



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
(AGROECOLOGIA)**

**ESTUDO DAS INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS EM CABRAS DO
MUNICÍPIO DE QUEIMADAS - PB E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA**

PEDRO THIAGO BARBOSA DE OLIVEIRA

**Bananeiras - PB
2023**

PEDRO THIAGO BARBOSA DE OLIVEIRA

**ESTUDO DAS INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS EM CABRAS DO
MUNICÍPIO DE QUEIMADAS - PB E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia).

Área de concentração: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Comitê de Orientação

Profa. Dra. Solange de Sousa
Dra. Michele Flávia Sousa Marques

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

048e Oliveira, Pedro Thiago Barbosa de.
Estudo das infecções intramamárias em cabras do município de Queimadas - PB e seu impacto na saúde pública / Pedro Thiago Barbosa de Oliveira. - Bananeiras, 2023.
34 f. : il.

Orientação: Solange de Sousa.
Coorientação: Michele Flávia Sousa Marques.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHSA.

1. Mastite caprina. 2. Cariri Paraibano. 3. Lactocultura. 4. Antibiógrama. I. Sousa, Solange de. II. Marques, Michele Flávia Sousa. III. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS CDU 637.13+636.39:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS (AGROECOLOGIA)

**ESTUDO DAS INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS EM CABRAS DO MUNICÍPIO DE
QUEIMADAS-PB E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA**

Pedro Thiago Barbosa de Oliveira

Dissertação apresentada à banca examinadora formada pelos seguintes especialistas.

Solange de Sousa

Solange de Sousa
(orientadora/UFPB)

Vênia Camelo de Souza

Vênia Camelo de Souza
(membro interno/PPGCAG/UFPB)

Guilherme Santana de Moura
Guilherme Santana de Moura
(membro externo à Instituição/ FACENE)

Aprovado em 24 de fevereiro de 2023.

DEDICATÓRIA

**À minha amada tia Sônia (*in memorian*),
minha segunda mãe
que me ensinou a beleza da simplicidade
e o amor pelos animais.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça de poder realizar um sonho.

Aos meus pais que nunca mediram esforços para que eu pudesse ser feliz.

À minha esposa e a minha filha, que todos os dias me mostram quanto a vida é bela e são a razão do meu esforço para ser melhor a cada dia.

À Universidade Federal da Paraíba, minha segunda casa, por me conceder a chance de estudar enquanto trabalho, ocupando um de seus honrosos cargos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, na pessoa de Neire Lima, por todo o auxílio e incentivo.

Às minhas orientadoras, Profa. Dra. Solange de Sousa e Dra. Michele Flávia Sousa Marques, que me acolheram e sempre estiveram dispostas a me ensinar.

A todos os meus colegas de curso, que foram as válvulas de alegria meio aos momentos de tensão e apreensão nessa longa jornada.

Ao meu amigo e compadre Guilherme, por suas valiosas sugestões durante a escrita.

Aos produtores da Associação de Caprinovinocultores do Município de Queimadas-PB, pela calorosa acolhida e pela permissão de coletar amostras de leite de seus animais.

Ao colega Ewerton Lima, do Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, do Campus II da Universidade Federal da Paraíba, por todas as orientações durante os testes de sensibilidades das bactérias.

A todos os que me apoiaram a chegar até aqui, muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	IV
ABSTRACT	V
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. Caprinocultura na Paraíba	10
2.2. Mastite	11
2.3. Uso de antibióticos no tratamento de mastite	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
3.1. Procedimentos de coleta	15
3.2. Análise microbiológica do leite	15
3.3. Teste de sensibilidade a antimicrobianos	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÕES	24
6. REFERÊNCIAS.....	25

RESUMO

O Estado da Paraíba se destaca nacionalmente quanto a produção de leite de cabra. A mastite é uma das doenças mais frequentes em rebanhos leiteiros, podendo trazer prejuízos ao bem-estar animal, aumentar custos de produção e promover riscos a saúde humana e animal. Essa doença, normalmente é causada por bactérias, que devem ser precisamente identificadas para promover um tratamento adequado. Objetivou-se nesse trabalho investigar o manejo de ordenha de caprinoculturas da cidade de Queimadas - PB, identificar as espécies de bactérias existentes nas glândulas mamárias de cabras pertencentes aos rebanhos utilizando a técnica MALDI-TOF MS, bem como realizar testes de sensibilidade das bactérias encontradas. Foram coletadas assepticamente amostras de leite de 57 animais de 8 rebanhos, totalizando 113 metades mamárias, as quais foram levadas ao laboratório para lactocultura. Após a identificação, os isolados bacterianos foram submetidos a testes de sensibilidade por difusão em disco. Em todas as propriedades visitadas o sistema de ordenha verificado foi a ordenha manual. Todos os produtores participantes lavam as mãos antes de iniciar a ordenha. Nas 8 propriedades havia uma plataforma para ordenha. Apenas um produtor participante realiza teste da caneca de fundo escuro e *pré-dipping*, enquanto o *pós-dipping* foi registrado por 4 produtores. Houve crescimento bacteriano em amostras de 15 das 113 metades mamárias coletadas, sendo identificadas as espécies *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* e *Micrococcus luteus*, as quais apresentam potencial para causar mastites em animais e ~~também~~ com importância para a saúde humana. Os isolados bacterianos foram amplamente susceptíveis aos antibióticos testados, entretanto, constatou-se uma estirpe multirresistente. Os rebanhos de caprinos leiteiros do município de Queimadas-PB são criados em sistemas de incipiente tecnificação. Nesses rebanhos, há ocorrência de mastite subclínica. As bactérias encontradas mostram-se muito sensíveis a variedade de antimicrobianos usados, entretanto foram constatadas estirpes resistentes.

Palavras-chave: Antibiograma, Cariri Paraibano, Lactocultura, Mastite caprina.

ABSTRACT

The state of Paraíba is nationally known for the production of goat milk. Mastitis is one of the most frequent diseases in dairy herds, which can bring losses to animal welfare, increase production costs and promote risks to human and animal health. This disease is usually caused by bacteria, which must be precisely identified to promote an adequate treatment. The aim of this study was to identify the species of bacteria found in the mammary glands of goats belonging to herds in Queimadas-PB, using the MALDI-TOF MS technique, and to carry out sensitivity tests on the bacteria found. Milk samples were aseptically collected from 57 animals from 8 herds, totaling 113 mammary halves, which were taken to the laboratory for lactoculture. After identification, the bacterial isolates were submitted to sensitivity tests by disk diffusion. In all the farms visited, the milking system used was hand milking. All the farmers wash their hands before milking. On all 8 properties there was a milking platform. Only one participating performs the dark-bottom cup test and pre-dipping, while post-dipping was recorded by 4 farmers. Bacterial growth was found in samples from 15 of the 113 mammary halves collected, where *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* and *Micrococcus luteus* species were identified. The bacterial isolates were largely susceptible to the antibiotics tested, however, one multidrug-resistant strain was found. The dairy goat herds in the municipality of Queimadas-PB are raised in systems of incipient technification. In these herds, there is occurrence of subclinical mastitis. The bacteria found were very sensitive to a good variety of antimicrobials, however, resistant strains were found.

Key-words: Antibigram, Cariri paraibano, Goat Mastitis, Lactoculture.

1. INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba se destaca quanto a produção de leite de cabra no Brasil, sendo considerado o maior produtor nacional (DELGADO-JÚNIOR et al., 2020). De acordo com IBGE (2017), o Semiárido paraibano concentra a maior parte da produção estadual, cerca de 5.481.000 litros anuais, tendo com principal bacia leiteira a região do Cariri, que tem na caprinocultura um importante impulsionador socioeconômico.

Dentre as enfermidades que acometem rebanhos leiteiros, a mastite é uma das doenças mais frequentes e que traz mais danos a atividade (LIMA et al., 2018). A doença consiste na inflamação da glândula mamária, normalmente causada por microrganismos, que impacta nocivamente o bem-estar dos animais, a produção e a qualidade do leite, além dos custos de tratamento e o risco à saúde dos produtores e dos consumidores (PEIXOTO et al., 2016; HOEKSTRA et al., 2019).

A mastite é uma doença complexa, que pode ter várias causas e origens, mas em sua maioria motivada pela contaminação da glândula mamária por bactérias de várias espécies, como *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e várias outras espécies do gênero *Staphylococcus*, as quais podem ser agrupadas como estafilococos não-aureus (ENA). Em contraste com bovinos, os ENA apresentam grande importância epidemiológica entre os caprinos e ovinos, sendo os principais causadores de mastites clínicas e subclínicas (KOOP et al., 2012; GOSSELIN et al., 2018).

ENA apresentam uma grande variedade biológica, com ampla diversidade fisiológica, o que resulta em especificidades quanto a infecção produzida na glândula mamária, muitas delas ainda não esclarecidas. Entretanto, os testes fenotípicos para identificação em nível de espécie podem não ter precisão adequada. A técnica de identificação *Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight* (MALDI-TOF MS) possibilita exatidão na identificação dessas espécies e outras que porventura colonizem as glândulas mamárias (GOSSELIN et al., 2018).

Devido a sua importância epidemiológica e econômica na atividade leiteira, a mastite clínica suscita em muitos produtores o uso indiscriminado de antibióticos, o que pode acarretar o desenvolvimento de estirpes bacterianas cada vez mais multirresistentes (LUCAS et al., 2021). Nesse contexto, a identificação precisa das espécies presentes nas glândulas mamárias dos animais, atrelada a realização de testes

de sensibilidade bacteriana aos antibióticos utilizados pelos produtores resultará em informações importantes para subsidiar o tratamento e o manejo adequado dos animais, contribuindo para a promoção da saúde humana e animal (ARAGÃO et al., 2021).

Sendo assim, objetivou-se nesse trabalho investigar o manejo de ordenha de caprinoculturas da cidade de Queimadas - PB, identificar as espécies de bactérias existentes nas glândulas mamárias de cabras pertencentes aos rebanhos utilizando a técnica MALDI-TOF MS, bem como realizar testes de sensibilidade das bactérias encontradas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caprinocultura na Paraíba

A caprinocultura é uma atividade agropecuária de grande importância em várias regiões do mundo (FEITOSA et al., 2020). Esse tipo de pecuária apresenta grande destaque em países asiáticos e africanos como China, Índia, Paquistão, Bangladesh, Sudão e Nigéria, que concentram boa parte do rebanho mundial, bem como em países como Espanha, França, Brasil, México, Austrália e África do Sul, reconhecidos quanto a produção de lácteos e cortes nobres (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS, 2016).

O porte dos animais, seu hábito de andar grandes distâncias explorando o ambiente a procura de alimentação, bem como características fisiológicas conferem aos caprinos uma rusticidade que permite sua adaptação a ambientes muito diversos. O Semiárido brasileiro concentra o maior percentual do rebanho nacional (FEITOSA et al., 2020), evidenciando a criação de caprinos como relevante atividade socioeconômica, sendo importante para a geração de renda bem como para a segurança alimentar dos agricultores familiares, melhorando sua qualidade de vida e permitindo sua manutenção na zona rural.

O Estado da Paraíba destaca-se em relação à pecuária caprina, produzindo, de acordo com IBGE (2017), cerca de 5,48 milhões de litros de leite caprino ao ano. Segundo Souza et al. (2016), no Cariri paraibano destacam-se políticas públicas de incentivo a pecuária, sendo a caprinocultura particularmente estimulada por sua adaptação as condições locais, recebendo vários incentivos a contar da década de 1970. A partir da importação de animais e do desenvolvimento de pesquisas por parte da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), atual Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER), houve incremento da qualidade do rebanho estadual, resultando em aumento de sua produtividade.

Atualmente existem várias instituições não governamentais bem como políticas públicas provenientes de diferentes esferas governamentais que incentivam e apoiam o caprinocultor na Paraíba, como o Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimataú, o PROCASE e iniciativas do Serviço Nacional de Aprendizagem

Rural ã SENAR, da Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária - EMPAER, do Parque Tecnológico da Paraíba ã PaqTcPB, entre outros.

A região do Cariri paraibano apresenta-se como bacia leiteira importante para a região, produzindo cerca de 4,66 milhões de litros ao ano concentrando em torno de 85% da produção estadual de acordo com IBGE (2017). Nesta região encontram-se vários laticínios, os quais absorvem a produção dos municípios ali incluídos e de microrregiões vizinhas. Um dos grandes impulsionadores dessa produtividade foram o Pacto Novo Cariri, bem como o surgimento do Programa de Aquisição de Alimentos ã PAA, modalidade leite.

O município de Queimadas, localizado na microrregião do Agreste da Borborema, apresenta desde o ano de 2021 o óPrograma do Leite de Cabraô, que beneficia caprinocultores locais e funciona em parceria com a Cooperativa Capribov, localizada em Cabaceiras - PB. Na sede da Associação de Caprinovinocultores do Município de Queimadas - PB, foi instalado um tanque de resfriamento, que recebe o leite dos produtores do município e também de vizinhos, a exemplo de Aroeiras-PB e Alcantil-PB, que é recolhido e levado à sede da Cooperativa.

2.2. Mastite

No Brasil, a atividade leiteira apresenta um grande obstáculo relacionado à sazonalidade de produção, visto que em determinados períodos do ano algumas regiões sofrem com estiagens, outras com chuvas intensas, que comprometem a produtividade das fazendas. Entretanto, aspectos relacionados ao manejo dos animais e suas condições sanitárias interferem na qualidade do leite produzido, influenciando diretamente os produtos que são direcionados aos consumidores (JAMAS et al., 2018).

Dentre os problemas sanitários, a mastite merece grande atenção por atingir a saúde do rebanho, comprometer o bem-estar e a produtividade do animal afetado tanto em quantidade quanto em qualidade (AKTER et al., 2020). Os custos relacionados à mastite vão desde a diminuição do bem-estar animal até os procedimentos relacionados à prevenção e o tratamento de processos clínicos, que envolvem mão de obra, uso de medicamentos antibióticos, anti-inflamatórios e antitóxicos além do descarte do leite produzido (PEIXOTO et al., 2010; CAPOFERRI et al., 2021; TOQUET et al., 2021).

Segundo Menzies (2021) a mastite consiste na inflamação da glândula mamária, que pode ser motivada por diversas causas, como ferroadas de insetos, acidentes com

outros animais (esbarrões, pancadas, pisadas) e processos infecciosos causados por vírus, fungos e bactérias. A doença pode se apresentar de maneira clínica, quando os sintomas de inflamação são claros, como úbere avermelhado e leite com grumos, ou subclínica, cujos indícios podem ser a diminuição da produtividade e alterações na contagem de células somáticas, por exemplo (MURICY, 2003; ARTECHE-VILLASOL et al., 2022).

De acordo com Ruegg (2017), as bactérias são os principais causadores de mastite, a doença se desenvolve a partir da entrada dos microrganismos no canal do teto, havendo sua multiplicação no leite e posterior colonização dos tecidos mamários, causando danos no úbere e problemas sistêmicos. A mastite pode ter origem ambiental, causada por microrganismos presentes no solo, na água, no substrato em que os animais se deitam, ou ser contagiosa, em que os microrganismos estão presentes na pele do animal, dentro da glândula mamária ou são veiculados durante a ordenha (MOURA, 2016).

Em caprinos a ocorrência de mastite se dá majoritariamente de forma subclínica (MURICY, 2003; PEIXOTO et al., 2010; PEIXOTO et al., 2016), sendo causada principalmente por espécies do gênero *Staphylococcus* (SILVA et al., 2004, ARTECHE-VILLASOL et al., 2022; TOQUET et al., 2021), bactérias Gram negativas e *Streptococcus* (AKTER et al., 2020). Em caprinos, estafilococos não-aureus são os principais causadores de mastites clínicas e subclínicas (MORONI et al., 2005; SEINO, 2019).

Devido a secreção apócrina nas glândulas mamárias, os caprinos apresentam peculiaridades quanto ao diagnóstico de mastite utilizando métodos como contagem de células somáticas (CCS) e o Californian Mastitis Test (CMT), tradicionalmente utilizados em bovinos com alta confiabilidade (MENZIES, 2021). Além disso, fatores genéticos, ordem de parto, estágio de lactação, entre outros, podem influenciar a composição do leite, mesmo em animais sadios (PISANU et al., 2020). Desta forma, a lactocultura é fundamental para diagnosticar e tratar corretamente as mastites caprinas (FREITAS et al., 2005; MOURA, 2016; SEINO, 2019).

2.3. Uso de antibióticos no tratamento de mastites

Antibióticos são substâncias capazes de interferir na sobrevivência de populações bacterianas, podendo ser bacteriostáticos, limitando a reprodução, ou

bactericidas, quando eliminam diretamente os microrganismos. Sua descoberta e disseminação revolucionou a saúde humana e animal, melhorando fatores como expectativa e qualidade de vida e a produção de alimentos.

Otimizar a produtividade é uma importante meta econômica na produção agropecuária, com o objetivo de oferecer produtos de qualidade com boa rentabilidade (ANDREOTTI; NICODEMO, 2004). Nesse contexto, compostos antimicrobianos podem ser utilizados de diversas maneiras, como promotores de crescimento, profiláticos, metafiláticos e terapêuticos (STELLA et al., 2020).

De acordo com Kuhnen et al. (2021), o uso cada vez mais intenso de antimicrobianos para tratamento e profilaxia de doenças em animais e como aditivo em rações é motivo de preocupação, visto seu impacto sobre o desenvolvimento de resistência bacteriana e sobre a saúde humana e animal.

A mastite é uma das maiores motivadoras ao uso de antibióticos em propriedades produtoras de leite (ANDREOTTI; NICODEMO, 2004; REDDING et al., 2019; LATOSINSKI et al., 2020). Os tratamentos podem ser realizados com a aplicação de antibióticos por via parenteral ou intramamária (FREITAS et al., 2005). De acordo com Ruegg (2018), o tratamento sintomático para mastite sem conhecimento da etiologia resulta em uso excessivo e economicamente inviável de antibióticos.

De acordo com os novos painéis *business intelligence* (BI) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) disponíveis em seu site oficial, no Brasil não existe medicamento antimicrobiano intramamário com registro próprio para caprinos. Isso faz com que nesses animais a escolha do fármaco seja ainda mais crucial quanto ao tipo de produto, dosagem, duração do tratamento e período de carência em relação ao desenvolvimento de resistência bacteriana e consumo seguro do leite.

A escolha de um antibiótico para tratamento de mastite deve se basear na identificação precisa do agente causador que se pretende combater, bem como do perfil de sensibilidade a antimicrobianos (GRIFFIOEN et al., 2021). Nesse contexto, a técnica *Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization ñ Time of Flight* (MALDI-TOF MS) denota-se como ferramenta importante visto que tem, de acordo com Tsuchida et al. (2020), a vantagem velocidade e precisão na identificação de microrganismos quando comparada a métodos bioquímicos. Segundo Hou et al. (2019), desde sua concepção esse método revolucionou a identificação de microrganismos, devido a seu alto rendimento, eficiência, baixo custo e rapidez, cuja economia de tempo é crucial para pacientes com doenças autoimunes ou imunocomprometidos.

Além da identificação precisa, de acordo com Elias e Ribeiro (2017), o perfil de sensibilidade dos microrganismos causadores de doenças é fundamental para a orientação da conduta terapêutica. Do contrário, pode-se promover o desenvolvimento de resistência microbiana, visto que segundo Loureiro et al. (2016), o uso abusivo e desnecessário de antibióticos aumenta a pressão seletiva sob as bactérias, intensificando o surgimento de cepas resistentes. De acordo com Guardabassi e Kruse (2010), os antimicrobianos utilizados em animais são os mesmos ou similares aos utilizados em humanos, dessa forma, a imprudência quanto ao uso de antibióticos em animais pode ampliar o problema de saúde pública relacionado à resistência bacteriana.

Caso os testes laboratoriais não estejam disponíveis, a decisão acerca do tratamento e da utilização de antimicrobianos deve ser embasada em literatura científica (STELLA et al., 2020). Portanto, o desenvolvimento de estudos que incluam o isolamento de microrganismos, identificação e o estudo de sua sensibilidade é fundamental para dirimir os riscos da utilização de antibióticos em sistemas produtivos e para monitorar o surgimento de cepas multirresistentes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Procedimentos de coleta

O estudo foi realizado junto a 8 produtores da Associação de Caprinovinocultores do Município de Queimadas-PB. Foram realizadas duas reuniões com os produtores no mês de março de 2022, a fim apresentar o projeto, formalizar as adesões e planejar as visitas às propriedades. Esta pesquisa tem aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFPB) sob o Protocolo nº 6968030221.

Foram coletadas amostras de leite de 57 animais de oito (8) rebanhos, totalizando 113 metades mamárias. Durante as coletas os produtores foram consultados acerca do seu manejo com os animais, ocorrência e existência de casos de mastite, como realizam tratamento e a utilização de antibióticos na atividade leiteira.

O procedimento para colher as amostras foi iniciado tomando os três primeiros jatos de leite de cada metade mamária para o teste da caneca de fundo telado, com o objetivo de constatar ocorrência de sinais de mastite clínica, como grumos ou anormalidades na secreção do leite. Posteriormente, foi realizada a assepsia da ponta do teto com um algodão embebido em álcool 70%, seguida da coleta de aproximadamente 5ml de leite de cada metade mamária em tubos estéreis. Após o procedimento, as amostras foram armazenadas em caixas térmicas com gelo e conduzidas ao Laboratório de Biologia do Campus III da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB, onde foram congeladas para posterior lactocultura.

3.2. Análise microbiológica do leite

De cada amostra foram coletados 10⁻⁷ L de leite com o auxílio de uma alça de platina calibrada de acordo com Oliver et al. (2004), a qual foi semeada em placas de Petri com ágar adicionado de 5% de sangue de carneiro desfibrinado, as quais foram incubadas em estufa bacteriológica modelo, SL101 da marca SOLAB, a 37 °C por 24 horas.

Após a identificação das amostras positivas pela tipificação de suas características morfológicas, os isolados bacterianos foram repicados para placas de

Petri com ágar infusão cérebro coração (BHI) para serem identificados por espectrometria de massa, *Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization ñ Time of Flight* (MALDI-TOF MS), no Laboratório Qualileite, do Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP conforme, descrito por Braga et al. (2018).

3.3. Teste de sensibilidade a antimicrobianos

O teste de sensibilidade a antimicrobianos foi executado no Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, do Campus II da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia-PB. Para a realização dos antibiogramas, os isolados foram repicados para placas de Petri com BHI e incubadas a 37° C por 24 horas para restabelecimento dos microrganismos. Inicialmente foram coletadas amostras das colônias bacterianas com auxílio de *swab* estéril, as quais foram diluídas em solução salina de concentração 0,85%. Para padronização da multiplicação das bactérias no inóculo, recorreu-se a escala de Mc Farland, seguindo o padrão de turbidez do tubo 0,5, que corresponde a um número estimado de $1,5 \times 10^8$ bactérias. Após a produção da suspensão bacteriana, procedeu-se a semeadura em placas de Petri contendo ágar Muller Hinton através da técnica *spread plate*. Posteriormente à inoculação, foram depositados nas placas discos impregnados com antibióticos, cujos tipos e concentrações estão descritos na Tabela 1. As placas foram incubadas à 37° C por 24 horas para medição dos halos de inibição ou de crescimento bacteriano em volta dos discos.

Tabela 1. Antibióticos utilizados no teste de sensibilidade antimicrobiana

ANTIBIÓTICOS	QUANTIDADE NOS DISCOS
Amoxicilina + Ácido clavulânico	30 µg
Amplicilina	10 µg
Azitromicina	15 µg
Cefalexina	30 µg
Cefoxitina	30 µg
Ciprofloxacino	5 µg
Clindamicina	2 µg
Eritromicina	15 µg
Gentamicina	10 µg
Penicilina	10 UI

Fonte: (OLIVEIRA, 2022)

Após a medição dos halos de inibição, os isolados bacterianos foram classificados, de acordo com o Clinical and Laboratory Standards Institute CLSI (2018), em: Sensível (S): a infecção pode ser tratada com a dosagem recomendada do antimicrobiano; Resistente (R): concentrações sistêmicas usuais do antimicrobiano não inibem o microrganismo, gerando ineficácia clínica; Intermediário (I): microrganismos com concentrações inibitórias mínimas do antimicrobiano que alcançam níveis sistêmicos e teciduais, mas a resposta é baixa.

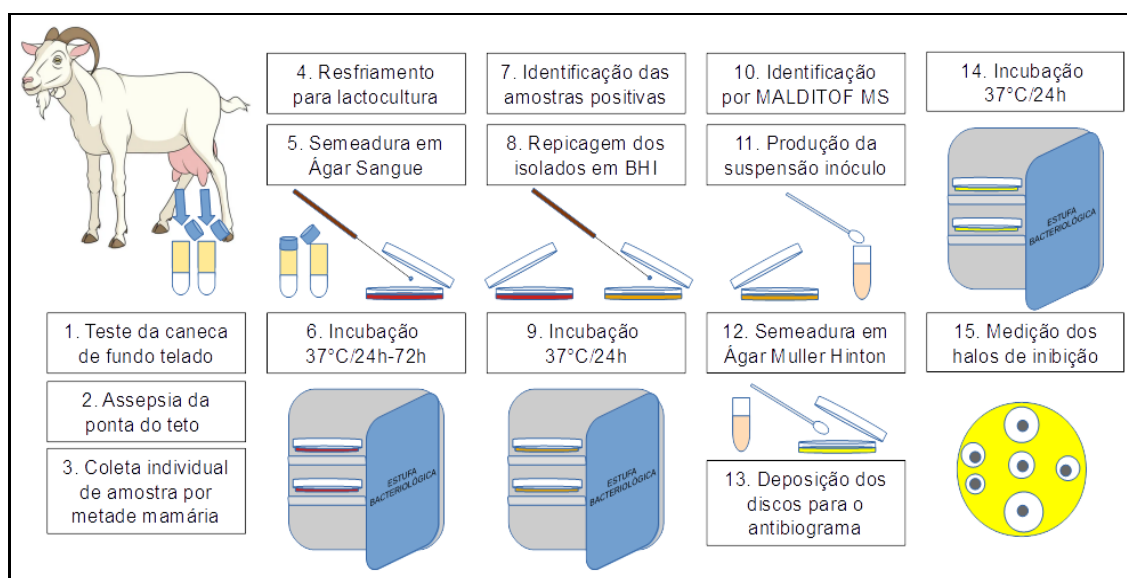


Figura 1. Representação esquemática da metodologia para estudo das infecções intramamárias de cabras no Município de Queimadas - PB

Fonte: (OLIVEIRA, 2022)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as propriedades visitadas o sistema de ordenha verificado foi a ordenha manual, resultado equivalente aos encontrados por Peixoto et al. (2010) e Aragão et al. (2022), ambos em pesquisas realizadas no Nordeste brasileiro, mas que diferem sobremaneira de Lima et al. (2018), cuja pesquisa realizada na Zona da Mata do estado de Minas Gerais, encontrou mecanização da ordenha em 60% das propriedades. Tais resultados coadunam com os encontrados por Farias et al. (2019), que encontraram nos sistemas de produção de caprinos do Nordeste baixo nível de tecnificação, além de investimentos inadequados ou insuficientes em assistência técnica.

Nas oito (8) propriedades havia uma plataforma para ordenha, sendo 25% das estruturas construídas em alvenaria e 75% construídas em madeira (Figura 2), embora dois produtores não utilizem a estrutura, ordenhando os animais diretamente no chão do curral. A construção das estruturas foi feita a partir da orientação de técnicos da secretaria de agricultura do Município de Queimadas-PB. Em diagnóstico de mastite em caprinos leiteiros, Peixoto et al. (2012) e Machado et al. (2018) constataram menor ocorrência da doença em criatórios onde a ordenha era realizada em plataforma, em detrimento de onde o desleite dos animais se dá dentro do curral, visto que este ambiente fornece maiores possibilidades de contaminação, bem como dificulta a realização de procedimentos adequados de higiene.



Figura 2. Plataforma de ordenha construída em madeira
Fonte: (OLIVEIRA, 2022)

Observou-se que apenas dois (2) produtores possuem pia para lavagem de mãos próxima ao local de ordenha. Todos lavam as mãos com detergente antes de iniciar o processo, entretanto não realizam nenhum procedimento de higienização entre a ordenha de um animal e outro. Aragão et al. (2022), em pesquisa acerca da ocorrência de patógenos multirresistentes em várias etapas da cadeia produtiva de queijo coalho caprino em Pernambuco, constataram a presença de patógenos de várias espécies nas mãos dos ordenhadores, a exemplo de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus haemolyticus*, os quais podem colocar em risco tanto a saúde dos animais, quanto dos consumidores do leite e seus derivados. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2011), Monte et al. (2018) e Anderson et al. (2019), indicando que as mãos do ordenhador podem ser fonte importante de transmissão de microrganismos causadores de mastite e de contaminação para o leite, além de apontar a importância da adoção de boas práticas de ordenha.

Em relação à verificação da presença de alterações no leite, todos os produtores descartam os três (3) primeiros jatos de leite de cada teto, dado que difere do verificado por Silva et al. (2021), que em pesquisa também realizada na Paraíba, constatou que 94,8% dos produtores não eliminam os três primeiros jatos de leite. No município de Queimadas-PB, esta prática de descarte é proveniente da orientação de técnicos da secretaria de agricultura. Apenas um (1) produtor relatou realizar o teste da caneca de fundo escuro e outro faz a verificação da ocorrência de mastite clínica de maneira improvisada, utilizando um instrumento feito por ele com uma garrafa PET, enquanto os demais não realizam nenhum teste. Dos oito (8) produtores participantes, apenas um (12,5%) realiza *pré-dipping* com aplicador e produtos comerciais a base de iodo, os demais efetuam a limpeza dos tetos lavando com água clorada e utilizam papel toalha para secagem. Após a ordenha, quatro (4) relataram realizar *pós-dipping* com aplicador e produtos comerciais a base de iodo, já os outros quatro (4) não realizam nenhum processo de higiene pós-ordenha.

Em pesquisa realizada com bovinos leiteiros, Santos et al. (2021) constataram redução de 94,33% das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) na contagem bacteriana total (CBT) entre o primeiro e o terceiro jato de leite coletados na ordenha, bem como a diminuição de 8×10^4 UFC/mL de leite com a adoção do *pré-dipping*. Vallin et al. (2009) observaram redução de mais de 80% na CBT do leite bovino após adoção de protocolo de ordenha que incluía descarte dos três primeiros jatos e *pré-dipping*, enquanto Ribeiro Júnior et al. (2014), em propriedades que adotaram protocolo similar,

verificou redução na média da CBT de $3,8 \times 10^6$ UFC/mL para $1,8 \times 10^5$ UFC/mL. Estes resultados demonstram a importância do descarte dos jatos iniciais, bem como da realização de higienização adequada dos tetos durante a ordenha.

Os animais estudados eram majoritariamente de raça não definida, sendo alguns poucos identificados como animais das raças Saanen, Parda Alpina e Toggenburg, semelhante ao encontrado por Barros et al. (2018) e Riet-Correa et al. (2013). Em relação ao estágio de lactação, 21,05% estavam no terço inicial, 1,75% entre 40 e 100 dias de lactação e 77,20% já tinham mais de 100 dias de lactação. Quanto à ordem de parto, entre as 57 cabras estudadas, 19,3% eram primíparas, 10,53% de segunda ordem, 8,77% de terceira ordem e as 35 restantes (61,4%) os produtores não souberam informar com precisão. Devido ao início recente da produção organizada para comercialização de leite de cabra no município de Queimadas - PB, a maior parte dos animais dos rebanhos estudados é proveniente de compra e os criadores não tinham informações precisas sobre muitos deles. Isso pode refletir a baixa adesão regional dos produtores à escrituração zootécnica, fato também relatado por Patês et al. (2012), Riet-Correa et al. (2013), Kato et al. (2019) e Helmer et al. (2020).

A ocorrência de mastite clínica não foi constatada em nenhum dos animais durante as coletas de amostras de leite, resultado coincidente com os de Schmidt et al. (2009) e Neves et al. (2010). Durante a pesquisa, essa enfermidade foi mencionada pelos produtores no histórico de lactação de 10 cabras, perfazendo um percentual de 17,54% dos animais estudados, distribuídos em seis (6) dos oito (8) rebanhos participantes.

Para o tratamento dessas mastites clínicas, alguns criadores mencionaram a utilização de medicação por via parenteral, com os princípios ativos tilosina e sulfadoxina e trimetoprima, e de bisnagas intramamárias próprias para vacas, com os fármacos sulfadiazina e nistatina, amoxicilina e clavulanato de potássio, cefoperazone sódico, cloridrato de ceftiofur e ciprofloxacina. Um dos criadores relatou ter fornecido alho a uma cabra com mastite clínica, não fazendo uso de medicação alopática. De acordo com Peixoto et al. (2013), embora seja corriqueiro o emprego de medicações para bovinos no tratamento de infecções mamárias em pequenos ruminantes, os agentes causadores variam de espécie para espécie, bem como as peculiaridades da medicação, como concentração do fármaco. Sendo assim, essa prática pode resultar em falhas de tratamento em cabras e ovelhas, resultando em danos ao bem-estar animal além de

prejuízos produtivos, econômicos e sanitários, a exemplo do surgimento de estirpes de microrganismos resistentes a antibióticos.

A decisão de que medicamento utilizar e a maneira de fazer o tratamento foi relatada por todos os produtores como uma decisão tomada de maneira autônoma, sem consulta a médico veterinário. Apenas um produtor relatou ter consultado um profissional por conta da persistência dos sintomas no animal. Langoni et al. (2017) afirmam que o uso de antimicrobianos carece de cuidados devido ao descarte de resíduos no leite e ao desenvolvimento de resistência nos microrganismos. Desta forma, de acordo com Ruegg (2018), a escolha do tratamento deve ser feita por um profissional habilitado, de preferência subsidiando-se do histórico de mastite na propriedade e, quando possível de lactocultura e testes e sensibilidade antimicrobiana.

Houve crescimento bacteriano em amostras de 15 das 113 metades mamárias coletadas, incorrendo em uma prevalência de mastite subclínica de 13,27%, resultado próximo aos verificados por Neves et al. (2010) - 11,49%, Santos Júnior et al. (2019) - 11,85%, Peixoto et al. (2012) ã 18,44% e Gocmen et al. (2017) ã 12,37%, 19,58%, 13,40% para os 10º, 20º e 30º dias pós-parto, respectivamente, e inferiores aos encontrados por Salaberry et al. (2015) ã 54,9%, Lima et al. (2018) ã 28% e Machado et al. (2018) ã 34,7%. De acordo com Contreras et al. (2007) e Peixoto, Mota e Costa (2010), a prevalência de mastite subclínica em pequenos ruminantes varia de 5% a 30%, podendo ser maior em casos pontuais, tendo maior prevalência que a forma clínica da doença. Segundo Akter et al. (2020), as diferenças de prevalência de mastite entre os rebanhos devem estar associadas aos fatores de risco presentes.

As amostras positivas foram provenientes de 12 cabras pertencentes a cinco (5) rebanhos. Foram identificadas bactérias pertencentes às espécies *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* e *Micrococcus luteus*, espécies também encontradas por Langoni et al. (2012), Salaberry et al. (2015), Gosselin et al. (2018), Coimbra-e-Souza et al. (2019) e Aragão et al. (2021).

As espécies encontradas demonstram potencial para causar mastite em caprinos, ovinos e bovinos, mas também apresentam importância para a saúde humana. Estafilococos coagulase negativa, a exemplo de *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* identificados nessa pesquisa, são citados por Otto (2009), Gowda et al. (2018) e Heilbronner (2021) como colonizadores naturais da pele e mucosas de seres humanos, nicho ecológico que, de acordo com Ianniello et al. (2019), também pode ser ocupado por *Micrococcus luteus*. De acordo com Martín-

Guerra et al. (2019) e Kosecka-Strojek et al. (2020), são patógenos oportunistas, que podem colonizar dispositivos e materiais médicos, com grande importância para paciente ortopédicos (SENG et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2018; WIDERSTRÖM et al., 2022), pacientes neonatos (JOUBERT et al., 2022), sendo também reportados como causadores de endocardites (SEIFERT et al., 1995; RODRIGUEZ-NAVA et al., 2020; SOCA et al., 2019, HIROSE et al., 2019) e infecções nosocomiais (OGURA et al., 2022).

A Figura 3 apresenta os resultados dos testes de sensibilidade dos isolados bacterianos das espécies *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* e *Micrococcus luteus* obtidos de leite de cabra no município de Queimadas-PB.

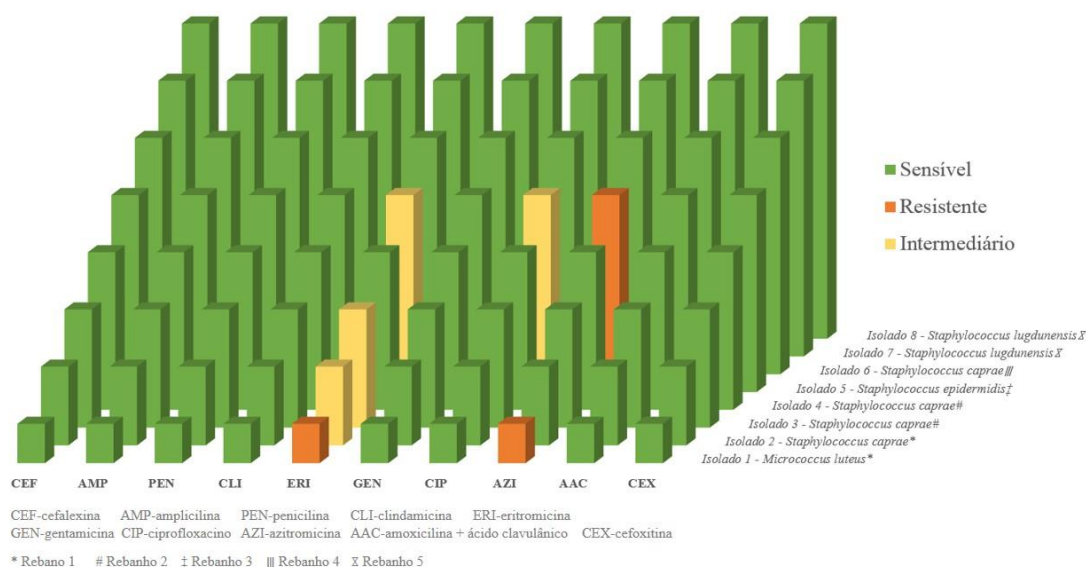


Figura 3. Sensibilidade de isolados bacterianos obtidos de leite de cabra no município de Queimadas - PB

Fonte: (OLIVEIRA, 2022)

Os isolados bacterianos apresentaram ampla sensibilidade aos 10 antibióticos testados, sendo seu perfil de sensibilidade superior aos encontrados por Silva et al. (2004) (à exceção da eritromicina), Peixoto et al. (2010) e Aragão et al. (2021), todos em pesquisas realizadas em leite de pequenos ruminantes no Nordeste brasileiro. Apenas dois isolados (25%) demonstraram resistência, sendo o isolado 1 à azitromicina e eritromicina e o isolado 5 à azitromicina, ambos provenientes de animais que tem histórico de mastite clínica. Alguns dos antibióticos demonstraram ação intermediária

sobre os isolados: eritromicina sobre os isolados 2, 3 e 5 e ciprofloxacina sobre o isolado 5.

De acordo com Peixoto et al. (2010), os grupos de antimicrobianos utilizados na medicina humana e veterinária são os mesmos, podendo ocorrer resistência cruzada. O fato de encontrarmos cepas resistentes, inclusive uma com múltipla resistência, indica a necessidade de um acompanhamento rotineiro da condição microbiológica do leite proveniente dos rebanhos estudados, visando subsidiar ações educativas e de apoio técnico junto aos produtores do município de Queimadas - PB, quanto ao manejo sanitário dos animais, com o objetivo de garantir a segurança alimentar dos produtores e dos consumidores de leite produzido na região e conter a intensificação do desenvolvimento de estirpes bacterianas multirresistentes.

5. CONCLUSÕES

Os rebanhos de caprinos leiteiros do município de Queimadas - PB são criados em sistemas de incipiente tecnificação, fato explicitado pela baixa adesão a processos de higiene de ordenha e verificação da ocorrência de mastite clínica. Nesses rebanhos, há ocorrência de mastite subclínica, causada pelas bactérias *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis* e *Micrococcus luteus*. Os isolados bacterianos identificados demonstram ampla sensibilidade a antimicrobianos, entretanto, há presença de estirpes com múltipla resistência a antibióticos.

6. REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, Renato; NICODEMO, Maria Luiza Franceschi. **Uso de antimicrobianos na produção de bovinos e desenvolvimento de resistência**. Campo Grande: Embrapa, 2004. 55 p.

AKTER, Sazed; RAHMAN, Md. Mizanur; SAYEED, Md. Abu; ISLAM, Md. Nurul; HOSSAIN, Delower; HOQUE, Md. Ahasanul; KOOP, Gerrit. Prevalence, aetiology and risk factors of subclinical mastitis in goats in Bangladesh. **Small Ruminant Research**, [S.L.], v. 184, p. 106046, mar. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106046>.

ANDERSON, Kevin L.; KEARNS, Rachael; LYMAN, Roberta; CORREA, Maria T.. Staphylococci in dairy goats and human milkers, and the relationship with herd management practices. **Small Ruminant Research**, [S.L.], v. 171, p. 13-22, fev. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.11.021>

ARTECHE-VILLASOL, Noive; FERNÁNDEZ, Miguel; GUTIÉRREZ-EXPÓSITO, Daniel; PÉREZ, Valentín. Pathology of the Mammary Gland in Sheep and Goats. **Journal Of Comparative Pathology**, [S.L.], v. 193, p. 37-49, maio 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcpa.2022.02.007>.

ARAGÃO, Breno Bezerra; TRAJANO, Sabrina Cândido; OLIVEIRA, Raylson Pereira de; SILVA, Débora Mirelly Sobral da; CARVALHO, Rafaella Grenfell de; JULIANO, Maria Aparecida; PINHEIRO JUNIOR, José Wilton; MOTA, Rinaldo Aparecido. Multiresistant zoonotic pathogens isolated from goat milk in Northeastern Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology And Infectious Diseases**, [S.L.], v. 79, p. 101701, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101701>.

ARAGÃO, Breno Bezerra; TRAJANO, Sabrina Cândido; OLIVEIRA, Raylson Pereira de; CARVALHO, Maria da Conceição; CARVALHO, Rafaella Grenfell de; JULIANO, Maria Aparecida; PINHEIRO JUNIOR, José Wilton; MOTA, Rinaldo Aparecido. Occurrence of emerging multiresistant pathogens in the production chain of artisanal goat coalho cheese in Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology And Infectious Diseases**, [S.L.], v. 84, p. 101785, maio 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cimid.2022.101785>.

BARROS, Alana Ferreira; ALVES, Elizabeth Simões do Amaral; SILVA, João Manoel da; SANTOS, Tania Marta Carvalho dos. Diagnóstico e etiologia de mastite subclínica em caprinos leiteiros. **Revista Ciência Agrícola**, [S.L.], v. 16, p. 1, 31 dez. 2018. Universidade Federal de Alogoa. <http://dx.doi.org/10.28998/rca.v16i0.6602>.

BRAGA, P.A.C.; GONÇALVES, J.L.; BARREIRO, J.R.; FERREIRA, C.R.; TOMAZI, T.; EBERLIN, M.N.; SANTOS, M.V. Rapid identification of bovine mastitis pathogens by MALDI-TOF Mass Spectrometry. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, p.586-594, 2018.

CAPOFERRI, Rossana; CREMONESI, Paola; CASTIGLIONI, Bianca; PISONI, Giuliano; ROCCABIANCA, Paola; RIVA, Federica; FILIPE, Joel; CORVO, Marcello

del; STELLA, Alessandra; WILLIAMS, John L.. Comparison of the response of mammary gland tissue from two divergent lines of goat with high and low milk somatic cell scores to an experimental *Staphylococcus aureus* infection. **Veterinary Immunology And Immunopathology**, [S.L.], v. 234, p. 110208, abr. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetimm.2021.110208>.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for Antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals. 5Th ed. CLSI standard VET01. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2018.

COIMBRA-E-SOUZA, Viviane; ROSSI, Ciro C.; FREITAS, Luana J. Jesus-De; BRITO, Maria Aparecida V.P.; LAPORT, Marinella S.; GIAMBIAGI-DEMARVAL, Marcia. Short communication: diversity of species and transmission of antimicrobial resistance among *staphylococcus* spp. isolated from goat milk. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 102, n. 6, p. 5518-5524, jun. 2019. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2018-15723>.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J.C.; MARCO, J.C.; PAAPE, M.J.; GONZALO, C.. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, [S.L.], v. 68, n. 1-2, p. 145-153, mar. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.011>.

DELGADO-JÚNIOR, I.J.; SIQUEIRA, K.B.; STOCK, L.A. **Produção, composição e processamento de leite de cabra no Brasil**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Circular Técnica, 122, 2020.

ELIAS, Darcielle Bruna Dias; RIBEIRO, Adriana Claudia de Sousa. ANTIMICROBIAL SENSITIVITY PROFILE IN URINOCULTURES OF A UNIVERSITY HOSPITAL OF THE STATE OF CEARÁ - IN THE PERIOD OF JANUARY TO JUNE 2015. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, [S.L.], v. 49, n. 4, p. 381-389, out. 2017. Revista Brasileira de Analises Clinicas. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201700580>.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Produção Mundial 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-mundial>. Acesso em: 15/08/2022.

FARIAS, Areano Ethério Moreira de; ALVES, José Romero Alexandre; ALVES, Francisco Selmo Fernandes; PINHEIRO, Raymundo Rizaldo; FACCIOLO-MARTINS, Patrícia Yoshida; LIMA, Ana Milena César; AZEVEDO, Sérgio Santos; ALVES, Clebert José. Characterization of goat production systems in five states of northeastern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 40, n. 63, p. 3691, 16 out. 2019. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6supl3p3691>.

FEITOSA, Jefferson Ferreira de Freitas; CAMPOS, Thalyta Isis Lira; LEITE, Déborah Cruz. Caprinocultura leiteira no Semiárido: um estudo acerca do sistema produtivo em uma associação no Cariri paraibano. **Revista Científica Agropampa**, Dom Pedrito, v. 1, n. 1, p. 29-49, maio 2020.

FREITAS, M.F.L. de; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; STAMFORD, T.L.M.; RABELO, S.s.

de A.; SILVA, D.R. da; SILVEIRA FILHO, V.M. da; SANTOS, F.G.B.; SENA, M.J. de; MOTA, R.A.. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de *Staphylococcus* coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 173-179, abr. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657v72p1732005>.

GOCMEN, Huban; DARBAZ, Isfendiyar; ERGENE, Osman; ESENDAL, Omer M.; ASLAN, Selim. The relationships between somatic cell count, total bacterial count and intramammary infection in milk samples of Damascus goats during postpartum days. **Small Ruminant Research**, [S.L.], v. 180, p. 1-5, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.09.018>.

GOSSELIN, Véronique Bernier; LOVSTAD, Jessica; DUFOUR, Simon; ADKINS, Pamela R.F.; MIDDLETON, John R.. Use of MALDI-TOF to characterize staphylococcal intramammary infections in dairy goats. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 101, n. 7, p. 6262-6270, jul. 2018. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-14224>.

GOWDA A, PENSIERO A L, PACKER C D. *Staphylococcus caprae*: A Skin Commensal with Pathogenic Potential. **Cureus** 10(10): e3485. October 23, 2018. DOI 10.7759/cureus.3485.

GRIFFIOEN, Karien; VELTHUIS, Annet G.J.; KOOP, Gerrit; LAM, Theo J.G.M.. Effects of a mastitis treatment strategy with or without on-farm testing. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 104, n. 4, p. 4665-4681, abr. 2021. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2019-17871>.

GUARDABASSI, Luca; KRUSE, Hilde. Princípios da utilização prudente e racional de antimicrobianos em animais. **Guia de antimicrobianos em veterinária**, p. 17-30, 2010.

HEILBRONNER, S.. *Staphylococcus lugdunensis*. **Trends In Microbiology**, [S.L.], v. 29, n. 12, p. 1143-1145, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tim.2021.07.008>.

HELMER, Jocélia Fernandes; OLIVEIRA, Carlos Alberto; CERQUEIRA, Valéria Duarte; BEZERRA, Pedro Soares; PRADO, Robert Gustavo Sanchez; PIRES, Claudina Rita de Souza; RIET-CORREA, Gabriela. Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos na microrregião de Castanhal, Pará. **Medicina Veterinária (Ufrpe)**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 202, 19 out. 2020. Medicina Veterinaria (UFRPE). <http://dx.doi.org/10.26605/medvet-v14n3-3862>.

HIROSE, Keiichi; IKAI, Akio; NAGATO, Hisao; MURATA, Masaya; IMAI, Kenta; KANNO, Kazuyoshi; ISHIDOU, Motonari; OTA, Keisuke; IWAFUCHI, Hideto; SAKAMOTO, Kisaburo. Pediatric Case of *Staphylococcus lugdunensis* Induced Infective Endocarditis at Bovine Jugular Vein. **The Annals Of Thoracic Surgery**, [S.L.], v. 108, n. 3, p. 185-187, set. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.01.028>.

HOEKSTRA, J.; RUTTEN, V. P. M. G.; HOUT, M. van Den; SPANINKS, M. P.; BENEDICTUS, L.; KOOP, G.. Differences between *Staphylococcus aureus* lineages isolated from ovine and caprine mastitis but not between isolates from clinical or subclinical mastitis. **Journal Of Dairy Science**, [s. l.], n. 102, p. 5430-5437, fev. 2019.

HOU, Tsung-Yun; CHIANG-NI, Chuan; TENG, Shih-Hua. Current status of MALDI-

TOF mass spectrometry in clinical microbiology. **Journal Of Food And Drug Analysis**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 404-414, abr. 2019. The Journal of Food and Drug Analysis (JFDA), Food and Drug Administration, Taiwan (TFDA). <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfda.2019.01.001>

IANNIELLO, Nicole M.; ANDRADE, Diana C.; IVANCIC, Stipe; ECKARDT, Paula A.; RAMIREZ, Juan C. Lemos. Native valve infective endocarditis due to *Micrococcus luteus* in a non-Hodgkin's lymphoma patient. **Idcases**, [S.L.], v. 18, p. 657, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idcr.2019.e00657>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/> Acesso em: 17/11/2022.

JAMAS, Leandro T.; SALINA, Anelise; ROSSI, Rodolfo; MENOZZI, Benedito D.; LANGONI, Hélio. Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 573-578, abr. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5372>.

JOUBERT, Isabella A.; OTTO, Michael; STRUNK, Tobias; CURRIE, Andrew J.. Look Who's Talking: host and pathogen drivers of staphylococcus epidermidis virulence in neonatal sepsis. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 860, 13 jan. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms23020860>.

KATO, Hellen Christina de Almeida; BELCHIOR, Ernandes Barbosa; SOUSA, Diego Neves de; MORAIS, Octávio Rossi de. DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DA CAPRINOVINOCULTURA NO MUNICÍPIO DE TAUÁ - CE. **Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 10-17, 28 abr. 2019. Universidade Federal do Tocantins. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.23593652201962p10>.

KOOP, G.; VLIEGHER, S. de; VISSCHER, A. de; SUPRÉ, K.; HAESEBROUCK, F.; NIELEN, M.; VAN WERVEN, T.. Differences between coagulase-negative Staphylococcus species in persistence and in effect on somatic cell count and milk yield in dairy goats. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 95, n. 9, p. 5075-5084, set. 2012. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5615>.

KOSECKA-STROJEK, Maja; SADOWY, Ewa; GAWRYSZEWSKA, Iwona; KLEPACKA, Joanna; TOMASIK, Tomasz; MICHALIK, Michal; HRYNIEWICZ, Waleria; MIEDZOBRODZKI, Jacek. Emergence of linezolid-resistant Staphylococcus epidermidis in the tertiary children's hospital in Cracow, Poland. **European Journal Of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, [S.L.], v. 39, n. 9, p. 1717-1725, 29 abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10096-020-03893-w>.

KUHNEN, Shirley; MELLO, Dario Fernando Milanez de; HONORATO, Luciana A.; PICCININ, Isadora N.; MARTINS, Juliana; BERNARDES, Priscila Arrigucci; MACHADO FILHO, Luiz Carlos Pinheiro. Identification and antimicrobial susceptibility of milk pathogen isolated from dairy production systems. **Preventive Veterinary Medicine**, [S.L.], v. 194, p. 105451, set. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105451>.

LANGONI, Helio; CITADELLA, Juliana Cristina Cardoso; MACHADO, Gustavo

Puglia; FACCIOLI, Patrícia Yoshida; LUCHEIS, Simone Baldini, SILVA, Aristeu Viera. Aspectos microbiológicos e citológicos do leite na mastite caprina subclínica, **Veterinária e Zootecnia**, 19 (2012) 815-822.

LANGONI, Helio; SALINA, Anelise; OLIVEIRA, Gabriela Capriogli; JUNQUEIRA, Nathália Brancato; MENOZZI, Benedito Donizete; JOAQUIM, Sâmea Fernandes. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 37, p. 1261-1269, nov. 2017.

LATOSINSKI, G.s.; AMZALAK, M.J.; PANTOJA, J.C.F.. Efficacy of ketoprofen for treatment of spontaneous, culture-negative, mild cases of clinical mastitis: a randomized, controlled superiority trial. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 103, n. 3, p. 2624-2635, mar. 2020. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2019-17504>.

LIMA, Magna C.; SOUZA, Marina C.C.; ESPESCHIT, Isis F.; MACIEL, Pedro A.C.C.; SOUSA, Jéssica E.; MORAES, Geórggio F.; RIBEIRO FILHO, José D.; MOREIRA, Maria A.s.. Mastitis in dairy goats from the state of Minas Gerais, Brazil: profiles of farms, risk factors and characterization of bacteria. **Pesquisa Veterinária Brasileira: Brazilian Journal of Veterinary Research**. Rio de Janeiro, p. 1742-1751. set. 2018.

LOUREIRO, Rui João; ROQUE, Fátima; RODRIGUES, António Teixeira; HERDEIRO, Maria Teresa; RAMALHEIRA, Elmano. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 77-84, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpsp.2015.11.003>.

LUCAS, A.P.; SILVA, E.C. da; FARIAS, A.R.B. de; ALBUQUERQUE, M.P.B. de; LOPES, L.F.V.; BARBOSA, S.B.P.; BATISTA, A.M.V.; MENDONÇA, M.; PINHEIRO, R.R.; BOECHAT, J.U.D.; SILVA, E.R. da. •-lactam resistance in coagulase-negative *Staphylococcus* isolated from subclinical goat mastitis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.56, e02173, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02173>.

MACHADO, G.P.; GUIMARÃES, F.F.; MENOZZI, B.D.; SALINA, A.; POSSEBON, F.s.; LANGONI, H.. Ocorrência, patógenos e fatores de risco para mastite subclínica em cabras leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 70, n. 5, p. 1665-1670, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10169>.

MARTÍN GUERRA JM, MARTÍN ASENJO M, RODRÍGUEZ MARTÍN C. Bacteriemia por *Micrococcus luteus* en un paciente inmunodeprimido. **Med Clin (Barc)**. 2019;152:469-470.

MENZIES, Paula. Udder Health for Dairy Goats. **Veterinary Clinics Of North America: Food Animal Practice**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 149-174, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.12.002>.

MONTE, Daniel Farias Marinho; LOPES JÚNIOR, Wellington Dias; ABLEY, Melanie; GEBREYES, Wondwossen Abebe; OLIVEIRA, Celso José Bruno de. Antimicrobial resistance and genotypic relatedness of environmental staphylococci in semi-extensive dairy farms. **Veterinary And Animal Science**, [S.L.], v. 6, p. 103-106, dez. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vas.2018.07.007>.

MORONI, P.; PISONI, G.; ANTONINI, M.; RUFFO, G.; CARLI, S.; VARISCO, G.; BOETTCHER, P. Subclinical mastitis and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus epidermidis* isolated from two Italian goat herds. **Journal Of Dairy Science**, [s. l], v. 5, n. 88, p. 1694-1704, jan. 2005.

MOURA, José Wellington Fontinele. **Avaliação de testes diagnóstico para mastite subclínica caprina em Sobral/CE**. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2016.

MURICY, Renata Fernandes. **Ocorrência de mastite subclínica em caprinos e qualidade higiênico-sanitária do leite produzido em propriedades associadas à cooperativa Languiru, Teutônia-RS**. 2003. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

NOVOS PAINÉIS DE BUSINESS INTELLIGENCE DO MAPA. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/paineis-de-bi-do-mapa>. Acesso em: 10/11/2022.

OGURA, Kohei; FURUYA, Hiroka; TAKAHASHI, Natsuki; SHIBATA, Kana; ENDO, Maho; WATANABE, Shinya; CUI, Longzhu; MIYOSHI-AKIYAMA, Tohru; OKAMOTO, Shigefumi; OGAI, Kazuhiro. Interspecies Regulation Between *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus aureus* Colonized on Healed Skin After Injury. **Frontiers In Microbiology**, [S.L.], v. 13, p. 1-13, 1 mar. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2022.818398>.

OLIVEIRA, W.F.; SILVA, P.M.s.; SILVA, R.C.s.; SILVA, G.M.M.; MACHADO, G.; COELHO, L.C.B.B.; CORREIA, M.T.s.. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* infections on implants. **Journal Of Hospital Infection**, [S.L.], v. 98, n. 2, p. 111-117, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2017.11.008>.

OLIVER, S.P.; LEWIS, M. J.; GILLESPIE, B.E.; DOWLEN, H.H.; JAENICKE, E.C.; ROBERTS, R.K. **Microbiological Procedures for the Diagnosis of Bovine Udder Infection and Determination of Milk Quality**. 4th ed. Verona, WI: National Mastitis Council, 47 p., 2004.

OTTO, Michael. *Staphylococcus epidermidis* ò the 'accidental' pathogen. **Nature Reviews Microbiology**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 555-567, ago. 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2182>.

PATÊS, Neusete Maria da Silva; FIGUEIREDO, Mauro Pereira de; PIRES, Aureliano José Vieira; CARVALHO, Gleidson Giordano Pinto de; SILVA, Fabiano Ferreira da; FRIES, Daniela Deitos; BONOMO, Paulo; ROSA, Raul Castro Carriello. Aspectos produtivos e sanitários do rebanho leiteiro nas propriedades do sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 2, n. 31, p. 825-837, set. 2012.

PEIXOTO, Rodolfo de M.; FRANÇA, Chirles A. de; S. JÚNIOR, Aldo Ferreira de; VESCHI, Josir Laine A.; COSTA, Mateus M. da. Etiologia e perfil de sensibilidade antimicrobiana dos isolados bacterianos da mastite em pequenos ruminantes e concordância de técnicas empregadas no diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 30, p. 735-740, abr. 2010.

PEIXOTO, Rodolfo de M.; MOTA, Rinaldo Aparecido; COSTA, Mateus M. da. Mastite

em pequenos ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 9, p. 754-762, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2010000900008>.

PEIXOTO, R.M.; AMANSO, E.s.; CAVALCANTE, M.B.; AZEVEDO, S.s.; PINHEIRO JUNIOR, J.W.; MOTA, R.A.; COSTA, M.M.. Fatores de risco para mastite infecciosa em cabras leiteiras criadas no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 1, n. 79, p. 101-105, mar. 2012.

PEIXOTO, Rodolfo de Moraes; SILVA, Wellington Erasmo Lima e; ALMEIDA, Jackson Roberto Guedes Silva; BRANCO, Alexsandro; COSTA, Mateus Matiuuzzi da. Antibacterial potential of native plants from the caatinga biome against *Staphylococcus* spp. isolates from small ruminants with mastitis. **Revista Caatinga**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 758-763, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n328rc>.

PISANU, Salvatore; CACCIOTTO, Carla; PAGNOZZI, Daniela; UZZAU, Sergio; POLLERA, Claudia; PENATI, Martina; BRONZO, Valerio; ADDIS, Maria Filippa. Impact of *Staphylococcus aureus* infection on the late lactation goat milk proteome: new perspectives for monitoring and understanding mastitis in dairy goats. **Journal Of Proteomics**, [S.L.], v. 221, p. 103763, jun. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jprot.2020.103763>.

REDDING, Laurel E.; BENDER, Joseph; BAKER, Linda. Quantification of antibiotic use on dairy farms in Pennsylvania. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 102, n. 2, p. 1494-1507, fev. 2019. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2018-15224>.

RIET-CORREA, Beatriz; SIMÕES, Sara Vilar Dantas; PEREIRA FILHO, José Moraes; AZEVEDO, Sérgio Santos de; MELO, Diego Barreto de; BATISTA, Joubertan Aurino; MIRANDA NETO, Eldinê G. de; RIET-CORREA, Franklin. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 345-352, mar. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2013000300012>.

RIBEIRO JÚNIOR, José Carlos; SHECAIRA, Carolina de Lara; SILVA, Francine Fernandes da; PARREN, Guadalupe Espicaski; BELOTI, Vanerli. INFLUÊNCIA DE BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE DE ORDENHA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU REFRIGERADO. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.L.], v. 69, n. 6, p. 395, 22 dez. 2014. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/2238-6416.v69i6.343>.

RODRIGUEZ-NAVA, Guillermo; MOHAMED, Abdelnasir; YANEZ-BELLO, Maria Adriana; TRELLES-GARCIA, Daniela Patricia. Advances in medicine and positive natural selection: prosthetic valve endocarditis due to biofilm producer *Micrococcus luteus*. **Idcases**, [S.L.], v. 20, p. 743, 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idcr.2020.e00743>.

RUEGG, Pamela L.. A 100-Year Review: mastitis detection, management, and prevention. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 100, n. 12, p. 10381-10397, dez. 2017. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13023>.

RUEGG, Pamela L.. Making Antibiotic Treatment Decisions for Clinical Mastitis. **Veterinary Clinics Of North America: Food Animal Practice**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 413-425, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.06.002>.

SALABERRY, Sandra Renata Sampaio; SAIDENBERG, André Becker Simões; ZUNIGA, Eveline; MELVILLE, Priscilla Anne; SANTOS, Franklin Gerônimo Bispo; GUIMARÃES, Ednaldo Carvalho; GREGORI, Fábio; BENITES, Nilson Roberti. Virulence factors genes of *Staphylococcus* spp. isolated from caprine subclinical mastitis. **Microbial Pathogenesis**, [S.L.], v. 85, p. 35-39, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.micpath.2015.05.007>.

SANTOS, Neilson Silva; MEDEIROS, Cléber Fontes de; SILVA, José Crisólogo de Sales; ARAÚJO, Cleyton de Almeida; SARMENTO, Thayse Cristina de Freitas; FONTES, Cintia Nunes. Impacto do pré dipping, padrão racial e ordem dos jatos de leite sobre a atividade microbiológica e físico-química do leite cru bovino. **Diversitas Journal**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 3694-3705, 2021. Universidade Estadual de Alagoas. http://dx.doi.org/10.48017/diversitas_journal-v6i3-1273.

SEIFERT, Harald; KALTHEUNER, Matthias; PERDREAU-REMGTON, Francoise. *Micrococcus luteus* endocarditis: case report and review of the literature. **Zentralblatt Für Bakteriologie**, [S.L.], v. 282, n. 4, p. 431-435, out. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0934-8840\(11\)80715-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0934-8840(11)80715-2).

SENG, P.; BARBE, M.; PINELLI, P.O.; GOURIET, F.; DRANCOURT, M.; MINEBOIS, A.; CELLIER, N.; LECHICHE, C.; ASECIO, G.; LAVIGNE, J.P.. *Staphylococcus caprae* bone and joint infections: a re-emerging infection?. **Clinical Microbiology And Infection**, [S.L.], v. 20, n. 12, p. 1052-1058, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1111/1469-0691.12743>.

SCHMIDT, Verônica; PINTO, Andrea Troller; SCHNEIDER, Roger Neto; SILVA, Fabiana F.P. da; MELLO, Fernanda Assaife de. Caracterização da mastite subclínica em caprinos produzidos em sistema orgânico no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 29, n. 9, p. 774-778, set. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2009000900015>.

SILVA, Elizabete Rodrigues da; SIQUEIRA, Amanda Pimenta; MARTINS, Juliana Cristina Dias; FERREIRA, Wender Paulo Barbosa; SILVA, Nivaldo da. Identification and in vitro antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. **Small Ruminant Research**, [S.L.], v. 55, n. 1-3, p. 45-49, out. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.01.001>.

SILVA, I.W.H.; MOURA, J.F.P.; SANTOS JÚNIOR, E.; PEREIRA FILHO, J.M.; OLIVEIRA, J.P.F.; DIAS-SILVA, T.P.; BEZERRA, L.R.. Dairy goat production in the semi-arid region: productive and reproductive analysis, and the influence of the adoption of hygienic practices on milk quality. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 73, p. 1147-1158, jun. 2021.

SILVA, Livia Cavaletti Corrêa da; BELOTI, Vanerli; TAMANINI, Ronaldo; D'ÓVIDIO, Loredana; MATTOS, Marcos Rodrigues de; ARRUDA, Ana Maria Camelo Travassos de; PIRES, Edleide Maria Freitas. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 1, n. 32, p. 267-276, mar. 2011.