejo mais dificultoso e *Staphylococcus não aureus* respectivamente.

O teste de sensibilidade teve como objetivo, avaliar a eficácia do produto no que diz respeito a resistência dos microrganismos mais frequentes em casos de mastite. Os *Staphylococcus spp.* são os principais agentes da mastite nos rebanhos leiteiros e conferem o aspecto de cronicidade aos animais infectados, além disso, o uso incorreto de antimicrobianos tem aumentado sua prevalência (SANTOS, et al., 2018).

Foram encontrados na literatura, poucos resultados passíveis de comparação com o presente estudo, visto que grande parte dos relatos de testes de sensibilidade utilizam de desinfetantes a base de clorexidina ou iodo. O ácido láctico testado na pesquisa, e principal

componente do produto utilizado no trabalho em questão, demonstrou um baixo percentual de eficácia (20,72%), verificando a preferência por produtos com outros princípios para obtenção de maior êxito na antissepsia pré-ordenha.

Tabela 2: Descrição da suscetibilidade de 61 amostras de bactérias dentre elas, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, *Staphylococcus não aureus*, *Streptococcus uberis*, *Pseudomonas spp* e *Enterococcus spp.* isolados de leite bovino mastítico coletado de propriedades rurais do município de Realeza, Paraná frente ao produto comercial a base de ácido láctico, lactato de sódio, cloro metil isotiazolinona, isotiazolinona, goma xantana, peróxido de hidrogênio, glicerina, lauril éter sulfato de sódio, corante amarelo CI 19140, dietanolamina e água purificada.

Bactéria/ tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15''	T(7)	NT	NT	NT	NT	NT	T (1)	NT	NT
30''	T(6)	NT	NT	NT	NT	NT	T (2)	NT	NT
60''	T(4)	T (1)	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

Fonte: AUTOR, (2023).

Legenda: 1 (*Staphylococcus aureus*); 2 (*Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus não aureus*); 3 (*Staphylococcus não aureus*); 4 (*Streptococcus uberis*); 5 (*Streptococcus uberis* e *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*); 6 (*Pseudomonas spp.*); 7 (*Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*); 8 (*Streptococcus agalactiae/dysgalactiae* e *Staphylococcus não aureus*); 9 (*Enterococcus spp.*); T: Meio Turvado; NT: Não Turvou; (): número de amostras turvas.

Segundo Miseikiene, Rudejevienė e Gerulis, (2015) o número de colônias no teto de vacas submetidas ao manejo pré *dipping* com produto à base de ácido láctico, glicerol e alantoína teve diminuição significativa cerca de 3,5 vezes menos, o ácido láctico possui uma atividade germicida moderada, logo é combinado com outros germicidas para melhorar os efeitos bactericidas.

Logo, o uso de produtos desinfetantes antes da ordenha pode ter efeitos benéficos na redução dos níveis de bactérias totais na pele do teto. Contudo, a escolha do produto é de suma importância, visto que apenas uma limpeza do úbere não reduz significativamente a contaminação (MISEIKIENE;RUDEJEVIENĖ ; GERULIS, 2015).

4 CONCLUSÃO

Através do antibiograma é possível realizar um tratamento mais efetivo de vacas diagnósticas com mastite, realizando a administração de antibióticos que o micro-organismo causador apresenta maior sensibilidade e menor resistência. Já o produto comercial para realização pré *dippin* proporciona que o produtor não tenha perdas econômicas com utilização

de antissépticos ineficazes, quais não inibem o crescimento microbiano ou realizam esse em tempos acima de 60 segundos.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, B. F. C. et al. Sensibilidade de *Staphylococcus aureus* aos antimicrobianos usados no tratamento da mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 14, p. 141, 2019.
- BACH, A. T. et al. Eficácia do uso de desinfetantes no manejo de ordenha de vacas leiteiras no controle da mastite e seus agentes infecciosos – revisão bibliográfica. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 1, p. 188–204, 2019.
- BASU, S.; MUKHERJEE, M. Incidence and risk of cotransmission of plasmid-mediated quinolone resistance and extended-spectrum β -lactamase genes in fluoroquinolone-resistant uropathogenic *Escherichia coli*: a first study from Kolkata, India. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**. v.14, p. 217–223, 2018
- CARIOLATO, D.; ANDRIGUETO, C.; LOMBARDI, A. Ocorrência de fatores de virulência e resistência a antibióticos em *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium* coletados em amostras de laticínios e humanas no norte da Itália. **Controle Alimentar**, v. 19, n. 9, pág. 886-892, 2008.
- CARVALHO, A. S. S. et al. Study and characterization of microorganisms that cause bovine mastitis in the Federal District and surrounding areas, their resistance to antimicrobials and the risk factors for the occurrence of the disease. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 86772–86797, 2021.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE – CLSI. Padrões de desempenho para testes de suscetibilidade antimicrobiana em disco; Aprovado 10 Edição pelo Standard. Wayne, CLSI documento M02-A10, 2009.
- CORRÊA, L. Atividade antimicrobiana de extrato hidroalcoólico da casca de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch], 2018.
- DAMASCENO, V. S.; SILVA, F. M.; SANTOS, H. C. de A. S. dos. Análise do perfil microbiológico de agentes causadores de mastite bovina e sua relação com a qualidade do leite em uma fazenda do Sul de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 91409–91421, 2020.
- DIAS, J. A. et al. Prevalência e fatores de risco associados à mastite subclínica em rebanhos fornecedores de agroindústrias familiares de Rondônia. In: **Anais do Congresso Internacional de Pecuária Leiteira da Amazônia Ocidental**, Rio Branco, AC, Brasil. 2021.
- DOGAN, B. et al. Distribution of Serotypes and Antimicrobial Resistance Genes among *Streptococcus agalactiae* Isolates from Bovine and Human Hosts.-**Journal of Clinical Microbiology**, v. 43, n. 12, p. 5899–5906, 2005.
- PINTO, M. S. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina em propriedades rurais da região Noroeste Paulista. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 19184-19192, 2021.
- ELIAS, L. et al. Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, and *Escherichia coli* Isolated from mastitic dairy cattle in Ukraine. **Antibiotics**, v. 9, n. 8, p. 469, 2020.

EL-ZAMKAN, M. A.; MOHAMED, H. MA. Resistência antimicrobiana, genes de virulência e formação de biofilme em espécies de *Enterococcus* isoladas de leite de ovelha e cabra com mastite subclínica. **Plos one**, v. 16, n. 11, 2021.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Animal production and health paper**. Rome: FAO, 2016.

FREITAS, C. H. et al. Identification and antimicrobial susceptibility profile of bacteria causing bovine mastitis from dairy farms in Pelotas, Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 4, p. 661–666, 2018.

HERNÁNDEZ, L. et al. Multidrug resistance and molecular characterization of *Streptococcus agalactiae* isolates from dairy cattle with mastitis. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 11, p. 647324, 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

KAISER, T. S. et al. Sensibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* isolados em mastites bovinas na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. **Salão do Conhecimento**, UNIJUÍ, 2015.

KUROSAWA, L. S. et al. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus* spp. associados a mastite bovina. **Pubvet**, v. 14, n. 5, p. 1–6, 2020.

LANGONI, H. et al. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 1261-1269, 2017.

LIMA, A. L. A. et al. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias específicas de leite de vacas com mastite em propriedades de agricultura familiar. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 17, 2020.

LIN, L. et al. Molecular epidemiology, antimicrobial activity, and virulence gene clustering of *Streptococcus agalactiae* isolated from dairy cattle with mastitis in China. **Journal of Dairy Science**, v. 104, n. 4, p. 4893–4903, 2021.

MARTINS, L. et al. Association between antimicrobial use and antimicrobial resistance of *Streptococcus uberis* causing clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 104, n. 11, p. 12030–12041, 2021.

MASSOTE, V. P. et al. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

MEDEIROS, E. S. et al. Avaliação in vitro da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente amostras de *Staphylococcus* spp. isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 71–75, 2009.

MESQUITA, A. A. et al. *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*: prevalência, resistência a antimicrobianos e sua relação com a qualidade do leite de rebanhos bovinos leiteiros no estado de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, p. 308-316, 2019.

MISEIKIENE, R.; RUDEJEVIENĖ, J.; GERULIS, G. Effect of pre-milking antiseptic treatment on the bacterial contamination of cow teats' skin. **Bulgarian Journal Of Veterinary Medicine**, p. 159–166, 2015.

MONISTERO, V. et al. Genotyping and Antimicrobial Susceptibility Profiling of *Streptococcus uberis* Isolated from a Clinical Bovine Mastitis Outbreak in a Dairy Farm. **Antibiotics**, v. 10, n. 6, p. 644, 2021.

MORITZ, F.; MORITZ, C. M. F. Resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus* spp. associados à mastite bovina. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 3, n. 2, p. 132-136, 2016.

MÜLLER, T.; REMPE. Qualidade do leite bovino produzido no Brasil—parâmetros físico-químicos e microbiológicos: uma revisão integrativa. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 122-129, 2021.

NMC, **Microbiological Procedures for the Diagnosis of Bovine Udder Infection and Determination of Milk Quality**. NMC publication, v. 1, p. 1-47, 2004.

OIE. Organização Mundial da Saúde. The OIE strategy on antimicrobial resistance and the prudent use of antimicrobials, 2016.

OLUNREBI, B. A. et al. Antimicrobial susceptibility pattern of enteric bacteria from fresh cow milk and handlers in Zaria Metropolis, Kaduna State Nigeria. **AROC in Pharmaceutical and Biotechnology**, v. 1, n. 2, p. 35-42, 2021.

PEIXOTO, A. et al. Biofilm production and in vitro susceptibility to disinfectants of *Staphylococcus* coagulase positive isolated from bovine milk. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, n. 1, 2019.

PETERSSON-WOLFE, C. S.; CURRIN, J. Environmental Streptococci and Enterococcus spp.: a practical summary for controlling mastitis. **VirginiaTech**, p. 2, 2012.

QUINN, P. J. et al. Veterinary microbiology and microbial disease. **John Wiley & Sons**, 2011.

RÓZANSKA, H. et al. M.; Occurrence of enterococci in mastitic cow's milk and their antimicrobial resistance. **J. Vet. Res** 2019.

SALINA, A., et al. Importância da diferenciação dos *Streptococcus agalactiae* e não *agalactiae* nas mastites. **Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 1, p. 209-215, 2017.

SANTOS, I. C., et al. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados no pré-dipping frente a amostras de *Staphylococcus* spp. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v. 3, n. 1, p. 4, 2018.

SILVA, J. R. et al. *In vitro* antimicrobial susceptibility and genetic resistance determinants of *Streptococcus agalactiae* isolated from mastitic cows in Brazilian dairy herds. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4 Supl1, p. 2581, 2017.

SOUZA, K. S. S. et al. Avaliação da sensibilidade dos agentes etiológicos causadores da mastite subclínica a antimicrobianos em vacas leiteiras. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 83-89, 2016.

TOMAZI, T. et al. Molecular characterization and antimicrobial susceptibility pattern of *Streptococcus agalactiae* isolated from clinical mastitis in dairy cattle. **Plos One**, v. 13, n. 6, p. e0199561, 2018.

TOMAZI, T. et al. Genotyping and antimicrobial resistance of *Streptococcus uberis* isolated from bovine clinical mastitis. **Plos One**, v. 14, n. 10, p. e0223719, 2019.

ULSENHEIMER, B. C. et al. Antimicrobial sensitivity profile of strains *Streptococcus* corrected for bovine mastitis in the Northwest Region of the state of Rio Grande Do Sul. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 22549–22557, 2021.

WEMETTE, M. et al. New York State dairy farmers' perceptions of antibiotic use and resistance: A qualitative interview study. **Plos One**, v. 15, n. 5, p. e0232937, 2020.

WENTE, N. et al. Associations between *Streptococcus uberis* strains from the animal environment and clinical bovine mastitis cases. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 10, p. 9360–9369, 2019.

ZIGO, F. et al. Maintaining optimal mammary gland health and prevention of mastitis. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 607311, 2021.

ZIMERMANN, K. F.; ARAÚJO, M. E. M. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017.