UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MARIA CLARA DA SILVA BARCELOS

INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DO ÚBERE DE OVELHAS MESTIÇAS DORPER E SANTA INÊS NA INCIDÊNCIA DE MASTITE

ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
2025

MARIA CLARA DA SILVA BARCELOS

INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DO ÚBERE DE OVELHAS MESTIÇAS DORPER E SANTA INÊS NA INCIDÊNCIA DE MASTITE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta de Lima Valença.

ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
2025

MARIA CLARA DA SILVA BARCELOS

INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DO ÚBERE DE OVELHAS MESTIÇAS DORPER E SANTA INÊS NA INCIDÊNCIA DE MASTITE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 20 de agosto de 2025.

COMISSÃO EXAMINADORA

Roberta de Lima Valença

Profa. Dra. Roberta de Lima Valença
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Marco Túlio Costa Almeida

Prof. Dr. Marco Túlio Costa Almeida
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Dirlei Molinari Donatele
Universidade Federal do Espírito Santo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus, que nunca me desamparou e é o guia da minha vida, e a Nossa Senhora Aparecida, minha fiel intercessora, que esteve sempre ao meu lado.

À minha avó Noberta Laura (*in memoriam*), minha estrela guia, que sempre sonhos meus sonhos e me ensinou a ser o ser humano que sou, sua luz me manteve firme.

À minha mãe Fabiola Aparecida, minha maior referência na vida, mulher forte, guerreira e de coração único, que vive meus sonhos e faz com que eles se tornem realidade.

Ao meu avô Soamir Amélio, meu tesouro, pai e protetor, todas as minhas conquistas são pelo senhor.

Vó, Mãe e Vô, vocês são a razão de toda minha persistência e vontade de vencer. Todo esforço nesses longos anos de distância física foi por vocês! Essa vitória é nossa!

"O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia."

Robert Collier

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sem Ele nada seria possível em minha vida. Ele é o meu sustento e mestre.

Agradeço à intercessão de Nossa Senhora Aparecida, por nunca soltar minha mão e está comigo em todos os momentos.

Agradeço à minha mãe, Fabiola, por acreditar em meus sonhos, nunca cortar minhas asas e tornar cada passo da minha jornada mais leve, abrindo portas que ela mesma não teve chance de atravessar. Agradeço por ser meu abrigo.

Agradeço ao meu avô, Soamir (Vivi), por todo amor, carinho e apoio ao longo da vida, especialmente nos anos em que morei em Alegre.

Agradeço à minha avó (*in memoriam),* minha maior referência, motivo de vida e razão para concluir esta faculdade. Obrigada por ter segurado minha mão, vó.

Agradeço à minha família, por todo incentivo, apoio e amor, por serem meu alicerce. Em especial, à minha prima-irmã, Bárbara, por ser minha fiel companheira e porto seguro, e à minha tia Eliane, por nunca medir esforços para me ajuda, acordando muitas vezes de madrugada para me levar no ponto de ônibus, entre tantas outras coisas que já fez por mim. E meus pais, Weliton e Walas, por todo amor, carinho e apoio. A vocês, família, minha eterna gratidão.

Agradeço ao meu namorado, Diego, pelo amor, companheirismo e paciência. Obrigada por ser meu parceiro de todas as horas, por me acalmar e ajudar ao longo dessa jornada.

Agradeço à minha "família alegrense", amigos que se tornaram família! Em especial, à minha amiga fiel Julia, com quem posso contar sempre; à minha amiga Lara, irmã de alma, cuja a relação é indescritível; ao meu amigo Gabriel, melhor amigo, confidente e refúgio. E, ainda, minha eterna gratidão e amor à Alice, Mel, Rodrigo, Lukas, Marcos Vinicius, Izabela, Vinicius e à todos os amigos de Bom Jesus, vocês farão parte da minha história para sempre.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Roberta de Lima Valença, por todo apoio, direcionamento, acolhimento e incentivo ao longo de todo esse período. Desde que nossos caminhos na graduação se cruzaram, minhas perspectivas mudaram, obrigada por todas as oportunidades, sou eternamente grata por ter trabalhado com uma

profissional referência, excelente professora, pesquisadora e ser humano. Te admiro e agradeço por tudo!

Agradeço, com profunda gratidão, às minhas parceiras de experimento, Juliana e Laís, que tornaram possível a realização do experimento. A amizade que construímos levarei para sempre comigo.

Agradeço aos meus amigos da graduação, por terem feito essa jornada mais leve e prazerosa. Obrigada por todo apoio que me deram, ajuda nos dias difíceis e por todos os momentos de felizes que vivemos juntos. Viveria tudo novamente com vocês!

Agradeço a Milane, Fabricio, Alice e Isabela, por terem sido família pra mim em Alegre, acolhendo-me e fazendo com que me sentir em casa nos momentos mais difíceis.

Agradeço a minha psicóloga, pessoa fundamental para meu crescimento pessoal e profissional, que me trouxe a luz de volta.

Agradeço a todos os professores do Departamento de Zootecnia que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal. Em especial, agradeço ao Prof. Dr. Gercílio Alves de Almeida Junior, por me proporcionar a oportunidade de aprender com o grande profissional que é. Ao Prof. Dr. Marco Túlio Costa Almeida, por toda contribuição valiosa para este trabalho; e ao Prof. Dr. Dirley Molinari Donatele, igualmente agradecido.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida ao longo desses anos, a todos que fizeram parte da minha história nesses nove anos de Alegre. Sou grata a tudo que até aqui vivi!

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da morfologia do úbere de ovelhas Santa Inês e mestiças Dorper × Santa Inês na ocorrência de mastite. Foram avaliadas 24 ovelhas em lactação, que, do 15º dia de lactação até a desmama, foram submetidas à coleta de medidas morfológicas, Teste da Caneca de Fundo Escuro para mastite clínica e ao California Mastitis Test (CMT) para mastite subclínica. No período de esgota, amostras de leite das ovelhas positivas ao CMT foram coletadas para isolamento e identificação dos patógenos associados à mastite. As análises estatísticas, descritivas e multivariadas, permitiram correlacionar as características morfológicas do úbere com a ocorrência da enfermidade e sua avaliação microbiológica. Não foram detectados casos de mastite clínica nas matrizes avaliadas, enquanto a mastite subclínica apresentou maior predominância no período de esgota, sendo *Staphylococcus* spp. o agente mais frequente (57,14%), especialmente no genótipo SI, que apresentou maior duração do processo de secagem, contribuindo para com a proliferação bacteriana. As características morfológicas mais correlacionadas à ocorrência de mastite foram o ligamento central, a profundidade e o comprimento do úbere, sendo DS o genótipo com maiores medidas morfológicas, maior predisposição à mastite, associada a maior profundidade e tamanho do úbere, e menor tempo de secagem. Destacando a importância do monitoramento das características morfológicas do úbere e da redução do tempo de secagem como estratégias de controle da mastite.

Palavras-chave: Genótipo. Glândula mamária. Microbiologia. Ovinocultura.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS ..... **viii**

LISTA DE QUADROS ..... **ix**

LISTA DE FIGURAS ..... **x**

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS ..... **xii**

1. INTRODUÇÃO **1**

1.1 OBJETIVOS 2

1.1.1 Objetivo geral 2

1.1.2 Objetivos específicos 2

2. REVISÃO DE LITERATURA **3**

2.1. Ovinocultura no mundo e no Brasil 3

2.2. Raça Dorper 4

2.3. Raça Santa Inês 5

2.4. Leite ovino 6

2.5. Morfologia do úbere 8

2.6. Mastite 10

2.7. Microbiologia da mastite 11

3. MATERIAL E MÉTODOS **13**

3.1. Local e animais 13

3.2. Avaliação do fenótipo 15

3.3. Medidas morfológicas do úbere 16

3.4. Diagnóstico de mastite clínica e subclínica 17

3.6. Avaliação microbiológica da mastite 20

3.6.1. Isolamento e identificação de bactérias presentes nas amostras de leite 21

3.7. Análise estatística 23

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **24**

5. CONCLUSÕES **47**

6. REFERÊNCIAS **48**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição do leite de diferentes espécies.....7

Tabela 2 – Características morfológicas da glândula mamária de ovelhas Dorper x Santa Inês em diferentes períodos de lactação.....28

Tabela 3 – Características morfológicas do teto de ovelhas Dorper x Santa Inês em diferentes períodos de lactação..... 30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Indicadores morfológicos do úbere, interpretação produtiva e classificação do risco de mastite em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês, com base nos valores observados no presente estudo.....45

Quadro 2. Indicadores morfológicos do teto, distância teto-jarrete e tempo de secagem, interpretação produtiva e classificação do risco de mastite em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês, com base nos valores observados no presente estudo.....46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da Área Experimental do Centro de Ciência Agrárias e Engenharias.....13

Figura 2. Setor de Ovinocultura da área experimental da UFES.....14

Figura 3. Análises microbiológicas do leite no LIPOA.....14

Figura 4. Ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper.....15

Figura 5. -Avaliação do fenótipo das ovelhas pelas características da raça: a) Padrão Santa Inês; b) Padrão Santa Inês x Dorper.....16

Figura 6. Medidas morfológicas do úbere de ovelhas e cabras: (A) comprimento do úbere, (B) largura do úbere, (C) profundidade do úbere, (D) profundidade da cisterna, (E) comprimento do teto e (α) ângulo do teto em relação à vertical.....17

Figura 7. Avaliação das medidas morfológicas do úbere das ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper.....17

Figura 8. Aplicação de ocitocina nas matrizes.....18

Figura 9. Teste da caneca do fundo escuro para diagnóstico de mastite clínica.....18

Figura 10. Realização do CMT nas matrizes.....19

Figura 11. Transferência das matrizes para o aprisco 2, após separação dos cordeiros, para início da esgota.....20

Figura 12. Amostras de leite coletada em tubo Falcon com identificação da ovelha e teto coletado.....21

Figura 13. Meios de cultura BHI, SB e MC para inoculação das amostras de leite.....22

Figura 14. Classificação das bactérias quanto a morfologia: 1) Cocobacilos gram positivo; 2) Leveduras; 3) Bacilos gram negativo.....22

Figura 15. Involução do úbere de ovelhas Dorper x Santa Inês ao longo dos dias em Lactação.....27

Figura16. Porcentagem de *Staphylococcus* spp., *Enterobactericeae*, *Corynebacteriaceae*, *Bacillus* spp. e Leveduras que acometeram as ovelhas que testaram positivo ao California Mastitis Test durante a esgota.....31

Figura 17. Percentual da ocorrência dos microrganismos: I- Staphylococcus; II- Corynebacteriaceae; III- Enterobacteriaceae na amostra de leite diagnosticada com mastite subclínica no genótipo Dorper x Santa Inês e Santa Inês (a), no teto direito e esquerdo (b) e a relação da ocorrência dentro do rebanho em cada genótipo.....35

Figura 18. Percentual da ocorrência dos microrganismos : IV- *Bacillus* spp. e Leveduras na amostra de leite diagnosticada com mastite subclínica do genótipo Dorper x Santa Inês e Santa Inês (a), no teto direito e esquerdo (b) e a relação da ocorrência dentro do rebanho e em cada genótipo.....36

Figura 19. Dispersão das ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês no biplot da análise de componentes principais (PCA) com base em parâmetros morfológicos do úbere, tempo de secagem, ocorrência de mastite e microbiologia do leite.....37

Figura 20. Contribuição das variáveis para as duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês.....38

Figura 21. Correlação das variáveis com as duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês.....39

Figura 22. Agrupamento das variáveis nas duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês.....40

Figura 23. Contribuição individual das ovelhas para a formação das duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA).....42

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

LC	Ligamento Central
PU	Profundidade do úbere
COU	Comprimento do úbere
CT	Comprimento do teto
DT	Distância entre o teto e o jarrete
Temp.	Temperatura do úbere
PC	Profundidade da cisterna
LU	Largura do úbere
T-MAST	Tempo de aparecimento da mastite
TS	Tempo até a secagem
AT	Ângulo do teto em relação a vertical
Stapylo.	*Staphylococcus* spp.
Entero	*Enterobacteriaceae*
Coryne.	*Corynebacteriaceae*
FAO	Food and Agriculture Organization
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CMT	California Mastitis Test
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
SRD	Sem Raça Definida
CCS	Contagem de células somáticas
DNA	Ácido Desoxirribonicleico

LIPOA	Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DS	Dorper x Santa Inês
SI	Santa Inês
BHI	Brain Heart Infusion
cm	centímetros
mm	milímetros
ARCO	Associação Brasileira de Criadores de Ovinos

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a FAO (2021), a população mundial de ovinos ultrapassa 1 bilhão de cabeças, sendo que o continente asiático detém o maior rebanho, correspondendo a 44,4% do efetivo global, seguido pelo continente africano, com 32,4%. No Brasil, conforme dados do IBGE (2023), estima-se o rebanho ovino em aproximadamente 22 milhões de cabeças, distribuídas por todo o território nacional, com maior concentração na região Nordeste. O estado da Bahia se destaca como o maior produtor nacional, com cerca de 5 milhões de cabeças, seguido por Pernambuco, Rio Grande do Sul, Ceará e Piauí.

A espécie ovina foi uma das primeiras espécies a ser domesticada pelo ser humano para fins zootécnicos e, desde então, desempenha papel significativo na economia mundial e nacional (Martins et al., 2019). No Brasil, existem diversas raças com diferentes aptidões produtivas, voltadas em maior ou menor grau à produção de carne, especialmente a de cordeiro, leite, para fabricação de queijos gourmet, lã e pele de qualidade (Monteiro et al., 2021).

Dentre as raças ovinas destinadas à produção de carne, destacam-se a Santa Inês e a Dorper (Brandão et al., 2024), cujos cruzamentos têm sido amplamente adotados para obtenção de animais mais precoces e com carcaça de qualidade (Cartaxo et al., 2017). A raça Dorper, de origem sul-africana, é reconhecida pelo alto desempenho produtivo, boa taxa de fertilidade e crescimento (Ojango et al.,2023). Por sua vez, a raça Santa Inês, originária do Nordeste brasileiro, apresenta boa habilidade materna, precocidade e rusticidade (Oliveira et al., 2024). Além disso, a presença da raça Bergamácia em sua formação genética confere potencial leiteiro, embora esteja associada a maior ocorrência de problemas produtivos, como a mastite (Veríssimo et al., 2010).

A mastite, inflamação da glândula mamária, causa alterações significativas na composição do leite e afetas sua qualidade microbiológica, em que os patógenos que causam a inflamação aumentam o conteúdo total bacteriano (Silva, 2024). Ademais, de acordo com Córdova et al. (2018), a morfologia do úbere pode facilitar a transmissão,

penetração e multiplicação bacteriana, dependendo da posição e forma dos tetos, bem como a profundidade do úbere.

Considerando a ampla utilização do cruzamento entre a raça Santa Inês, matriz de alta habilidade materna, e Dorper para aprimorar os índices produtivos, surgem desafios sanitários que impactam diretamente a produção, como a mastite. Dessa forma, compreender se os aspectos morfológicos influenciam a susceptibilidade ao desenvolvimento da doença é fundamental para garantir a eficiência produtiva, sendo a relação entre a conformação do úbere e a microbiologia do leite um parâmetro essencial para o manejo e saúde do rebanho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1.Objetivo geral

Avaliar a influência da morfologia do úbere de ovelhas Santa Inês e mestiças Santa Inês vs Dorper na ocorrência de mastite

1.1.2.Objetivos específicos

- Coletar as medidas morfológicas do úbere de ovelhas Santa Inês e mestiças Santa Inês vs Dorper durante os diferentes períodos da lactação;
- Realizar testes (caneca do fundo escuro e California Mastitis Test - CMT) para detecção de mastite de ovelhas Santa Inês e mestiças Santa Inês vs Dorper durante os diferentes períodos da lactação;
- Isolar os microrganismos para identificação dos causadores da mastite;
- Estudar a influência do fenótipo das ovelhas Santa Inês e mestiças Santa Inês vs Dorper na ocorrência de mastite;
- Avaliar a correlação entre morfologia do úbere, ocorrência de mastite e microbiológia da mastite de ovelhas mestiças Santa Inês x Dorper por meio de análise multivariada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1.Ovinocultura no mundo e no Brasil

A ovinocultura está presente nos cinco continentes e, de acordo a Food and Agriculture Organization (FAO), em 2021, o rebanho ovino mundial ultrapassou 1 bilhão de cabeças, com o continente asiático detendo o maior rebanho, representando 44,4% do total, seguido pelo continente africano, com 32,4%.

Em comparação com outras espécies, a criação de ovinos oferece a possibilidade de explorar não apenas o leite e a carne, mas também a pele, lã, vísceras e órgãos desses animais, a partir de um baixo capital inicial (Costa et al., 2010), aliado a isso os ovinos são animais que se adaptam a variadas condições edafoclimáticas, este aspecto, torna a ovinocultura uma alternativa viável para grandes e pequenos produtores, estando estes em diferentes climas, podendo ser criados em territórios menores e espaços não produtivos devido à seca e chuvas irregulares, como o Semiárido brasileiro (Santos et al., 2023).

De acordo com a FAO (2025), a produção mundial de leite ovino é de aproximadamente 10 milhões de toneladas, com a maior produção concentrada nos continentes Asiático, Europeu e Africano. Os maiores produtores são China, Grécia e Turquia. Quanto à produção de carne, estima-se que em 2023 o total mundial seja de 11,53 milhões de toneladas, com a China responsável por 24,39% dessa produção, seguida pela Índia (9,9%) e pala Austrália (7,36%). O Brasil, por sua vez, produziu 109.974,20 toneladas de carne ovina no mesmo ano, o que representa 0,95% da produção mundial.

Segundo dados do IBGE (2023), o rebanho ovino nacional é de 21.792.139, das quais 15.521.837 estão localizadas na região Nordeste, representando 71,2% do total do rebanho brasileiro. Os estados brasileiros com maior concentração de ovinos são: Bahia (5 milhões de cabeças), Pernambuco (3,6 milhões), Rio Grande do Sul (3,3 milhões), Ceará (2,5 milhões) e Piauí (1,8 milhões).

No Nordeste, a ovinocultura ainda é caracterizada como uma atividade familiar e tradicionalmente extensiva, ao contrário das regiões Sul e Sudeste, que adotam sistemas de confinamento com animais mais especializados (Castro Júnior, 2017). Apesar do crescimento de 1,3% do rebanho ovino no Brasil em relação ao ano de 2022 (IBGE, 2023), o país ainda precisa importar produtos ovinos para atender o mercado consumidor, pois a demanda supera a oferta (Viana et al., 2015).

Segundo a FAO (2025), em 2023 o mundo exportou 1,36 milhões de toneladas de carne ovina fresca ou refrigerada. No entanto, conforme a EMBRAPA (2025), a participação do Brasil no mercado de exportação de carne ovina é ainda incipiente, o que coloca o país na posição de importador desse produto. Embora o Brasil tenha um rebanho ovino significativo em termos absolutos, não figura entre os principais exportadores mundiais.

2.2.Raça Dorper

A raça Dorper, originária da África do Sul, provém da região Semiárida do Karoo e resulta do cruzamento entre a ovelha Blackhead Persian e o Dorset Horn, que originou os cordeiros Dorper, caracterizados pela pelagem totalmente branca (Almeida et al., 2024). No entanto, variações na coloração podem ocorrer em alguns animais, apresentando cabeça preta e corpo branco, denominados como Dorper, e outros com o corpo totalmente branco, conhecido como White Dorper (Wanjala et al., 2023).

Os estudos de Borges et al. (2020) demonstram a capacidade homeotérmica da raça, que evidencia certa facilidade de adaptação a climas com altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. Esse fato é corroborado por Ojango et al. (2023), que ressaltam a alta adaptabilidade da raça a diferentes condições climáticas. Além disso, destacam sua elevada fertilidade, boa taxa de crescimento sob manejo extensivo e produção de carne de excelente qualidade, com carcaças bem marmorizadas, o que a torna uma escolha excelente para a produção de carne.

Os animais da raça Dorper foram introduzidos no Nordeste brasileiro no final da década de 1990 pela Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

(EMPAER), com o objetivo de promover a produção de carne por meio de cruzamentos (Gadelha et al., 2020). Rapidamente a raça conquistou popularidade devido à excelente conformação de carcaça, maturidade sexual, elevada habilidade materna, baixa exigência nutricional e boa adaptabilidade (Kiya et al., 2019).

Desenvolvida para sistemas de criação extensiva, a Dorper apresentou capacidade de manter uma boa velocidade de crescimento e desenvolvimento muscular, características que justificam sua introdução nos rebanhos brasileiros. Além disso, ela é altamente utilizada como raça paterna em cruzamentos com matrizes da raça Santa Inês, visando à melhoria da conformação da carcaça, do peso ao nascimento e do peso ao desmame (ARCO, 2020; Gadelha et al., 2020).

2.3.Raça Santa Inês

De acordo com Quadros e Cruz (2017), a raça Santa Inês tem origem nordestina e foi desenvolvida a partir do cruzamento intercorrente das raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos sem raça definida (SRD). Suas características físicas, como estatura, formato das orelhas e da cabeça, e vestígios de lã, refletem a influência da Bergamácia. Por outro lado, a condição de deslanado e o padrão da pelagem são herdados da Morada Nova, enquanto a presença de gordura em torno da implantação da cauda é uma evidência da participação do Somális (ABSI, 2024; ARCO, 2025).

A raça Santa Inês se destaca na ovinocultura de corte, sendo amplamente valorizada por pecuaristas e entusiastas devido aos bons índices de fecundidade, boa prolificidade, baixa estacionalidade produtiva, boa habilidade materna e potencial de produção de leite, quando criada sob condições adequadas de instalações e sistemas de produção (Silva et al., 2012). Além disso, a raça se distingue pelo seu tamanho corporal, boa conversão alimentar, elevada taxa de crescimento, rusticidade, resistência a parasitas (Oliveira et al., 2024), e capacidade fisiológica de manter a homeotermia em ambientes quentes, o que favorece sua adaptação a condições climáticas adversas (Oliveira et al., 2011).

Em virtude dessa adaptabilidade, a raça representa uma excelente alternativa para programas de cruzamento e melhoramento genético na ovinocultura brasileira (Silva et al., 2023). Assim, devido à sua expressiva potencialidade para produção de carne (Quadros e Cruz, 2017), o cruzamento entre fêmeas Santa Inês com machos da raça Dorper, que possuem superioridade em qualidade da carcaça, tem sido cada vez mais adotado no Brasil, visando obter animais mais adaptados e com carcaça superior (Morais et al., 2010).

Entretanto, a presença da raça Bergamácia em sua formação confere à Santa Inês significativo potencial leiteiro, característica que, embora positiva, pode contribuir para o aumento da ocorrência de mastite (Ferreira et al., 2007). Isso ocorre porque ovelhas com maior produção de leite apresentam maior probabilidade de desenvolver mastite subclínica (Cruz et al., 1994). Além disso, conforme Melo et al. (2008) as ovelhas Santa Inês possuem longo período de lactação, o que favorece a ocorrência da doença, já que, após a desmama, o úbere pode permanecer com leite residual, propiciando o crescimento bacteriano, dado que o leite é um excelente meio de cultura.

2.4.Leite ovino

O leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água, incluindo lipídios (gordura), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas (Ferreira et al., 2023). De acordo com Ferreira et al. (2023) e Balthazar et al. (2024), o leite de ovelha apresenta uma composição distinta em relação às demais espécies utilizadas para a produção de leite, possuindo valor nutricional superior ao leite de cabra e vaca, com maiores teores de proteínas, gordura, minerais e vitaminas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Composição do leite de diferentes espécies.

Constituintes	Ovelha	Cabra	Vaca
Sólidos totais (%)	17,4 – 18,9	11,9 – 14,0	10,5 – 14,3
Lipídios (%)	6,0 – 7,5	4,1 – 4,5	2,8 – 4,8
Energia (kcal/L)	1.050	650	700
Proteína total (%)	5,98	3,56	3,29
Proteína do soro (%)	0,9 – 1,1	0,4 – 1,0	0,3 – 0,8
Caseína (%)	4,3 – 4,6	2,5 – 3,3	2,5 – 3,6
Lactose (%)	4,3 – 4,8	4,1 – 4,4	4,2 – 5,0
Cinzas (%)	0,9	0,8	0,7 – 0,9
Cálcio (mg/L)	193	134	119
Fósforo (mg/100g)	158	111	93

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2023).

O leite ovino é mais opaco e de coloração mais branca do que o leite das principais espécies de ruminantes, devido ao reflexo de luz sobre as partículas opacas presentes em suspensão, como as micelas de caseína, cálcio, fosfato e citrato, além da ausência de caroteno na fração lipídica (Berger, 2005). Esse leite é considerado um alimento completo, pois fornecer nutrientes essenciais para o crescimento, manutenção e bem-estar dos cordeiros (Gil et al., 2019; Balthazar et al., 2022).

A superioridade do rendimento queijeiro do leite ovino em relação ao do leite caprino e bovino, deve-se as maiores proporção de gorduras, proteínas e sólidos totais (Campos, 2011). De acordo com Cruz (2016) as proteínas presentes no leite de ovelha apresentam elevados teores de caseína e proteínas do soro, o que conferem melhor textura e viscosidade aos iogurtes, além de facilitar a conservação do leite em derivados, sem a necessidade de adição de outros sólidos, no entanto, a produção e a composição química do leite podem variar ao longo do tempo, influenciada por fatores como estágio de lactação, raça, nutrição, fatores genéticos e doenças do úbere, como a mastite (Balthazar et al., 2024).

Embora seja amplamente utilizado em países da Europa e Ásia como matéria-prima para a fabricação de queijos e iogurtes de alto valor agregado (Araujo et al., 2024), no Brasil, onde a produção do leite de ovelha está em fase inicial de implantação, a maior parte dos produtos lácteos ovinos é importada. Isso tem incentivado o aprimoramento da capacidade produtiva de raças ou grupos genéticos localmente adaptados, como a Santa Inês, para o desenvolvimento e aprimoramento dessa atividade no país (Ferreira, 2009).

2.5.Morfologia do úbere

As glândulas mamárias são comuns a todos os mamíferos, embora apresentem ampla variação entre as espécies, tanto no aspecto da glândula quanto nas quantidades dos componentes secretores (Heidrick e Renk, 1967). O sistema mamário das ovelhas é composto por duas glândulas, cada uma com um teto, que são sustentadas por ligamentos suspensores mediais e laterais (Anderson et al., 2005). A sustentação proporcionada pelo ligamento medial, formado por um tecido forte inserido no arco pélvico, é essencial durante o período de pico de lactação para evitar a formação de úberes pendulares (Duken e Reece, 2006).

A síntese e a secreção do leite são realizadas pela glândula mamária por meio das glândulas exócrinas. Uma camada única de epitélio secretor se organiza para formar os alvéolos, que possuem uma estrutura de sustentação em forma de rede invertida, permitindo com que a secreção láctea flua para a cisterna da glândula. A cisterna, por sua vez, funciona como ponto de acumulação dos ductos principais, os quais se ramificam repetidamente até os alvéolos, o verdadeiro tecido secretor do leite (Brandespim, 2007).

A anatomia das glândulas mamárias é modificada ao longo da lactação, sendo caracterizada por três estágios biológicos que abrangem os ciclos da gestação à lactação: proliferação, a secreção e a involução. A proliferação do tecido secretor ocorre no início da lactação, enquanto a involução inicia-se no final da lactação (Knight e Peaker, 1984). O tamanho e o tipo do úbere são fatores cruciais para minimizar os danos ao úbere,

mantendo a produtividade do animal por mais tempo e facilitando a sucção pelos cordeiros após o nascimento, uma vez que tetos muito grandes ou muito pequenos podem causar dificuldades na amamentação (Bakan e Demirhan, 2022).

De acordo com Caja et al. (2000), um bom úbere, em termos de tamanho e formato, ideal para a ordenha e produção, deve apresentar: bom volume, formato globoso e teto bem definido; profundidade moderada, sem ultrapassar a linha dos jarretes; ligamento intramamário bem evidenciado; e tetos de tamanho médio, implantados em ângulo vertical. Huntley et al. (2012) indicaram que a má conformação do úbere e a posição inadequada dos tetos estão associadas a uma elevada taxa de células somáticas (CCS) em ovelhas lactantes, o que se correlaciona com níveis mais altos de infecções mamárias, resultando em cordeiros mais leves ao desmame.

As infecções mamárias podem ser causadas por diversos fatores, como baixo peso corporal, escore de condição corporal inadequado, ambiente e aspectos higiênicos dos animais, além da estrutura morfológica do úbere e do teto, que pode aumentar o risco de desenvolvimento da doença (Uzmay et al., 2003; Hussain et al., 2012). Ovelhas com má condição corporal, por exemplo, têm maior probabilidade de apresentar baixa produção de leite, o que pode levar os cordeiros a morderem o teto com mais força, causando danos ao úbere ou lesões nos tetos, o que pode resultar em infecção grave da glândula mamária, como a mastite clínica.

Um estudo realizado por Uzmay et al. (2003) em Izmir, Turquia, avaliou informações referentes a um total de 887 vacas de 21 fazendas de 8 distritos da região. Foram avaliadas a forma do úbere e do teto de vacas leiteiras, como forma do úbere, forma do teto, localização do teto, ordem de lactação, período de lactação e fazenda. E constatou-se que o formato do úbere contribuiu para a mastite subclínica nas vacas, sendo as que testaram positivo ao CMT as que possuíam úberes pendulares e com tetos mais longos e grossos, uma vez que úberes mais próximos ao solo tem maior propensão a lesões e exposições a patógenos ambientais.

Além disso, Wan-Azemin et al. (2021), em estudo sobre os efeitos da mastite subclínica em ovelhas Dorper, avaliaram o peso vivo, a pontuação de condição corporal e as medidas externas do úbere. Os maiores valores observados para comprimento do

úbere (30,1 cm), largura (23,73 cm) e profundidade (9,17 cm) estiveram correlacionados com pontuações fortes no CMT (três cruzes), enquanto as menores medidas morfológicas, de 25 cm, 19,8 cm e 7,5 cm, respectivamente, estiveram associadas a pontuações fracas (uma cruz), indicando a influência da morfologia do úbere na predisposição à mastite.

2.6.Mastite

A mastite é a inflamação da glândula mamária, caracterizada por causar alterações significativas na composição do leite, com o aumento das concentrações de células somáticas e comprometimento da qualidade microbiológica do leite cru (Silva, 2024), o que causa mudanças físicas, químicas e organolépticas tanto no leite quanto na glândula mamária (Cruz et al., 2022). A doença impacta negativamente o desempenho e a vitalidade dos cordeiros e pode levar à morte da fêmea, especialmente em casos de mastite gangrenosa (Veríssimo et al., 2010)

A saúde da glândula mamária é fundamental para a produção de leite de alta qualidade (Castro et al., 2019). Quando o equilíbrio microbiano é perturbado, a microbiota residente pode contribuir para o desenvolvimento de uma doença, com bactérias oportunistas e patogênicas que podem invadir o tecido e produzir uma patologia como a mastite (Toquet et al., 2021). No que diz respeito a sua manifestação, a mastite pode ser classificada em clínica e subclínica.

A mastite clínica é identificada por alterações visíveis no leite, resultantes de um processo inflamatório na glândula mamária, que se apresenta através da presença de edemas, elevação da temperatura local, endurecimento e dor na glândula mamária (Campos et al.,2018). O diagnóstico é realizado por meio do Teste da Caneca de Fundo Escuro (Galvão et al., 2024), no qual os três primeiros jatos de leite são descartados em uma caneca com fundo escuro para detectar a presença de grumos, pus, coágulos e estrias de sangue (Fuzatti et al., 2021).

Essa forma de mastite está frequentemente associada aos microrganismos Streptococcus e enterobactérias (Meçaj et al., 2023). E pode resultar a perda das glândulas mamárias, o que leva ao descarte de ovelhas que podem pertencer a alta linhagem genética, resultando desvalorização comercial (Oliveira et al., 2007).

Nos quadros subclínicos da mastite, não há sinais visível de inflamação no úbere, sendo o diagnóstico realizado por meio do CMT, que detecta alterações no leite indicativas da doença (Fonseca e Santos, 2000). O teste é qualitativo e indica o aumento da contagem de células somáticas do leite. Para realizá-lo, uma amostra de leite de cada metade mamária é misturada com o reagente do teste, induzindo a liberação do DNA e formação de gel, que é avaliado com base em um escore que varia de 1 a 3+ (Tommasoni et al., 2023).

2.7.Microbiologia da mastite

De acordo com Blowey e Edmondson (1995), os microrganismos causadores da mastite podem ser classificados como ambientais e contagiosos, de acordo com a fonte de infecção e sua disseminação. Sendo que aqueles considerados como contagiosos adaptam-se para sobreviver no interior da glândula mamária e, também, na superfície dos tetos (Carvalho et al., 2021). Nesse caso, a transmissão pode correr entre ovelhas através de equipamentos ou, até mesmo, das mãos do ordenador.

Os microrganismos classificados como ambientais são oportunistas e a principal fonte de infecção são o solo, fezes, urina, água contaminada e afins, espaços onde encontram condições favoráveis para seu desenvolvimento na glândula mamária, se multiplicam e causam infecção (Carvalho et al., 2021).Na maioria dos casos a mastite é causada por bactérias, sendo os agentes mais frequentes: *Staphylococcus* spp*., Steptococcus* spp*., Enterococcus, Bacillus, Corynebacterium* spp*., Mycoplasma,* leveduras e entre outros (Sá et al.,2018; Bettanin et al.,2019; Massote et al.,2019).

Destacam-se as espécies de estafilococos como causadoras mais frequentes da mastite em animais de produção (Langoni et al., 2006), estando presentes no ambiente, na microbiota das mucosas e na pele do úbere e tetos dos animais, o que predispõe à

infecção no momento da ordenha (Megid et al., 2020). O gênero Staphylococcus são cocos Gram positivos, imóveis, pertencente à família Microccaceae, não formadores de esporos e catalase positiva (Quinn et al.,2005). Estes organismos são causadores, geralmente, da mastite subclínica, na qual não há alterações macroscópicas no leite, na glândula mamária ou comprometimento sistêmico do animal (Mota et al., 2012).

Corynebacterium spp. são bactérias Gram positivas pleomórficas, pequenas, em forma cocóide de clava ou bacilos (Quinn et al.,2005). Causadores da mastite subclínica, que apresentam alta taxa de infecção, extremamente contagiosa durante a lactação, colonizando o úbere por longos períodos. Uma característica importante está relacionada a sua baixa virulência, com acometimento do canal e cisterna do teto, elevando o aumento de células somáticas dos tetos afetados, porém sem comprometimento de outros sistemas do animal (Megid, 2020).

As bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae são bacilos Gram-negativos que fermentam a glicose e ampla variedade de outros açúcares. São oxidase-negativo, catalase-positivos, anaeróbicos facultativos que não formam esporos e que crescem bem em àgar MacConkey porque não são inibidos pelos sais biliares do meio (Quinn et al., 2005). Essa família configura-se como agentes importantes na mastite subclínica, com destaque naqueles rebanhos onde as mastites pelos contagiosos estão sobre controle (Langoni et al., 2017).

O gênero *Bacillus* abrange mais de 200 espécies e subespécies descritas pertencentes ao filo Firmicutes. Com base em suas características morfológicas, as bactérias deste gênero são descritas como bastonetes, Gram-positivas, aeróbicas ou facultativas anaeróbicas e catalase-positiva (De Vos et al., 2009). E as leveduras são microrganismos eucariotas, unicelulares, redondos ou ovais com comprimento único (Quinn et al., 2005**).** São microrganismos de origem ambiental, sendo os fungos que mais frequentemente estão relacionados às infecções da glândula mamária em animais produtores de leite (Keller et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos experimentais dessa pesquisa seguiram os princípios éticos na experimentação animal e os pressupostos estabelecidos nas regulamentações do Conselho Federal de Medicina Veterinária e Zootecnia, Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório e Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, sendo aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Campus de Alegre da UFES (CEUA-ALEGRE, Protocolo N° 016/2025).

3.1.Local e animais

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura, Aprisco 1, da Área Experimental do Centro de Ciência Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Alegre, localizado no município de Alegre/ES, latitude 20º 45'S e longitude 41º 31'O (Figura 1 e 2).

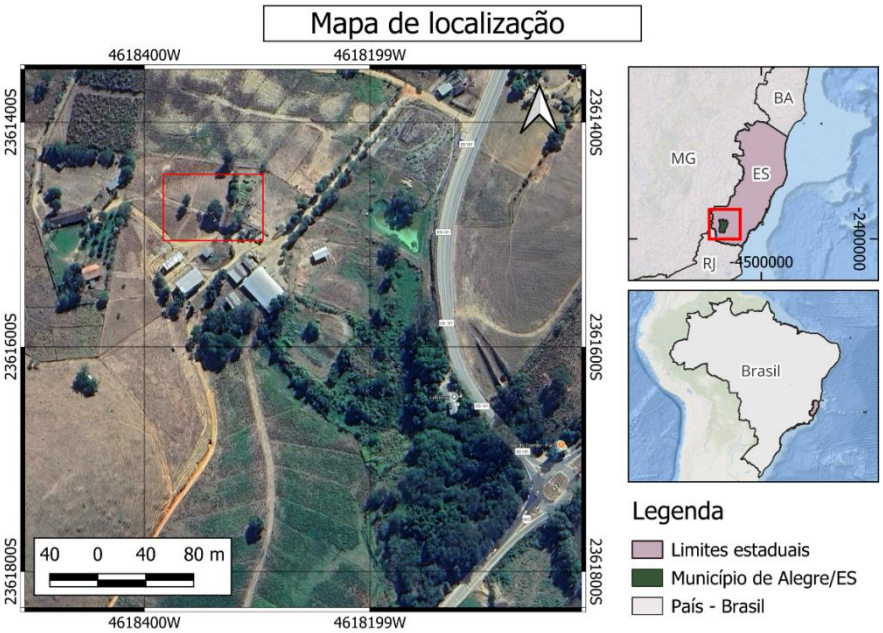

Figura 1. Mapa de localização da Área Experimental do Centro de Ciência Agrárias e Engenharias.
Fonte: Autoria.

Figura 2. Setor de Ovinocultura da área experimental da UFES. Fonte: Arquivo pessoal.

As amostras de leite foram analisadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), vinculado ao Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da mesma instituição (Figura 3).

Figura 3. Análises microbiológicas do leite no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Fonte: Arquivo pessoal.

A pesquisa envolveu 24 ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper (Figura 4), adultas, com escore corporal médio ao parto variando entre 3,25 a 4,0. Todas as avaliações foram feitas a partir do 15º dia de lactação até o desmame, com um intervalo de 15 dias, totalizando 5 avaliações.

Figura 4. Ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper.
Fonte: Arquivo pessoal.

Os animais foram criados em sistema semi-intensivo, suplementados com silagem de milho e concentrado, com acesso livre às pastagens de *Uruchloa decumbens* e *Uruchloa ruziziensis* durante o dia e mantidos no aprisco ao entardecer. As ovelhas foram confinadas em baias com suas crias nas primeiras duas semanas de vida do cordeiro, a fim de criar vínculo entre mãe e filho, até serem liberados para o pasto.

3.2. Avaliação do fenótipo

Para a avaliação do fenótipo, as ovelhas foram caracterizadas de acordo com o padrão racial das raças Santa Inês e Dorper, conforme descrito pela Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO). Foram classificadas como Santa Inês aquelas que apresentavam as seguintes características: animais deslanados, com pelos curtos e sedosos, vulva e períneo de coloração escura e pelagem que podia variar entre as cores vermelha, preta, branca e suas combinações. As ovelhas classificadas como

mestiças Dorper x Santa Inês, possuíam pelagem predominantemente branca, com cabeça, pescoço e cascos de coloração escura.

Com base nessa avaliação, as ovelhas mestiças foram classificadas como Dorper x Santa Inês (DS) e Santa Inês (SI). Dentre os animais avaliados, observou-se 16 matrizes DS e 8 matrizes SI e. A Figura 5 apresenta exemplos dos fenótipos encontrados na Área Experimental.

Figura 5. -Avaliação do fenótipo das ovelhas pelas características da raça: a) Padrão Santa Inês; b) Padrão Santa Inês x Dorper.
Fonte: Arquivo pessoal.

3.3. Medidas morfológicas do úbere

As medições da morfologia do úbere foram realizadas de acordo com a metodologia adaptada de Milerski et al. (2006), conforme ilustrado na Figura 6. A avaliação foi conduzida com o animal em estação ou contido de maneira segura, a fim de evitar estresse (Figura 7). As medições foram realizadas nos tetos direito e esquerdo, incluindo as seguintes variáveis: comprimento, largura e profundidade do úbere, profundidade da cisterna, ligamento central, comprimento do teto, ângulo do teto em relação à vertical, distância entre o teto e o jarrete e a temperatura do úbere. Para a realização dessas medições, foram utilizados fita métrica flexível (cm), paquímetro digital (com precisão de 0,1 mm) e termômetro infravermelho.

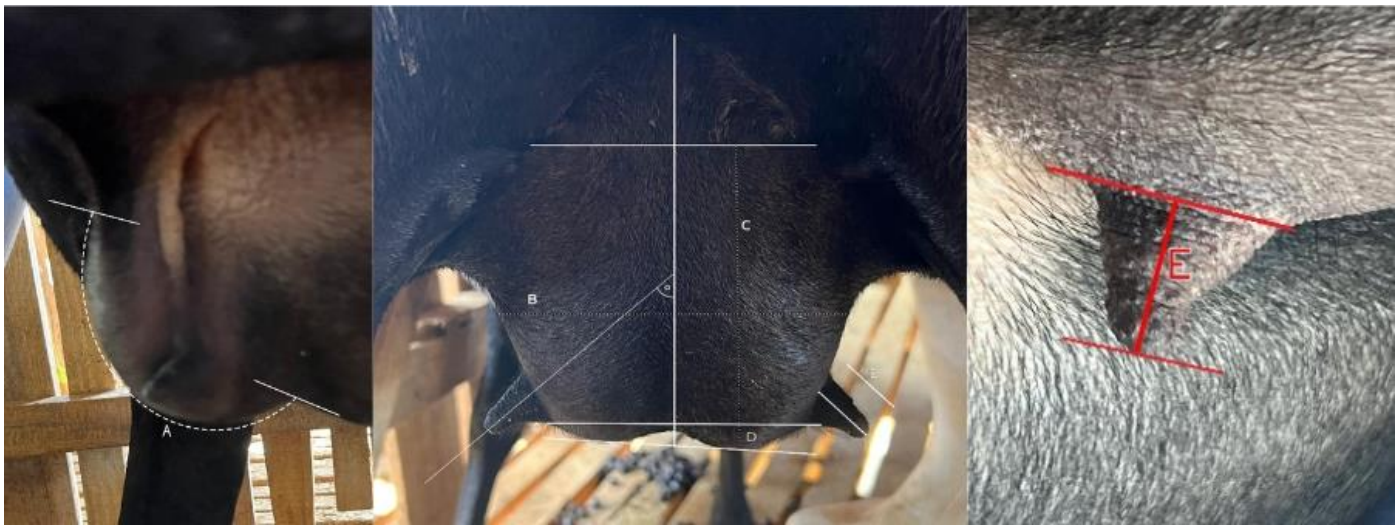

Figura 6. Medidas morfológicas do úbere de ovelhas e cabras: (A) comprimento do úbere, (B) largura do úbere, (C) profundidade do úbere, (D) profundidade da cisterna, (E) comprimento do teto e (α) ângulo do teto em relação à vertical.

Fonte: Autoria.

Figura 7. Avaliação das medidas morfológicas do úbere das ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper. Fonte: Arquivo pessoal.

3.4. Diagnóstico de mastite clínica e subclínica

Para o diagnóstico da mastite clínica e subclínica, as ovelhas foram contidas em estação, e foi administrado por via intramuscular 0,5 mL de ocitocina (Figura 8) para

facilitar a ejeção do leite, uma vez que as ovelhas avaliadas não estavam familiarizadas com o processo de ordenha, devido à sua aptidão para corte.

Figura 8. Aplicação de ocitocina nas matrizes.

Fonte: Arquivo pessoal

Antes da coleta do leite, realizou-se a antissepsia dos tetos com papel embebido em álcool 70% no óstio do teto (Ximenes et al., 2010). Para o diagnóstico de mastite clínica, conforme Galvão et al. (2024) foi utilizado o teste da caneca de fundo escuro (Figura 9), onde os três primeiros jatos de leite foram coletados e observados quanto às alterações como grumos, pus ou sangue, sendo este teste realizado a cada 15 dias.

Figura 9. Teste da caneca do fundo escuro para diagnóstico de mastite clínica.

Fonte: Arquivo pessoal.

Em seguida, o *California Mastitis Test* (CMT) foi realizado para o diagnóstico da mastite subclínica (Figura 10), conforme descrito por Schalm e Noorlander (1957). O procedimento foi realizado conforme os seguintes passos:

1. Ordenhou-se cerca de 2 mL de leite de cada teto em dois dos quadrantes da raquete até a marcação;
2. Adicionou-se cerca de 2 mL de solução de CMT;
3. Homogeneizou-se a solução com o leite realizando movimentos giratórios por 10 segundos;
4. Realizou a leitura da raquete, observando a gelatinização da reação; Resultado: Negativo (quando não há formação de gel); (+) fracamente positivos, (++) positivos e (+++) fortemente positivos.

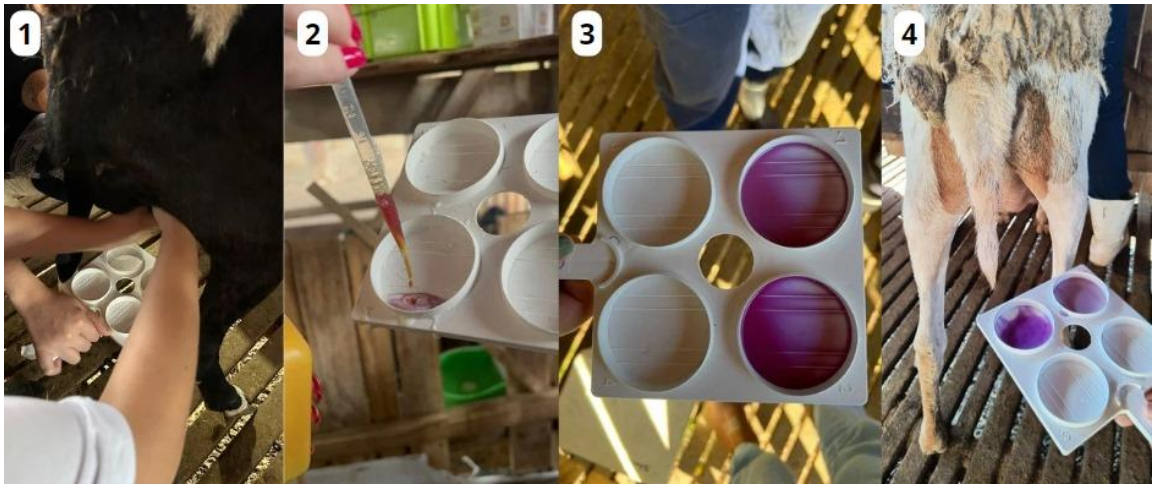

Figura 10. Realização do CMT nas matrizes.

Fonte: Arquivo pessoal

3.5. Desmame

Após o término do período de aleitamento dos cordeiros, aproximadamente aos 90 dias de vida, os animais foram submetidos ao desmame, sendo separados definitivamente de suas mães. As ovelhas foram transferidas do Aprisco 1 para o Aprisco 2 (Figura 11), com o objetivo de iniciar o processo de secagem no dia seguinte.

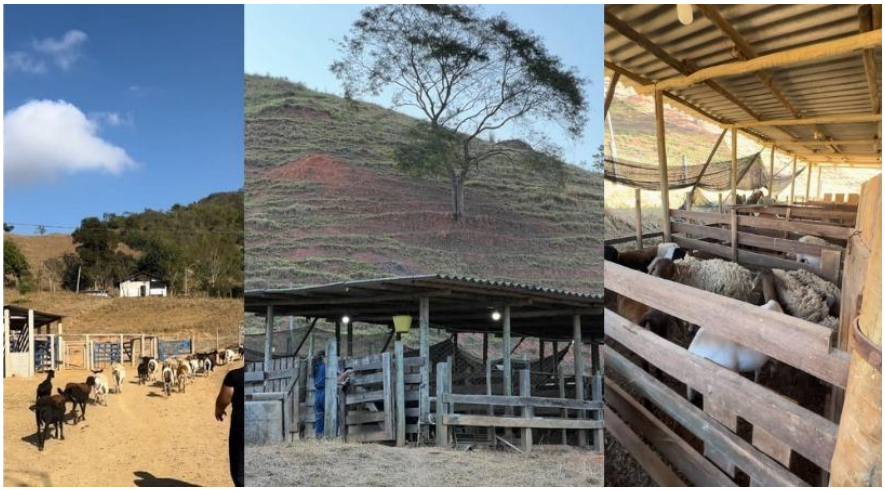

Figura 11. Transferência das matrizes para o aprisco 2, após separação dos cordeiros, para início da esgota.

Fonte: Arquivo pessoal.

Como medida preventiva após o desmame, recomenda-se a realização da secagem das mamas por meio de ordenha manual, de forma a favorecer a involução adequada da glândula mamária e prevenir complicações. De acordo com a EMBRAPA (2016), a mastite ambiental apresenta elevada ocorrência em ovelhas deslanadas, podendo resultar em perdas funcionais da glândula mamária e, em casos mais graves, levar à morte dos animais.

3.6. Avaliação microbiológica da mastite

A avaliação microbiológica do leite foi realizada com o leite dos tetos das ovelhas na fase de desmama que testaram positivo para o teste do CMT. As amostras de leite foram coletadas em tubo Falcon de 12 mL (Figura 12) estéreis de forma assépticas após a limpeza e desinfecção dos tetos. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica com placa refrigerada, a fim de manter a temperatura adequada durante o transporte até o LIPOA para realização das etapas de isolamento e identificação dos microrganismos presentes nas amostras.

Figura 12. Amostras de leite coletada em tubo Falcon com identificação da ovelha e teto coletado. Fonte: Arquivo pessoal

3.6.1. Isolamento e identificação de bactérias presentes nas amostras de leite

No laboratório, as amostras de leite foram inoculadas em meio de cultura Brain Heart Infusion (BHI-OXOID) para o crescimento total. Além disso, utilizou-se o ágar MacConkey (OXOID), que é um meio seletivo para o isolamento de enterobactérias, como *Escherichia coli*, e o ágar Sabouraud (OXOID), seletivo para isolamento de fungos (Figura 13). As placas inoculadas foram incubadas a uma temperatura de aproximadamente 37°C por um período de 24 horas em estufa microbiológica para permitir o crescimento bacteriano.

Após o período de incubação, foram feitas lâminas com a coloração de Gram para a observação morfológica e classificação das bactérias isoladas. As colônias retiradas das placas foram distribuídas sobre lâminas e submetidas à coloração para a diferenciação em Gram-positivas e Gram-negativas com base na composição de suas paredes celulares. No microscópio óptico, utilizando uma objetiva de 100x e óleo de imersão, as bactérias foram classificadas quanto à sua morfologia (cocos ou bacilos) e leveduras (RIBEIRO, 2021) demonstradas na Figura 14.

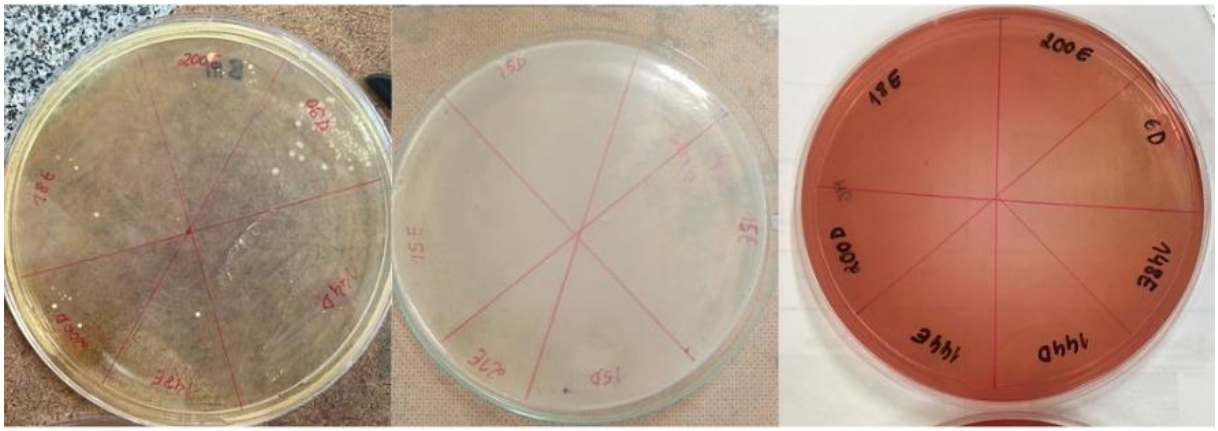

Figura 13. Meios de cultura BHI, SB e MC para inoculação das amostras de leite.

Fonte: Arquivo pessoal

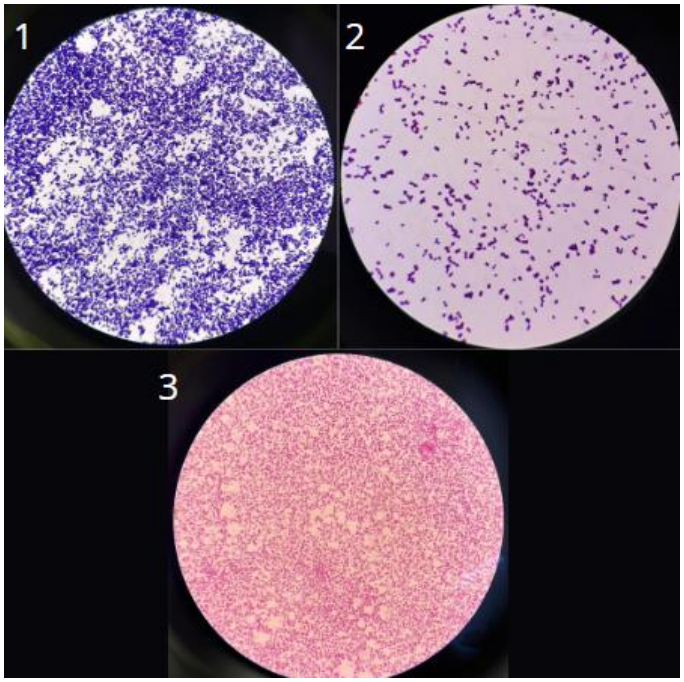

Figura 14. Classificação das bactérias quanto a morfologia: 1) Cocobacilos gram positivo; 2) Leveduras e 3) Cocobacilos gram negativo.

Fonte: Arquivo pessoal

3.7. Análise estatística

Foram realizados dois tipos de análises. A primeira análise teve como objetivo avaliar a influência do genótipo das ovelhas (Dorper x Santa Inês e Santa Inês) e o período de lactação (15, 30, 45, 60 e 75 dias) sobre as características morfológicas da glândula, ocorrência de mastite clínica e subclínica nestas ovelhas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (2 genótipos × 5 períodos de lactação), sendo as avaliações ao longo do tempo realizadas nas mesmas ovelhas, caracterizando medidas repetidas no tempo.

Os dados foram testados para a normalidade dos resíduos através do teste de Shapiro-Wilk, utilizando o procedimento PROC UNIVARIATE do SAS versão 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC). Quanto à homoscedasticidade, foi utilizado o procedimento PROC TRANSREG "BOXCOX" (SAS 9.4). Os dados foram analisados pelo pacote PROC MIXED do programa estatístico SAS versão 9.4, considerando uma significância de 5%.

Na segunda análise foram utilizadas técnicas estatísticas multivariadas, para tanto os dados foram processados e analisados por meio de técnicas estatísticas multivariadas, com o objetivo de identificar padrões e correlações entre as variáveis investigadas. Para isso, foi aplicada uma Análise de Componentes Principais (PCA) utilizando os pacotes FactoMineR e FactoExtra. As variáveis incluídas na análise abrangeram o genótipo (Dorper x Santa Inês e Santa Inês), a morfologia da glândula mamária (comprimento do úbere, profundidade do úbere, largura do úbere, profundidade de cisterna, ligamento central, comprimento do teto, ângulo do teto em relação a vertical e a distância entre o teto e o jarrete), a temperatura e a identificação de microrganismos relacionados à saúde da glândula mamária (*Corynebacteriaceae, Enterobacteriaceae, Staphylococus* spp. Bacillus spp. e Leveduras).

Antes da aplicação da PCA, os dados foram padronizados pelo método Z-score, garantindo que todas as variáveis contribuíssem igualmente para a análise, eliminando a influência de escalas distintas. A interpretação dos gráficos biplot gerados na PCA foi baseada nos ângulos entre os vetores, onde correlações positivas foram representadas

por ângulos próximos de zero grau, correlações negativas por ângulos de aproximadamente cento e oitenta graus e ausência de correlação por ângulos próximos de noventa graus. A magnitude dos vetores indicou a variabilidade explicada por cada variável, permitindo a identificação de padrões e relações entre as amostras analisadas.

Além da PCA, foi realizada uma análise de agrupamento para verificar a similaridade entre as variáveis supracitadas. Para isso, utilizou-se o método de K-means, e a determinação do número ideal de clusters foi feita por meio do método do cotovelo (Elbow Method). A similaridade entre os grupos foi calculada com base na distância euclidiana, permitindo a separação das variáveis em clusters distintos. A visualização dos resultados foi realizada por meio de gráficos de dispersão, biplots e dendrogramas, gerados no software RStudio por meio dos pacotes ggplot2 e ggpubr.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados casos de mastite clínica durante todo o período experimental, uma vez que, nas realizações do teste da caneca de fundo preto, não se constatou a presença de grumos, pus ou sangue no leite, tampouco alterações visíveis no úbere, como inchaço, vermelhidão ou sensibilidade ao toque, conforme os critérios estabelecidos por Brito e Sales (2007).

No que se refere à mastite subclínica, apenas as reações de duas e três cruzes no teste de CMT foram consideradas indicativas de um diagnóstico positivo em pequenos ruminantes, conforme proposto por Moraes et al. (2017). Com base nesse critério, antes do desmame foram identificadas quatro matrizes com sinais de inflamação subclínica, sendo duas do genótipo DS e duas do SI. Já no momento do desmame, verificou-se a ocorrência de mastite subclínica em 23 das 24 matrizes avaliadas, sendo sete do genótipo SI e 16 do genótipo DS.

Esse fato contrapõe os resultados observados por Moraes et al. (2017), que relataram uma redução na frequência de diagnóstico de mastite subclínica no pico de lactação até o desmame. Neste trabalho observou-se que a ocorrência de mastite foi mais pronunciada no período de esgota, o que pode ser devido ao método de desmame

adotado (abrupto). Em sistemas de produção, a interrupção abrupta da lactação ocorre quando os cordeiros são separados definitivamente de suas mães, esse manejo impacta a saúde do úbere, uma vez que a presença de leite residual nas cisternas das glândulas mamárias favorece a multiplicação bacteriana e o desenvolvimento da mastite (Newman et al., 2010; Petridis et al., 2012).

Além disso, embora a remoção periódica do leite tenha sido feita, ainda que com menor frequência, por meio da ordenha manual, esse manejo pode ter contribuído para o aumento do risco de infecções durante o período (Newman et al., 2010). Corroborando com os achados deste estudo, Blagitz et al. (2004) também observaram maior concentração de células somáticas no desmame em comparação à fase de lactação, o que, segundo Caroprese et al. (2009), está relacionado a procedimentos estressantes, como a desmama.

Ademais, as ovelhas apresentaram um longo período de lactação (120 dias) e foram para a desmama com uma produção de leite proeminente. É provável que a elevada quantidade de leite presente na glândula mamária antes da desmama tenha influenciado a maior ocorrência de mastite subclínica causada por microrganismos durante o período, em comparação com a ocorrência no pós-parto. Esse resultado contrasta com o estudo de Zafolini et al. (2016), no qual as ovelhas antes da desmama apresentaram uma produção reduzida de leite, o que refletiu em uma baixa ocorrência de mastite nesse período.

A análise dos dados relativos às características morfológicas do úbere de ovelhas Santa Inês × Dorper (Tabelas 2 e 3), avaliadas em diferentes períodos de lactação, indicou ausência de interação ($P > 0,05$) entre genótipo e dias de lactação para todas as variáveis morfológicas. Em relação as medidas morfológicas de comprimento do úbere, largura do úbere, profundidade das cisternas direita e esquerda, distância entre o teto e o jarrete (Figura 15), observou-se que ao longo do período de lactação, as maiores ($P<0,05$) medidas do úbere ocorreram nas primeiras semanas, especificamente aos 15 dias de lactação, sendo que após esse período, houve uma redução significativa nas medidas.

Esses resultados já eram esperados devido a involução da glândula mamária relacionada a menor produção de leite ao longo da lactação. Ayadi et al. (2014) ao avaliar a evolução da morfologia do úbere, compartimento alveolares e cisterna durante a lactação e sua relação com a produção de leite em ovelhas Najdi, também constataram que as características do úbere diminuíram ao decorrer da lactação. Outrossim, Rovai (2001), estudando a morfologia da glândula mamária de ovelhas das raças Manchega e Lacaune, observaram também que as ovelhas atingiram o volume máximo do úbere na primeira semana de lactação, seguido de uma diminuição progressiva ao longo do período.

Ademais, González (2002) relata que o tecido mamário continua a crescer após o parto, atingindo seu máximo desenvolvimento durante o pico de lactação, e sofre regressão após esse período. Anderson e Wahab (1990) acrescentam que os períodos de maior crescimento do úbere ocorrem entre os últimos 30 dias de gestação e os primeiros 10 dias de lactação. Esses relatos corroboram com os dados observados no presente estudo, nos quais as maiores médias foram registradas no início da lactação, com comprimento do úbere de 24,4 cm, largura de 21,59 cm e profundidade das cisternas esquerda e direita de 7,72 cm. No final da lactação, esses valores reduziram para 19,6 cm, 17,44 cm, 5,93 cm e 5,91 cm, respectivamente, evidenciando a diminuição das dimensões mamárias ao longo do período lactacional.

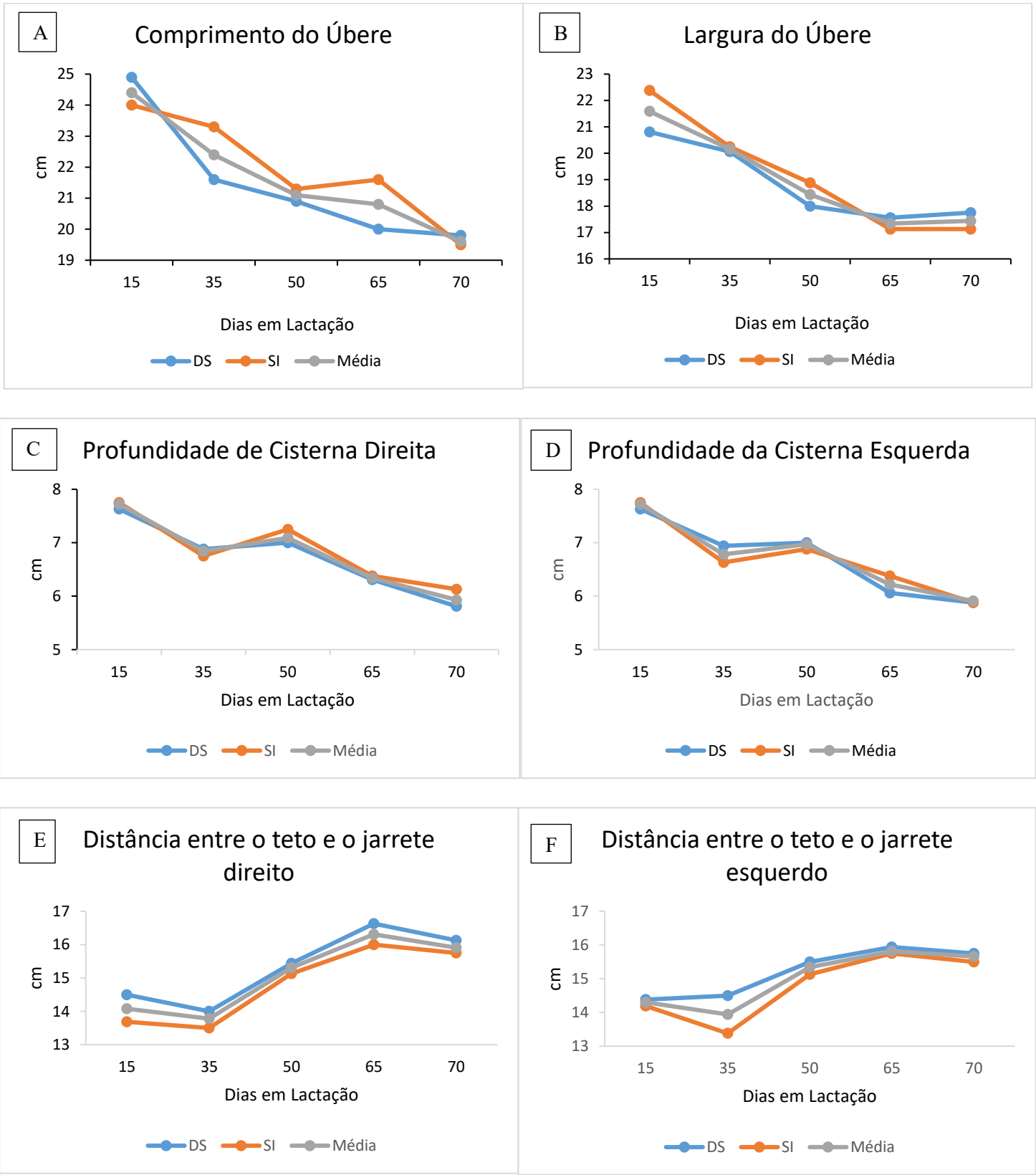

Figura 15. Involução do úbere de ovelhas Dorper x Santa Inês ao longo dos dias em Lactação. DS = Dorper x Santa Inês; SI = Santa Inês. A) Comprimento do úbere; B) Largura do Úbere; C) Profundidade da Cisterna Direita; D) Profundidade da Cisterna Esquerda; E) Distância entre o teto e o jarrete direito; F) Distância entre o teto e o jarrete esquerdo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 2, tem-se os resultados referentes as características morfológicas da glândula mamária, como profundidade do úbere direito e esquerdo, ligamento central e temperatura das glândulas mamárias correspondentes. Quando observa-se o genótipo, tem-se que o DS apresentou valores superiores (P < 0,05) ao SI para todas as variáveis. As maiores médias para profundidade do úbere esquerdo e direito foram no genótipo DS (15,66 e 15,70 cm, respectivamente). Este aspecto está associado a fêmeas superiores quanto a produção leiteira (ADGA, 2019), o que não era esperado para o genótipo DS, uma vez que o genótipo SI é o que apresenta em sua composição genética maior influência de raças leiteiras (Ferreira et al., 2007).

Tabela 2 – Características morfológicas da glândula mamária de ovelhas Dorper x Santa Inês em diferentes períodos de lactação

Genótipo	Dias de lactação						EPM	P-valor		
	15	35	50	65	70			G	D	G x D
	Ligamento Central (cm)					Média				
DS	18,31	16,94	17,19	15,81	15,06	16.66a	0,32	<0.001	0.039	>0.050
SI	17,63	16,63	16,25	15,25	14,88	16.14b	0,20			
Média	17.97a	16.78ab	16.75bc	15.56cd	14.94d	-				
	Profundidade do úbere direito (cm)					Média				
DS	18,00	15,88	15,44	15,06	13,94	15.66a	0,37	0.041	<0.001	>0.050
SI	17,00	15,63	15,00	14,38	13,38	15.07b	0,17			
Média	17,50a	15,75b	15,22b	14,72b	13,66c	-				
	Profundidade do úbere esquerdo (cm)					Média				
DS	18,00	15,94	15,38	14,94	14,25	15.70a	0,41	0.0015	<0.001	>0.050
SI	16,63	15,38	14,50	13,88	13,25	14.74b	0,19			
Média	17.31a	15.66b	14.97bc	14.38cd	13.78d	-				
	Temperatura da glândula direita (°C)					Média				
DS	36,37	35,61	34,23	35,03	34,96	35.24a	0,18	0.010	<0.001	0.050
SI	36,66	32,86	32,86	33,59	33,41	33.89b				
Média	36.52a	34.24b	33.58b	34.31b	34.30b					
	Temperatura da glândula esquerda (°C)					Média				
DS	36,20	34,56	34,74	35,13	35,18	35.16a	0,28	0.002	0.002	>0.050
SI	36,13	33,13	33,78	33,41	33,51	33.99b				
Média	36.16a	33.84b	34.25b	34.27b	34.35b					

DS = Dorper Santa x Inês; SI = Santa Inês; G = genótipo; D = Dias de lactação; EPM = Erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pela autora.

Arcanjo (2021) em seu estudo sobre a morfometria do úbere por análise de imagem digital e sua associação com a produção leiteira em cabras Saanen, avaliou que úberes profundos possuem maior volume e, consequentemente, maior produção leiteira. E para tal, necessitam de uma inserção ampla e estrutura ligamentar adequada, o que fundamenta as maiores medidas de ligamento central (16,66 cm) presentes em DS, sendo adequado a proporção do úbere para mantê-lo acima da linha do jarrete.

Quando se observa os valores das variáveis supracitadas (Tabela 2) em relação aos dias de lactação, tem-se uma redução ($P<0,05$) considerável ao avançar dos dias. Resultados esses que já eram esperados devido a involução da glândula mamária relacionada a menor produção de leite ao longo da lactação. Sendo a involução mamária fundamental para o funcionamento ideal da glândula no período de lactação subsequente (Petridis e Fthenakis, 2019)

Na Tabela 3 tem-se as características morfológicas do teto de ovelhas dos genótipos DS e SI ao longo da lactação. Observa-se que o genótipo DS apresentou valores médios superiores ($P< 0,01$) em relação ao genótipo SI para o comprimento do teto direito, comprimento do teto esquerdo, ângulo do teto direito e esquerdo em relação à vertical.

O maior desenvolvimento das estruturas mamárias observado no genótipo DS não era esperado, tendo em vista, que em um estudo realizado por Henry et al. (2017) foi observado que as médias apresentadas pelas raças Santa Inês foram superiores ao F1 Santa Inês x Dorper, estando de acordo com o descrito pelos padrões raciais dos grupos genéticos em estudo realizado pela ARCO (2001). Uma vez que a raça Dorper é considerada de altura média e a Santa Inês é considerada alta. Por esse motivo, esperava-se que as medidas da morfologia do úbere das ovelhas SI, fossem superiores as das DS.

As maiores médias morfologias nos genótipos DS, podem ser atribuídas à heterose ou vigor híbrido, que ocorre quando o cruzamento entre diferentes raças, nesse caso Dorper e Santa Inês, resulta em descendentes com características superiores às dos pais, como maior crescimento (EMBRAPA, 2009).

Tabela 3 – Características morfológicas do teto de ovelhas Dorper x Santa Inês em diferentes períodos de lactação

Genótipo	Tempo de lactação (dias)						EPM	P-valor		
	15	35	50	65	70			G	D	G x D
	Comprimento do teto direito (mm)					Média				
DS	23,81	23,29	22,22	23,53	23,94	23.35a	0,95	<0.001	0.376	>0.050
SI	19,54	18,98	19,20	20,87	20,38	19.80b	0,30			
Média	21.68	21.14	20.71	22.20	22.16	-				
	Comprimento do teto esquerdo (mm)					Média				
DS	22,30	21,19	21,96	23,46	23,09	22.41a	0,82	<0.001	>0.050	0.012
SI	18,32	17,33	19,01	20,62	20,38	19.13b	0,34			
Média	20.32	19.27	20.49	22.03	21.74	-				
	Ângulo do teto direito em relação a vertical					Média				
DS	-	119,33	113,75	117,19	117,50	116.94a	2,09	<0.001	>0.050	0.284
SI	-	108,57	108,75	110,63	113,13	110.30b	1,22			
Média	-	113.97	111.25	113.91	115.34	-				
	Ângulo do teto esquerdo em relação a vertical					Média				
DS	-	118,67	119,38	119,69	120,94	119.67a	1,87	<0.001	0.372	0.058
SI	-	108,57	113,75	110,63	118,75	112.92b	1,33			
Média	-	113.66	116.53	115.16	119.84	-				

DS = Dorper Santa x Inês; SI = Santa Inês; G = genótipo; D = Dias de lactação; EPM = Erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Na Figura 16, apresenta-se a relação percentual dos microrganismos isolados em ovelhas que testaram positivo para mastite subclínica e apresentaram crescimento bacteriano na inoculação do leite proveniente do teto acometido. Dentre as 23 ovelhas com reação positiva ao CMT durante a esgota, em 9 animais (39,13%) não houve isolamento microbiológico. Assim, em 14 ovelhas (60,87%), a ocorrência de mastite foi confirmada pelo teste microbiológico, com os seguintes agentes identificados: 57,14% *Staphylococcus* spp., 28,57% Enterobacteriaceae, 21,43% Corynebacteriaceae e *Bacillus* spp., e 14,29% Leveduras.

A maior ocorrência do gênero *Staphylococcus spp.* na maioria do rebanho acometido pela mastite já era esperada, visto que, no Brasil, a mastite é predominantemente causada por bactérias desse gênero (Santos et al., 2007). Coutinho et al. (2006), em um estudo com 124 amostras de leite provenientes de 62 ovelhas da

raça Santa Inês, observaram que 91 amostras não apresentaram isolamento bacteriano, enquanto 33 amostras mostraram-se microbiologicamente positivas. *Staphylococcus* spp. foi o principal microrganismo isolado, detectado em 19 metades mamárias, representando 57,6% dos casos positivos. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira et al. (2020), em um estudo sobre a qualidade do leite e prevalência de mastite no município de Mossoró-RN, no qual foi observada a presença de *Staphylococcus* spp. e *Bacillus* spp. em animais com mastite subclínica, relacionando com à falta de práticas higiênicas durante a desinfecção pós-ordenha.

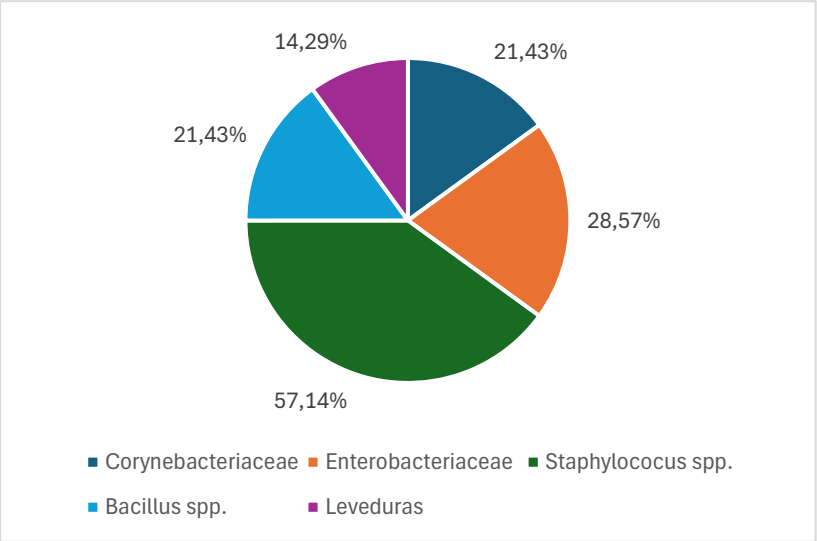

Figura 16. Porcentagem de *Staphylococcus* spp., *Enterobactericeae*, *Corynebacteriaceae*, *Bacillus* spp. e Leveduras que acometeram as ovelhas que testaram positivo ao California Mastitis Test durante a esgota.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Santana et al. (2016) examinando 584 metades mamárias de ovelhas de diferentes raças e, identificou que 16,8% dos microrganismos causadores da mastite pertenciam ao grupo das Enterobactérias, valor inferior ao observado no presente trabalho, que foi de 28,57%, sendo a segunda bactéria que mais acometeu o rebanho. Os autores destacam que a infecção das metades mamárias por enterobactérias evidencia a importância da adoção de medidas higiênicas nas instalações utilizadas para o manejo de ovelhas, tanto no início quanto no final da lactação (Santana et al., 2016). Segundo Walcher e Cruz (2011), a proliferação dessas bactérias ocorre por meio de fezes, urina, ambientes

úmidos e água. No presente estudo, o aprisco em que as ovelhas foram alojadas durante a esgota dificultava a execução de um manejo higiênico eficiente, uma vez que o piso de terra compactada favorecia um ambiente úmido, o que tornava a higienização mais difícil.

Os agentes causadores da mastite são bactérias, fungos e algas, sendo as bactérias os agentes isolados com maior frequência (Costa , 1991). No entanto, cada vez mais, a literatura registra casos de microrganismos de origem ambiental, entre os quais se destacam as leveduras relacionados às infecções da glândula mamária em animais produtores de leite (Keller et al., 2000; Krukowski et al., 2006). Costa et al. (1993) realizou um levantamento da ocorrência de mastite em rebanhos bovinos no estado de São Paulo com 2.078 amostras de leite de quartos normais e quartos infectados, sendo observado que 10% (208 amostras) correspondiam a leveduras.

Devido ao fato de as leveduras serem encontradas em uma variedade de substratos, como nos tetos, no epitélio da glândula mamária, nas mãos do ordenhador, no solo e na água, a probabilidade da presença do fungo está aliada à contaminação ambiental e à falta de higiene do ordenhador e dos equipamentos (RICHARD et al., 1980; BARNETT, 2000, Peres Neto e Zappa , 2011). O mesmo se dá com a ocorrência de *Bacillus spp.* em que as altas contagens estão associadas a procedimentos inadequados no momento da ordenha, assim como medidas higiênicas insatisfatórias (Vittori et al., 2008).

A presença de 21,43% da família *Corynebacteriaceae* era esperada, uma vez que *Corynebacterium bovis* é reconhecido como um dos principais patógenos causadores da mastite bovina (Victória et al.,2005).Considerando que o aprisco está localizado próximo ao setor de bovinos, a possibilidade de contaminação cruzada torna-se mais elevada, especialmente devido ao fluxo frequente de funcionários e estagiários entre os dois ambientes.

Ainda, embora alguns estudos experimentais venham demostrando o potencial patogênico de alguns microrganismos da família relevantes para a manifestação da doença, a exemplo da *Corynebacterium pseudotuberculosi*s (Peixoto, Mota e Costa, 2010). A bactéria em questão é o agente etiológico da Linfadenite Caseosa, uma doença encontrada em todas as espécies ovinas, causando perdas econômicas, diminuição na produção de lã, leite e carne (Dorella et al., 2006). A ocorrência de casos no plantel, pode ter gerado a ocorrência da mastite por meio da bactéria, tendo em vista seu potencial de sobrevivência nos ambientes por duas a seis semanas, contribui com sua capacidade de se espalhar dentro de um rebanho, contaminando o ambiente com secreções (Neto, 2022).

No rebanho total a bactéria acometeu em maior porcentagem SI, o que já se era esperado devido ao seu longo período de lactação e produção de leite. Também observado por Santana et al. (2016) que 101 metades mamárias (17,3%) testaram positivo para mastite subclínica, sendo 62 desses diagnósticos na raça Santa Inês e o gênero *Staphylococcus spp* o agente etiológicos predominantes (56,4%).

Na Figura 17, apresenta-se o percentual de microrganismos isolados nas amostras de leite avaliadas. Para *Staphylococcus spp.* (Figura 17– I), 38% das ovelhas acometidas eram do genótipo SI e 62% do genótipo DS. Do total do rebanho, 33,33% das ovelhas foram afetadas pela bactéria, sendo 37,5% do genótipo SI (3 ovelhas das 8 avaliadas) e 31,25% do genótipo DS (5 ovelhas das 16 avaliadas). No rebanho total, a bactéria acometeu uma maior proporção de ovelhas SI, o que era esperado devido ao seu longo período de lactação e maior produção de leite (Silva et al., 2012). Resultados semelhantes ao observados por Santana et al. (2016), que verificaram que 101 metades mamárias (17,3%) testaram positivo para mastite subclínica, sendo 62 desses diagnósticos na raça Santa Inês, e *Staphylococcus spp.* o agente etiológico predominante (56,4%).

Para *Corynebacteriaceae* (Figura 17- II) , 66,67% das ovelhas acometidas eram do genótipo SI e 33,33% do DS. Do total do rebanho, 12,5% foram afetadas, sendo 25% do rebanho SI (2 das 8 ovelhas) e 6,25% do rebanho DS (1 das 16 avaliadas). Em relação à *Enterobacteriaceae* (Figura 17- III), 75% das ovelhas acometidas eram do genótipo

SI e 25% do genótipo DS. Do total do rebanho, 16,67% foram afetadas por essa bactéria, com 37,5% do rebanho SI (3 ovelhas das 8) e 6,25% do rebanho DS (1 ovelha das 16).

Quanto a *Bacillus spp.* (Figura 18- IV), 33,33% das ovelhas afetadas eram do genótipo SI e 66,67% do DS. Do rebanho total, 12,5% das ovelhas apresentaram infecção, sendo 12,5% do rebanho SI (1 ovelha) e 12,5% do rebanho DS (2 ovelhas). Por fim, em relação às *Leveduras* (Figura 18-V), 50% das ovelhas acometidas eram do genótipo SI e 50% do genótipo DS. Do total do rebanho, 8,33% apresentaram infecção por leveduras, com 12,5% do rebanho SI (1 ovelha) e 6,25% do rebanho DS (1 ovelha).

Ao avaliar os dados apresentados na Figura 17 e 18, se tratando do rebanho total, nota-se que para todos os microrganismos detectados, o genótipo SI foi o mais acometido, relacionado mais uma vez ao seu longo período de lactação e maior produção de leite (Silva et al., 2012).

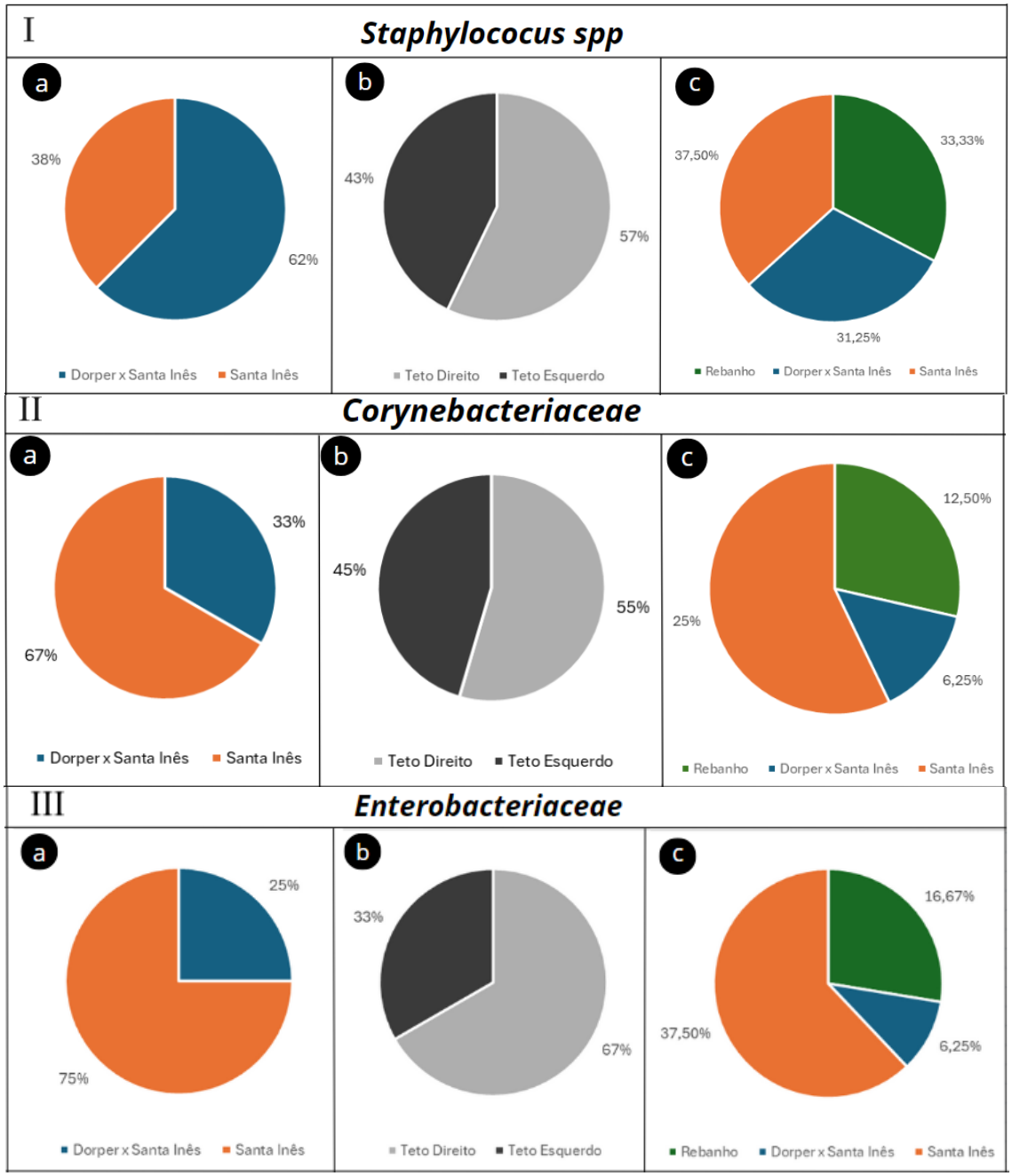

Figura 17. Percentual da ocorrência dos microrganismos: I- *Staphylococcus* spp.; II- *Corynebacteriaceae*; III- *Enterobacteriaceae* na amostra de leite diagnosticada com mastite subclínica no genótipo Dorper x Santa Inês e Santa Inês (a), no teto direito e esquerdo (b) e a relação da ocorrência dentro do rebanho em cada genótipo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

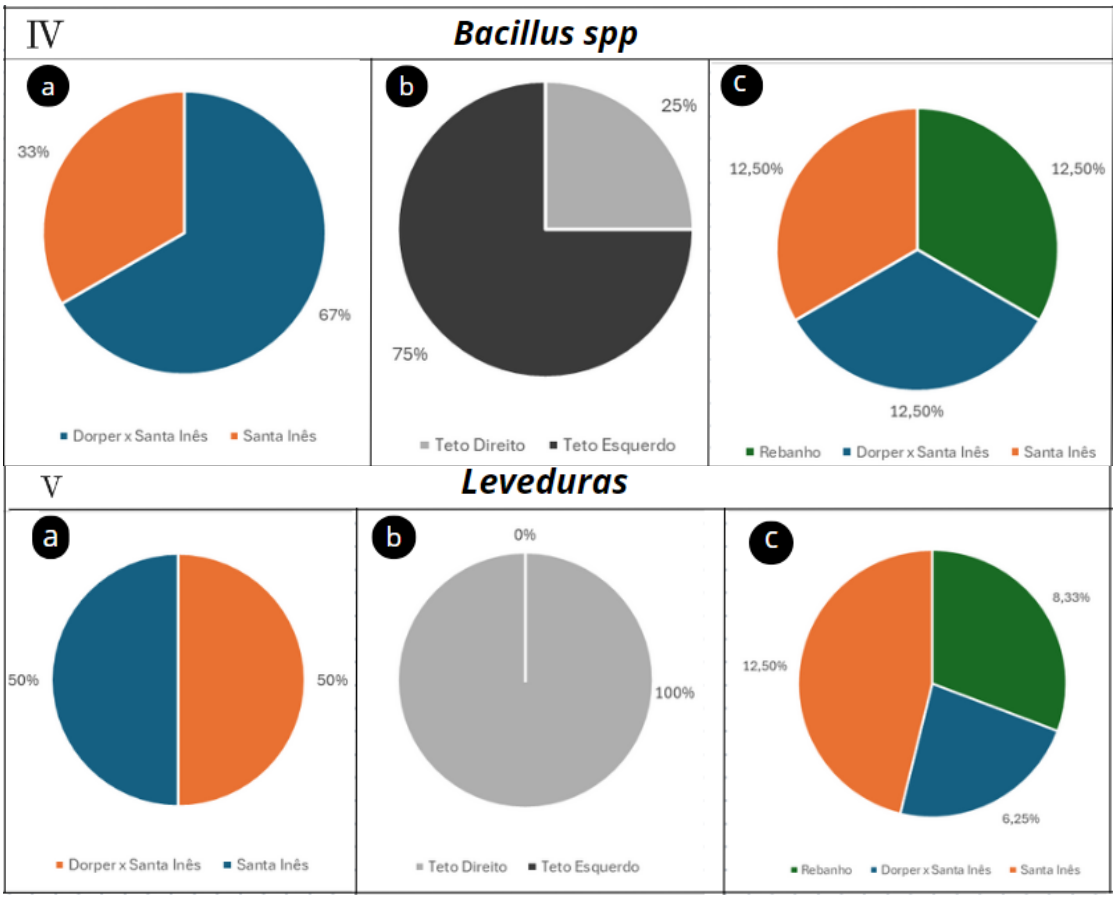

Figura 18. Percentual da ocorrência dos microrganismos: IV- *Bacillus spp.* e Leveduras na amostra de leite diagnosticada com mastite subclínica do genótipo Dorper x Santa Inês e Santa Inês (a), no teto direito e esquerdo (b) e a relação da ocorrência dentro do rebanho e em cada genótipo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise de componentes principais evidenciou ampla dispersão dos indivíduos no plano formado pelas duas primeiras dimensões (Dim1 = 26,4% e Dim2 = 15,3%), indicando elevada heterogeneidade entre as ovelhas quanto às características morfológicas do úbere, tempo de secagem, ocorrência de mastite e resultados microbiológicos. Observou-se que alguns animais se posicionaram distantes do centro do biplot, como as ovelhas 3, 20, 9, 14, 19, 23 e 11, sugerindo valores extremos ou perfis bem distintos para um conjunto específico de variáveis. Em contrapartida, um grupo central (ex.: ovelhas 1, 2, 4, 7, 12, 17 e 24) concentrou-se próximo à origem, caracterizando indivíduos com valores intermediários e sem forte associação com variáveis específicas (Figura 19).

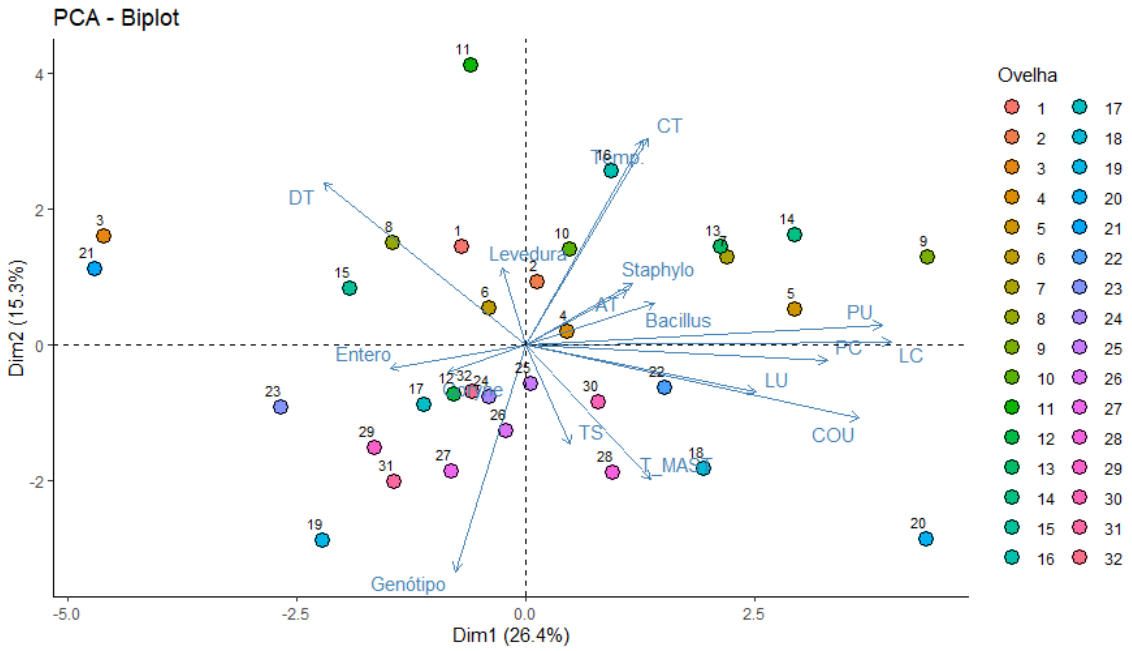

Figura 19. Dispersão das ovelhas Santa Inês e mestiças Santa Inês × Dorper no biplot da análise de componentes principais (PCA) com base em parâmetros morfológicos do úbere, tempo de secagem, ocorrência de mastite e microbiologia do leite. LC = Ligamento Central; PU = Profundidade do úbere; COU = Comprimento do úbere; CT = Comprimento do teto; DT = Distância entre o teto e o jarrete; Temp = Temperatura do úbere; PC = Profundidade da cisterna; LU = Largura do úbere; T-MAST = Tempo de aparecimento da mastite; TS = Tempo até a secagem; AT = Ângulo do teto em relação a vertical; Stapylo = *Staphylococcus spp.;* Entero = *Enterobacteriaceae*; Coryne = *Corynebacteriaceae.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

A contribuição das variáveis para a formação das duas primeiras dimensões da PCA revelou que as maiores influências na separação dos indivíduos foram exercidas pelo ligamento central (LC), profundidade do úbere (PU) e comprimento do úbere (COU), com contribuições superiores a 12% (Figura 20). Em seguida, destacaram-se o comprimento do teto (CT), o genótipo, a temperatura do úbere (Temp.) e a distância entre o teto e o jarrete (DT), todas com participação acima da linha de referência (6,25%). Variáveis relacionadas à profundidade da cisterna (PC) e à largura do úbere (LU) também contribuíram de forma relevante, embora em menor magnitude. Por outro lado, variáveis microbiológicas e de tempo, como tempo de aparecimento da mastite (T_MAST), tempo até a secagem (TS), presença de *Staphylococcus* spp., *Corynebacteriaceae, Enterobacteriaceae, Bacillus* spp. e leveduras, apresentaram

menor peso na variação explicada pelas duas primeiras dimensões, sugerindo que a diferenciação morfológica do úbere foi mais determinante para a estruturação dos dados do que os fatores microbiológicos ou temporais.

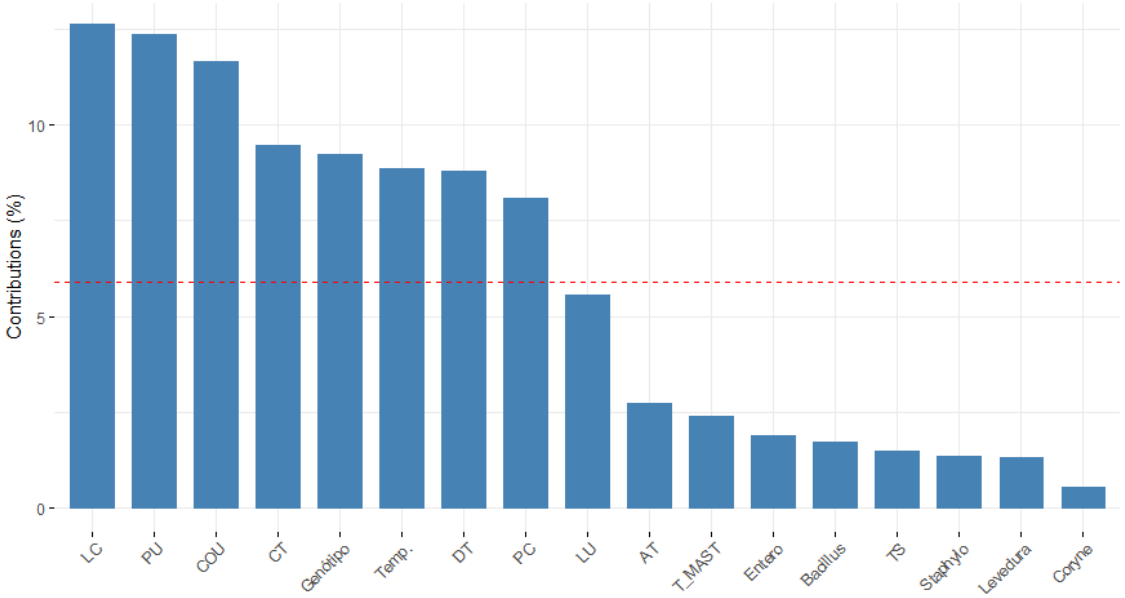

Figura 20. Contribuição das variáveis para as duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper × Santa Inês e Santa Inês. LC = Ligamento Central; PU = Profundidade do úbere; COU = Comprimento do úbere; CT = Comprimento do teto; DT = Distância entre o teto e o jarrete; Temp = Temperatura do úbere; PC = Profundidade da cisterna; LU = Largura do úbere; T-MAST = Tempo de aparecimento da mastite; TS = Tempo até a secagem; AT = Ângulo do teto em relação a vertical; Stapylo = *Staphylococcus spp.;* Entero = *Enterobacteriaceae*; Coryne = *Corynebacteriaceae.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Da mesma forma, o gráfico de correlação das variáveis com as duas primeiras dimensões da PCA reforça a predominância das características morfológicas do úbere na separação dos indivíduos (Figura 21). Observa-se que o ligamento central (LC), a profundidade do úbere (PU) e o comprimento do úbere (COU) estão fortemente associados ao Dim1, apresentando os maiores comprimentos de vetor e, consequentemente, maior contribuição para a variância explicada. O comprimento do teto (CT) e a temperatura (Temp.) também se destacaram, com associação positiva ao Dim2. Em sentido oposto, variáveis microbiológicas, como a presença de

Corynebacteriaceae (Coryne), *Enterobacteriaceae* (Entero) e leveduras, além dos tempos de secagem (TS) e aparecimento da mastite (T_MAST), mostraram vetores mais curtos, indicando menor influência na variabilidade representada nas duas primeiras dimensões.

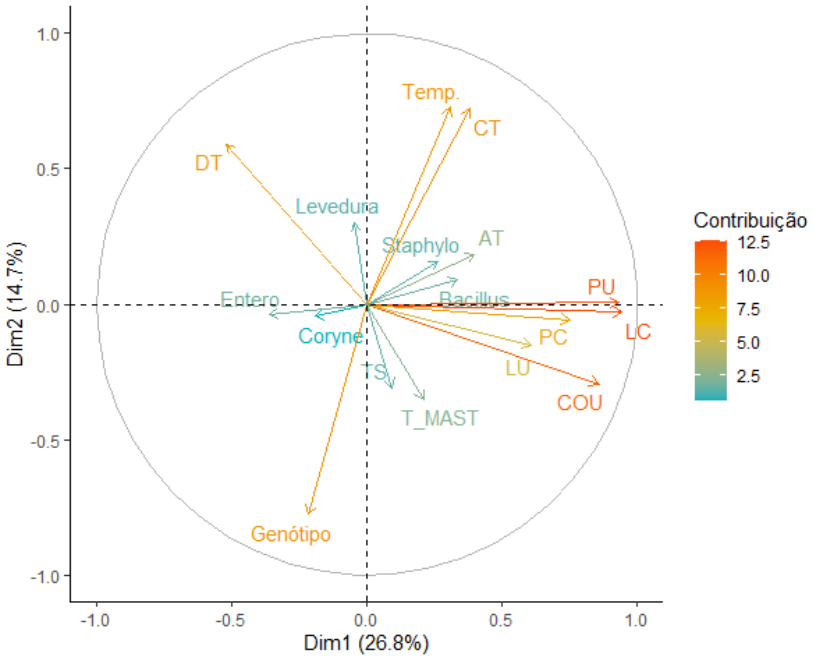

Figura 21. Correlação das variáveis com as duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês. LC = Ligamento Central; PU = Profundidade do úbere; COU = Comprimento do úbere; CT = Comprimento do teto; DT = Distância entre o teto e o jarrete; Temp = Temperatura do úbere; PC = Profundidade da cisterna; LU = Largura do úbere; T-MAST = Tempo de aparecimento da mastite; TS = Tempo até a secagem; AT = Ângulo do teto em relação a vertical; Stapylo = *Staphylococcus spp.;* Entero = *Enterobacteriaceae*; Coryne = *Corynebacteriaceae.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise de agrupamento das variáveis permitiu identificar três conjuntos distintos, os quais refletem padrões específicos de associação dentro das duas primeiras dimensões da PCA (Figura 22).

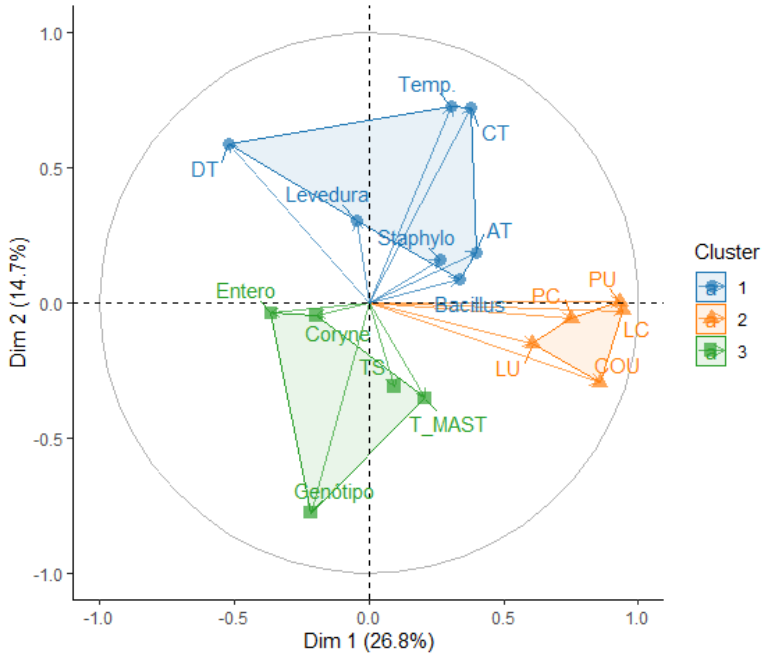

Figura 22. Agrupamento das variáveis nas duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA) em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês. LC = Ligamento Central; PU = Profundidade do úbere; COU = Comprimento do úbere; CT = Comprimento do teto; DT = Distância entre o teto e o jarrete; Temp = Temperatura do úbere; PC = Profundidade da cisterna; LU = Largura do úbere; T-MAST = Tempo de aparecimento da mastite; TS = Tempo até a secagem; AT = Ângulo do teto em relação a vertical; Stapylo = *Staphylococcus spp.;* Entero = *Enterobacteriaceae*; Coryne = *Corynebacteriaceae.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Cluster 1 (azul) agrupou variáveis relacionadas à morfometria do teto e à temperatura do úbere, incluindo comprimento do teto (CT), temperatura (Temp.), distância entre o teto e o jarrete (DT), ângulo do teto (AT), presença de *Staphylococcus* spp., leveduras e *Bacillus* spp., sugerindo um conjunto de características associadas ao formato do teto e a possíveis alterações térmicas e microbiológicas. Esse agrupamento já era esperado, pois quanto menor a distância entre o teto e o jarrete e quanto mais pendulares os úberes, maior é o risco de ocorrência de mastite, devido à maior exposição a lesões no úbere (Casu, Pernazza e Carta, 2006). Além disso, Cooper et al. (2016) indicaram que o risco de infecção por mastite está relacionado à conformação do úbere, sendo que úberes pendulares, com posições extremas do teto e maior angulosidade em

ovelhas leiteiras, apresentam aumento na suscetibilidade a infecções mamárias, facilitando a penetração de bactérias patogênicas.

O Cluster 2 (laranja) agrupou variáveis morfológicas relacionadas ao tamanho e suporte do úbere, como profundidade do úbere (PU), ligamento central (LC), comprimento do úbere (COU), profundidade da cisterna (PC) e largura do úbere (LU), evidenciando um perfil morfológico diretamente associado à estrutura física da glândula mamária. Medidas semelhantes, relacionadas à conformação da glândula, já haviam sido destacadas em estudos anteriores. Dag e Zülkadir (2004) encontraram efeito significativo do tipo de úbere na ocorrência de mastite em ovelhas, relatando que animais Awassi com cisternas altas e tetos posicionados horizontalmente eram mais propensos a desenvolver a doença, sendo o fato relacionado possivelmente ao maior volume de leite residual pós-ordenha. Casu et al. (2010) também associaram úberes mais profundos a maior probabilidade de inflamação, em comparação a ovelhas com úberes mais firmes e bem inseridos. Esses achados foram corroborados por Saleh et al. (2023), que destacaram a importância da morfologia do úbere para o desempenho, longevidade e capacidade produtiva dos animais.

O Cluster 3 (verde) agrupou variáveis ligadas ao genótipo, tempos de secagem (TS) e de aparecimento da mastite (T_MAST), bem como a presença de *Corynebacteriaceae* e *Enterobacteriaceae*, indicando um conjunto de fatores mais relacionados à dinâmica produtiva, predisposição à mastite e perfil microbiológico. No presente estudo o genótipo DS foi o que apresentou menor T-MAST (7 dias) e precisou de 27 dias para secagem definitiva, enquanto o genótipo SI levou 12 e 30 dias para a mesmas variáveis, apresentando maior T-MAST e TS. Tais resultados já eram esperados e corroboram com a análise feita por Brandão et al. (2024), comparando a eficiência produtiva e reprodutiva de ovelhas mestiças Santa Inês e Dorper, em que a partir dos 75 dias de lactação as ovelhas SI apresentaram maior ($P<0,05$) produção quando comparadas com as matrizes da raça Dorper, acrescentando que tal persistência de lactação nas ovelhas SI contribui para o aparecimento precoce da mastite e para o maior tempo necessário à secagem, devido ao acúmulo de leite produzido.

Para identificar quais ovelhas influenciaram de forma mais expressiva a separação dos eixos da PCA e quais características poderiam explicar a maior predisposição à mastite, foram analisadas as quatro maiores contribuintes (ovelhas 11, 21, 3 e 20; Figura 23).

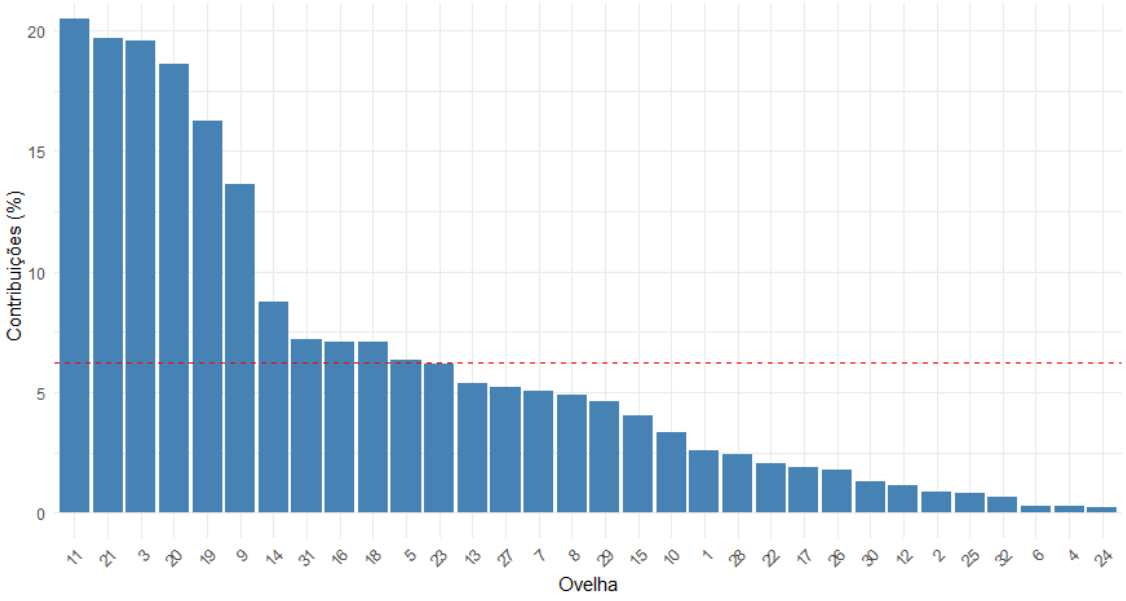

Figura 23. Contribuição individual das ovelhas para a formação das duas primeiras dimensões da análise de componentes principais (PCA).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as mestiças Santa Inês × Dorper, a ovelha 3 apresentou úbere de menor volume (COU, LU, PU e LC reduzidos), teto mais curto e ângulo menor, associando-se à presença de *Enterobacteriaceae* e à ocorrência de mastite precoce (T_MAST = 4 dias) após a secagem, indicando suscetibilidade acentuada a patógenos oportunistas. A ovelha 11, também mestiça, destacou-se pelo comprimento elevado dos tetos e maior distância entre o teto e o jarrete, características que aumentam a vulnerabilidade a traumas e contaminação, além de apresentar presença de leveduras e mastite aos 8 dias após a secagem.

Já entre as ovelhas Santa Inês, a ovelha 20 apresentou úbere volumoso e profundo, com boa sustentação, porém associada a tempo de secagem muito prolongado

(TS = 47 dias) e mastite tardia (T_MAST = 37 dias) causada por *Staphylococcus* spp., sugerindo risco aumentado de mastite ambiental no final do período seco. A ovelha 21, por sua vez, apresentou úbere pequeno e raso, mas desenvolveu mastite muito cedo (T_MAST = 2 dias), também por *Staphylococcus* spp., evidenciando que fatores além do volume do úbere, como formato do teto e manejo, podem influenciar a suscetibilidade. Esses achados indicam que, nas condições deste estudo, as ovelhas do genótipo DS tenderam a apresentar mastite mais precoce, associada a microrganismos oportunistas e a características morfológicas desfavoráveis do teto, enquanto as SI estiveram mais associadas a mastite por *Staphylococcus* spp., tanto em casos precoces quanto tardios, sendo influenciadas pelo volume e pelo tempo de secagem do úbere.

A análise do perfil microbiológico e do momento de ocorrência da mastite sugere que as vias de contaminação diferiram entre os genótipos. Nas mestiças Santa Inês × Dorper, a presença de *Enterobacteriaceae* e leveduras, associada à mastite precoce após a secagem, indica maior participação de patógenos ambientais, cuja transmissão ocorre principalmente pelo contato com cama, fezes, solo, água ou poeira, especialmente quando o canal do teto permanece aberto ou há microlesões.

Esse cenário reforça a importância do manejo higiênico das instalações e da redução do tempo de exposição do teto sem vedação. Por outro lado, nas ovelhas Santa Inês, a predominância de *Staphylococcus* spp., com ocorrência tanto precoce (ex.: ovelha 21) quanto tardia (ex.: ovelha 20), aponta para patógenos contagiosos, geralmente transmitidos durante a ordenha/esgota por mãos contaminadas. Nesses casos, a higienização adequada antes e após a esgota e a desinfecção eficiente dos tetos são medidas essenciais para a prevenção. Dessa forma, as estratégias de controle da mastite devem considerar não apenas a morfologia do úbere e o tempo de secagem, mas também o tipo de patógeno predominante e sua via de transmissão, que variam entre os genótipos avaliados.

Com base nas vias de contaminação identificadas, as ações preventivas devem ser direcionadas de acordo com o genótipo e o perfil de risco associado. Para as mestiças Santa Inês × Dorper, cuja maior produção de leite e características morfológicas do úbere favorecem a ocorrência de mastite por patógenos ambientais, recomenda-se a

adoção de um protocolo de esgotamento gradual após o desmame, a fim de reduzir o volume residual de leite e minimizar a pressão interna sobre o teto.

Além disso, é fundamental manter a cama limpa e seca, reduzindo a exposição do canal do teto a umidade, fezes, poeira e outros contaminantes ambientais. Já para as ovelhas Santa Inês, nas quais a mastite esteve mais associada a patógenos contagiosos, como *Staphylococcus* spp., o foco preventivo deve estar no rigor da desinfecção pré e pós-ordenha, no controle higiênico dos utensílios utilizados e na higienização adequada das mãos dos ordenhadores. Essas medidas, adaptadas ao tipo de risco predominante, podem contribuir para reduzir significativamente a ocorrência de mastite nos diferentes perfis produtivos e morfológicos.

A comparação dos indicadores morfológicos entre os genótipos revelou diferenças relevantes tanto para o potencial produtivo quanto para o risco sanitário. De maneira geral, as do genótipo DS apresentaram valores mais altos para comprimento, largura e profundidade do úbere, bem como maior tempo de secagem, características associadas a maior capacidade de produção de leite, mas também a maior suscetibilidade à mastite ambiental. Já as ovelhas SI apresentaram perfil morfológico mais moderado, Quadro 1 e 2, com menor risco ambiental, porém com ocorrência de mastite contagiosa relacionada ao manejo de ordenha.

Quadro 1. Indicadores morfológicos do úbere, interpretação produtiva e classificação do risco de mastite em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês, com base nos valores observados no presente estudo.

Indicador morfológico	Interpretação produtiva	Mestiças Santa Inês × Dorper	Risco associado	Santa Inês	Risco associado
Comprimento do úbere	Úberes mais longos tendem a maior área secretora.	Geralmente alto	Moderado (exposição maior a impactos)	Moderado	Baixo a moderado
Largura do úbere	Maior largura = mais capacidade de tecido secretor.	Alto	Moderado (maior superfície de contato com cama)	Moderado	Baixo a moderado
Profundidade do úbere	Profundidade aumenta capacidade de armazenamento.	Alto	Alto (tetos mais próximos do solo)	Moderado	Moderado
Profundidade da cisterna	Maior cisterna = mais leite disponível rapidamente.	Moderado a alto	Moderado (risco de leite residual)	Moderado	Moderado
Ligamento central	Mantém úbere firme e separado.	Moderado (em alguns casos menos definido)	Moderado	Moderado a alto	Baixo

Quadro 2. Indicadores morfológicos do teto, distância teto-jarrete e tempo de secagem, interpretação produtiva e classificação do risco de mastite em ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês e Santa Inês, com base nos valores observados no presente estudo.

Indicador morfológico	**Interpretação produtiva**	**Mestiças Santa Inês × Dorper**	**Risco associado**	**Santa Inês**	**Risco associado**
Comprimento do teto	Tetos muito longos aumentam risco de trauma e contaminação.	Variável (alguns casos muito altos)	Alto	Geralmente moderado	Moderado
Ângulo do teto	Ângulos mais abertos podem facilitar contaminação.	Moderado a alto	Moderado a alto	Moderado	Moderado
Distância teto–jarrete	Maior distância pode indicar tetos mais baixos.	Moderado	Moderado a alto	Moderado	Moderado
Tempo de secagem	Tempo longo pode refletir maior produção.	Moderado a alto	Alto (risco de mastite precoce se não manejar)	Variável	Moderado a alto

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONCLUSÕES

As características morfológicas que apresentaram maior correlação com a ocorrência de mastite foram o ligamento central, a profundidade e o comprimento do úbere. O genótipo Dorper x Santa Inês apresentou as maiores medidas morfológicas, além de maior predisposição à mastite e menor tempo para a secagem, condição relacionada à morfologia desfavorável do teto.

No rebanho total, o genótipo Santa Inês mostrou maior suscetibilidade às bactérias identificadas nas amostras, caracterizando-se por maior tempo até o desenvolvimento da mastite e para a secagem. A maior duração do processo de secagem esteve associada ao aumento na ocorrência da doença, sendo a mastite subclínica a forma mais prevalente no período de esgota, com predominância de *Staphylococcus* spp.

Esses resultados ressaltam a importância da adoção de estratégias de manejo adaptadas, como a redução do tempo de secagem e o monitoramento das características morfológicas do úbere, visando o controle da mastite e a melhoria da saúde do rebanho. A implementação de um desmame gradual contribui para a menor ocorrência de leite residual, enquanto práticas de manejo sanitário nas instalações, cuidados higiênicos por parte dos ordenhadores e a proteção das matrizes por meio do uso de pós-dipping configuram medidas essenciais para garantir uma produção de leite mais eficiente e de maior qualidade.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SANTA INÊS. Aspectos Gerais da Raça. 2024. Disponível em: <http://www.absantaines.com.br/a-raca/origem> . Acesso em: 10 de jun. 2025.

ADGA AMERICAN DAIRY GOAT ASSOCIATION. LINEAR APPRAISAL SYSTEM FOR DAIRY GOATS 2019. Disponível em: < https://adga.org/wpcontent/uploads/2019/02/LABOOKLETALL_19.pdf. Acesso em: 02 fev. 2021.

ALMEIDA, L.P.S.; COSTA JÚNIOR, S.H.C.; FERREIRA, H.S.; MORAES JÚNIOR, F.J. Avaliação andrológica de ovinos da raça Dorper no Nordeste Brasileiro: Revisão de Literatura. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. 1 ed, p. 20-31. São Luís, 2024.

ANDERSON, D.E.; HULL, B.L.; PUGH, D.G. Enfermidades da glândula mamária. In: PUGH, D.G. **Clínica de ovinos e caprinos**. Ed. Roca: São Paulo, 2005, 513p.

ANDERSON R. R; WAHAB I.M. Changes in parenchyma and stroma of goat udder during pregnancy, lactation and involution. **Small Ruminant Research**, v.3, p. 605–615, 1990.

ARAÚJO, L.C.S.R.; MACHADO, Q.L.; MARCELINO, A.H.; LEMES, L.P.; VIDOR, E.; SÁ, R.S. de; ARAUJO, D.N.; NESPOLO, C.R.; STEFANI, L.C.M. Produção de leite ovino: caracterização das propriedades e do manejo higiênico -sanitário da ordenha. **Revista Observatorio de La Economia Latinoamericana**, v.22, n.7, p. 01-21, Curitiba, 2024.DOI: 10.55905/oevl22n7-084. 2024**.**

ARCANJO, Laura de Lucena. **MORFOMETRIA DO ÚBERE POR ANÁLISE DE IMAGEM DIGITAL E SUA ASSOCIAÇÃO COM A PRODUÇÃO LEITEIRA EM CABRAS SAANEN**. 2021. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Rio deJaneiro, Seropédica, RJ, 2021.

ARCO. Padrões Raciais. Disponível em: https://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial. Acesso em: 11 ago. 2025.

AYADI, M., MATAR, AM, ALJUMAAH, RS, ALSHAIKH, MA, ABOUHEIF, MA 2014. Evolução da morfologia do úbere, compartimento alveolar e cisternal do leite durante a lactação e sua relação com a produção de leite em ovelhas Najdi. Espanhol J Agric Res. 12(4): 1061-1070.

BAKAN, N.; DEMIRHAN, S.A. Efeitos dos tipos de úbere na produção e qualidade do leite em ovelhas. **Kadirli Applied Sciences**, v.2, p. 133-142, 2022.

BALTHAZAR, C. F.; CABRAL, L.; GUIMARÃES, J. T.; NORONHA, M. F.;CAPPATO, L. P.; CRUZ, A. G.; SANT'ANA, A. S. Conventional and ohmic heating pasteurization of fresh and thawed sheep milk: energy consumption and assessment of bacterial microbiota during refrigerated storage. Innovative Food Science & Emerging Technologies, [S.L.], v. 76, n. 1, 2022.

BALTHAZAR, C.F.; SILVA, R.; CRUZ, A.G.; MÁRSICO, E.T. Leite de ovelha e suas características físico-químicas. **Revista Técnica da Agroindústria**, v.1, n.1, artigo 33. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: < https://revistadaagroindustria.com.br/Pdf/Artigo%20t%C3%A9cnico%2033.2024%20-%20Celso.pdf> . Acesso em: 20 jun. 2025.

BARNETT, J.A. et al. Yeast, characteristics and identification. 3.ed. Cambridge: Cambridge University, 2000. 1150p.

BETTANIN, J. et al. Frequência de Isolamentos dos Agentes Etiológicos da Mastite Bovina no Sudoeste Paranaense**. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.13, n. 4, p. 440-451, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55153/1/2019_art_jberttanin.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

BLAGITZ, M.G.; RICCIARD, M.; FREITAS, C.; KITAMURA, S.S.; GOMES, V.; MADUREIRA, K.M.; DELLALIBERA, A.M.M.P. Efeito do desmame na contagem de células somáticas (CCS) e exame microbiológico do leite de ovelhas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, p.381-383, 2004. Suplemento. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 17., 2004, São Paulo. Resumo 202.

BLOWEY, R. W.; EDMONDSON, P. W.. **Mastitis Control In Dairy Herds**. Ipswich, Farming Press.p.196 .1995

BORGES, L. da S. et al. Caraterísticas Termorreguladoras de ovinos da raça Dorper criados em condições climáticas de Meio-Norte do Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 66805-66813, 2020.

BRANDÃO, J.C.A.B.; CARTAXO, F.Q.; PINTO, M.S.C.; TARGINO, L.C.; GOMES, R.N.; SOUZA, D.D.R. de; CARDOSO, A.F.M.; MORAIS, L.K.C.; FARIAS, C.A.; RAMOS, J.P.F. Análise comparativa de ovinos mestiços Santa Inês e Dorper: eficácia produtiva e reprodutiva no Semiárido. **Ciência Animal Brasileira,** v.25, p. 75-81, 2024.

BRANDESPIM, F. B. **Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária**. 2007. 157 p Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Universidade de São Paulo.

BRITO, J. R. F.; SALES, R. de O. Saúde do Úbere. Uma Revisão. **Rev. Bras. Hig. San. Anim**. v. 01. n. 01, p. 67 – 87, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4753/1/2007_art_jrfbrito.pdf> Acesso em: 12 ago. 2025.

CAJA, G.; SUCH, X.; ROVAI, M. Udder morphology and machine milking ability in dairy sheep. In: DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, Ontario, 2000. **Anais:** Guelp, Ontario, Canadá, 2000. p.17-40.

CAMPOS, L. Aspectos benéficos do leite da ovelha e seis derivados. Casa da ovelha, 2011. Disponível em: <www.casadaovelha.com.br/arquivos/links/50.pdf>. Acesso em: 18 jun.2025.

CAMPOS, J.A.C.de; TULIO, L.M. Utilização dos testes da Caneca De Fundo Preto Telada e *California mastits Test* (CMT) para identificação de Mastite em fêmeas bovinas. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG ,** v.1, n. 2, jul/dez, 2018.

CAROPRESE, M.; ANNICCHIARICO, G.; SCHENA, L.; MUSCIO, A.; MIGLIORE, R.; SEVI, A. Influence of space allowance and housing conditions on the welfare, immune response and production performance of dairy ewes. J. Dairy Res. v.76, p.66-73, 2009.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.de; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; MENEZES, L.M, de; RAMOS, J.P.F.; GOMES, J.T.; VIANA, J.A. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e suas cruzas com Dorper terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n.2, p.388-401, Salvador-BA, abr./jun., 2017.

CARVALHO, A. S. S. et al. Estudo e caracterização de microrganismos causadores de mastite bovina no DF e entorno, sua resistência aos antimicrobianos e os fatores de risco para a ocorrência da doença. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.9, p. 86772-86797, set. 2021.

CASTRO, I.; ALBA, C.; APARICIO, M.; ARROYO, R.; JIMENEZ, L., FERNANDEZ, L.; ARIAS, R.; RODRÍGUEZ, J.M. Metataxonomic and immunological analysis of milk from ewes with or without a history of mastitis. **J. Dairy Sci**. n.102, p. 9298–9311, 2019.

CASU, S., PERNAZZA, I., CARTA, A. Feasibility of a linear scoring method of udder morphology for the selection scheme in Sardinian sheep. Journal of Dairy Science 89, 2200-2209, 2006 Dispnível em: <https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72290-1 >Acesso em: 09 ago. 2025.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 31. Ed. CLSI sup. M100. CLSI, EUA, 2021.

COOPER, S., HUNTLEY, SJ, CRUMP, R., LOVATT, F., GREEN, LE. Um estudo transversal de 329 fazendas na Inglaterra para identificar fatores de risco para mastite clínica ovina. Prev Vet Med. 125: 89-98. 2016.

CÓRDOVA, H.A.; CARDOZO, L.L.; ALESSIO, D.R.M.; NETO, A.T. Influência da profundidade do úbere na limpeza dos tetos e na saúde da glândula mamária em ordenha robótica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.70, n.5, p.1443-1452, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/cv3Lbt8qDT5pHYyX84n5w5x/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 jun. 2025.

COSTA, A. R.; LACERDA, C.; FREITAS, F. R. D. A criação de ovinos e caprinos em Campos Sales-CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 2, n. 2, p. 55 a 63, 2010.

COSTA, E.O. et al. Survey of bovine mycotic mastitis in dairy herds in the State of São Paulo, Brazil. Mycopathologia, v.124, p.13-17, 1993.

COSTA, E.O. Importância econômica da mastite infecciosa bovina. Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, v.1, p.21-26, 1991.

CRUZ, M.; SERRANO, E.; MONTORO, V.; MARCO, J.; ROMEO, M.; BASELGA, R.; ALBIZU, I.; AMORENA, B. Etiology and prevalence of subclinical mastitis in the Manchega sheep at mid-late lactation. **Small Ruminant Research**, v.14, p.175-180, 1994.

CRUZ, S. O. et al. Saúde da Glândula Mamária de Vacas em Lactação: Revisão de Literatura. Ensaios e Ciências, v.26, n.2, 262-269, 2022.

DAG, B., ZÜLKADIR, U. Relationships among udder traits and milk production in unimproved Awassi sheep. Journal of Animal and Veterinary Advances 3, 730-735. 2004.

DUKES, H.H.; REECE, W.O. **Fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 926p

EMBRAPA. Principais países Exportadores e Importadores de Carne Ovina no Mundo em 2023. Boletim nº28. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2025.

EMBRAPA. **Mastite ovina: desafio para ovinocultura de corte**. São Carlos, 2016.Disponível em:<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1058248/1/Circula74.pdf> Acesso em: 8 jun.2025.

EMBRAPA. **Procedimentos de Manejo Sanitário para Ovinos de Corte nos Tabuleiros Costeiros**. Aracaju, SE, 2017.Disponível em: < https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1084913/1/CT83.pdf> Acesso em: 8 jun.2025.

EMBRAPA. Comparação de raças maternas em esquemas de recíprocos, na produção de novilhas F1, utilizadas em sistemas de produção de leite. Juíz de Fora, MG : Embrapa Gado de Leite, 2009.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2021. Disponível em: < https://www.fao.org/dairy-production-products/dairy/small-ruminants/en /> Acesso em: 16 jun. 2025.

FAOSTAT. **Production**. Crop and livestock products. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355090/35052914/Boletim_N%C2%BA+29+Panorama+Mundial+Mercado+Caprino.pdf/67c41086-a020-f1ef-1e6a-1eed0cca1ba1> Acesso em:10 jul.2025.

FERREIRA, Maria Izabel Carneiro. Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças, Lacaune x Santa Inês, e biometria de seus cordeiros. 2022. Disponível em: < https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/31897/1/Maria%20Izabel%20Carneiro %20Ferreira.pdf.> Acesso em: 15 jul. 2025.

FERREIRA, M.I.C.; LIMA, MACEDO JÚNIOR, G.L.; BORGES, I.; VIANA, M. H.; COUTO, J.R.L.; CAVAL CANTI, L.F.L. Efeito do número de fetos e do manejo nutricional sobre a produção de leite de ovelhas da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., Jaboticabal, 2007. Anais. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

FERREIRA, D.B.J.; PAIVA, A.O; LEITE, S.B.; SILVA, A.F. Análise físico-química do leite de ovelhas ½ Dorper Santa Inês. Revista Eixo, Brasília-DF, v. 12,n.3,set./dez.2023.Disponível em: < https://arquivorevistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/1082/687>

FUZATTI, J. V.S. et al. Prevalence of mastitis and characterization of milkingmanagement of dairy cows in Northwestern. Sao Paulo State. **Bol. Ind. Anim**.,Nova Odessa, v. 78, p. 01-13, 2021.

GADELHA, J.A.F. et al. Influência do melhoramento genético em rebanhos ovinos de corte. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e129107774, 2020.

GALVÃO,C.A.;PAULA,S.J.L,de;PAULA,L.A.O.de. **Estudo Retrospectivo: Incidência De Mastite Clínica Em Vacas De Uma Propriedade Leiteira Da Região De Castro-Pr.** CESCAGE**,** 19p, 2024.

GALVÃO, Maria Andreia Alves. **Associação entre medidas morfométricas e ultrassonográficas e a produção de leite de caprinos**. 2016. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

GIL, A.; ORTEGA, R. M. Introduction and Executive Summary of the Supplement, Role of Milk and Dairy Products in Health and Prevention of Noncommunicable Chronic Diseases: a series of systematic reviews. Advances in Nutrition, v. 10, p. 67-73, 2019.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária**. Laboratório de Bioquímica Clínica Animal-UFRGS, Porto Alegre: 2002.

HEIDRICK, J.H.; RENK, W. Deseases of the mammary glands of domestics animals. Philadelphia: W. B. Sauders Company, p.266-274, 1967.

HENRY, F.C.; COSTA, R.S.; QUIRINO, C.R. Circunferência escrotal e medidas morfométricas em cordeiros da raça Santa Inês e F1 Santa Inês x Dorper. Revista Eletrônica de Veterinária. v. 18, n. 10, p. 1-10, 2017.

Huntley et al., 2012HUNTLEY, S.J et al. Um estudo sobre as associações entre conformação do úbere, contagem de células somáticas do leite e peso do cordeiro em ovelhas lactentes. **Journal of Dairy Science**, n.95, v.9, p. 5001-5010.

HUNTLEY, S.J.; COOPER, S.; BRADLEY, A.J.; GREEN, L.E.. Um estudo de coorte das associações entre conformação do úbere, contagem de células somáticas do leite e peso do cordeiro em ovelhas lactantes. J Dairy Sci. 95(9): 5001-5010, 2012. Doi:10.3168/jds.2012-5369.

HUSSAIN, R.; JAVED, M. T.; KHAN, A.; MAHMOOD, F.; KAUSAR, R. Mastitis and Associated Histo-pathological Consequences in the Context of Udder Morphology. **Int Agric Biol**. N.14, v.6, p. 947-952, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário: Estabelecimentos (2023)**. Rebanhos de Ovinos (Ovelhas e Carneiros).. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>. Acesso em: 03 jul. 2025.

KELLER, B.et al.Differentiation of yeasts in mastitis milk. Mycoses, v.43, supl.1, p.17-19, 2000.

KIYA, C.K. et al. Estimates of the genetic parameters of a Dorper flock in Brazil. **Small Ruminant Research**. v. 171, p. 57-62, 2019.

KNIGHT, C.H.; PEAKER, M.. Development of the mammary gland. J. **Rep. Fert**., v.65, p.521-536, 1982.

KRUKOWSKI, H. et al. Yeasts and algae isolated from cows with mastitis in the south-eastern part of Poland. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v.9, p.181-184, 2006.

LANGONI H., DOMINGUES, P.F., BALDINI, S. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a microbianos. **Revista Brasileira Ciências Veterinária**, v.13, n.1, p. 51-54, 2006.

LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G.C.; JUNQUEIRA, N.B.; MENOZZI, B.D.; JOAQUIM, S.F. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Botucatu,SP. n.37,v.11, p.1261-1269. nov.2017. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/pvb/a/T7rLVhnbtGbyh85kFLtqPnN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2025.

DE VOS, P.; GARRITY, G.M.; JONES, D.; KRIEG, N.R.; LUDWIG, W.; RAINEY, F.A.; SCHLEIFER, K.H.; WHITMAN, W.B. **Bergey´s Manual of Systematic Bacteriology**. 2. ed. v.3, University of Georgia, Athens, USA.2009.

MARTINS, A.M.F.; SANTOS, V.A.C.; SILVESTRE, A.M.D. A história do melhoramento animal**. História da Ciência e Ensino.** v.20, **p. 106-114, 2019.**

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, 2019. Disponível em: https://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas/article/view/265. Acesso em: 11 jul. 2025.

MEÇAJ, R. et al. Bovine Environmental Mastitis and Their Control: An Overview. **International Journal of Agriculture and Biosciences**, v.12, n.4, p.216-221, 2023.

MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. Doenças infecciosas em animais de produção e companhia. In: Mastites em animais domésticos 1 a. Ed. Rio de Janeiro: Roca, p. 1154 a 1205, 2020.

MELO, C.B.; ALMEIDA, B.M.; OLIVEIRA, A.A.; AZE VEDO, H.C.; MELO, L.S.S.; MATA, S.S. Avaliação de uma metodologia profilática contra a mastite clínica em ovelhas da raça Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.1011-1013, 2008.

MILERSKI, M. et al. Relationships between external and internal udder measurements and the linear scores for udder morphology traits in dairy sheep. **Czech Journal of Animal Science**, 51, 383–390. 2006.

MONTEIRO, M.G.; BRISOLA, M.V.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no Brasil. **Texto para Discussão**, n. 2660, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada(IPEA), Brasília, 2021.

MORAES, J.C.F.; VAZ,A.K.; SOUZA, C.J.H. Prevalência de Alterações no úbere em rebanhos de ovelhas proliferas e não prolíficas. Revista Técnico-Científica. 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1091415/1/20910472MORAESetal2018Mastite.pdf> Acesso em: 09 ago. 2025.

MOTA R.A., et al. Participação dos Staphylococcus spp. na etiologia das mastites em bovinos leiteiros no Estado de Pernambuco (Brasil). Ciência Animal Brasileira, v.13, n.91, p.124-130, 2012.

NEWMAN, K.A., RAJALA-SCHULTZ, P.J., DEGRAVES, F.J., LAKRITZET, J. Association of milk yield and infection status at dry-off with intramammary infections at subsequent calving. J. Dairy Res. 77, 99–106. 2010.

OJANGO, J.M.K.; OKPEKU, M.; OSEI-AMPONSAH, R.; KUGONZA, D.R.; MWAI, O.; CHANGUNDA, M.G.G.; OLORI, V.E. Dorper sheep in Africa: A review of their use and performance in diferente environments. **Cabi Reviews.** 2023.Disponível em:

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.1079/cabireviews.2023.0042 >Acesso em: 16 jun.2025.

OLIVEIRA, J.P. de; ROSSO, M.A.; SILVA, M.D. da; ALMEIDA, M.S.; OLIVEIRA, P.H.S.; BARBOSA, E. N.R. **Tecnologia da raça Santa Inês: uma revisão.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v.7, n.3, p. 1-12, 2024.

OLIVEIRA, L.G.L.; ALMEIDA, M.Z.P.R.B.; AFONSO, J.A.B.; LÁZARO, N.S.; MENDONÇA, C. L. Aspectos clínico-epidemiológicos e etiológicos da mastite clínica em ovelhas da raça Santa Inês no agreste meridional do Estado de Pernambuco. **Archives of Veterinary Science**, v.12, p.124-125, 2007.

OLIVEIRA, D. P. et al. **Avaliação da frequência cardíaca e respiratória em ovinos de diferentes raças.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/903511/avaliacao-da-frequencia-cardiaca-e-respiratoria-em-ovinos-de-diferentes-racas> Acesso em: 20 jun. 2025.

OLIVEIRA, P.V.C.; NETO, E.S.L.; LUCENA, N.M.; ABRANTES, M.R.; SILVA, J.B.A.; NETO, C.O.A.; LUZ, K.S.S.; MEDEIROS, D.A.S. Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastiteno município de Mossoró-RN. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.64027-64042, Curitiba,2020. ISSN 2525-8761**. Disponível em:** < **https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/15956/13081**> Acesso em: 14 ago. 2025.

PEIXOTO, R.M., MOTA, R.A., COSTA, M.M. Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. Pesq. Vet. Bras. 2010

PERES NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras-revisão de literatura. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, v. 9, n.16, p. 1-28, 2011.

PETRIDIS, I.G.; FTHENAKIS, G.C. Involução mamária e manejo relevante da saúde do úbere em ovinos. Small Ruminant Research, v.181, p. 66-75, 2019.

PETRIDIS, I.G.; MAVROGIANNI, V.S.; FRAGKOUA, I.A.; GOUGOULIS, D.A.; TZORA, A.; FOTOUB. K.; SKOUFOS, I.; AMIRIDIS, G.S.; BROZOS ,C.; FTHENAKIS, G.C. Effects of drying-off procedure of ewes'udder in subsequent

mammary infection and development of mastitis. **Small Ruminant Res.** (2012). Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.11.02> Acesso em:11 ago. 2025.

QUADROS, D.G. de; CRUZ, J.F. da. Produção de Ovinos e Caprinos de Corte. 298p. Salvador: **EDUNEB**, 2017. Disponível em: < https://saberaberto.homologacao.uneb.br/server/api/core/bitstreams/055c3126-c4bc-47d4-beb4-b35755fa8b33/content> . Acesso em: 7 de jun. 2025.

QUINN, P.J.; MARKEY B.K.; CARTER, M.E.; DONNELLY W.J.; LEONARD F.C. **Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas.** 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 512p. 2005.

RICHARD, J.L. et al. Identification of yeasts from infeted bovine mammary glands and their experimental infectivity in cattle. American Journal of Veterinary Research, v.48, p.1991-1994, 1980.

ROVAI, M. **Caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la actitud al ordenó mecânico enovejas de razas Manchega y Lacaune**. 2001. 182 p. Tese (Doutorado em Veterinária) - Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. 2001.

SÁ, J. P. N. et al. Os principais microrganismos causadores da mastite bovina e suas consequências na cadeia produtiva de leite. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n.1, p.01-13, 2018. Disponível em: https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/5785/4963. Acesso em: 15jul. 2025.

SALEH, A.A.; EASA, A.A.; EL-HEDAINY, D.K.; RASHAD, A.M. Predição de algumas características da produção de leite usando medições do úbere e do teto, com foco em sua herança genética em vacas frísias. Scientific Reports, 13(1): 16193, 2023. Disponível em: < https://doi.org/10. org/10.1038/s41598-023-43355-1>

SANTANA, R.C.M.; ZAFALON, L.F.; BRANDÃO, H.M.; JUNIOR, G.A.F.; PILON, L.E.; JUNIOR, W.B.; GIGLIOTI, R.; MORQUEIRA, V.C.F. Uso de antimicrobiano nanoparticulado para o tratamento da mastite subclínica de ovelhas de corte no período seco. Pesquisa Veterinária Brasil, v. 36, n. 9, p. 826-830, 2016.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Controle da mastite e qualidadedo leite: desafios e soluções**. São Paulo: Edição dos autores. 2019.

SANTOS, W.S.; ALBUQUERQUE, H.J.O.; ALBUQUERQUE, H.O.; CABRAL, A.M.D.; FERREIRA, F.F.S.; SANTOS, E.S.S.; NASCIMENTO, M,I.S.S.; SANTOS, G.C.L. Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos noBrasil e na Região Nordeste. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.9, n.7, p.21283-21303,jul., 2023.

SANTOS, R.A.; MENDONÇA, C.L.; AFONSO, J. A.B.; SIM, L. C.V. Aspectos clínicos e características do leite em ovelhas com mastite induzida experimentalmente com Staphylococcus aureus. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.1, p.6-12, 2007.

SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.O., Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, v.130, n.5, p.199-207, 1957.

SILVA, E.I.C. da. Características do leite ovino e fatores que afetam sua qualidade. **Revista Universitária Brasileira**, n.2, p. 2-17, 2024. Disponível em: < https://hal.science/hal-04688139/document>. Acesso em: 12 jun. 2025.

SILVA, J. A. P. C. et al. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de ovinos nativos mantidos em condições contraladas.**Revista Coopex**., v. 14, n. 2, p. 1655-1674, 2023. Disponível em: <https://editora.unifip.edu.br/index.php/coopex/article/view/236 > Acesso em: 24 jun. 2025.

SILVA, L.S.A.; FRAGA, A.B.; SILVA, F.L.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, R.M.O.; TONHATI H.; BARROS, C.C. Growth curve in Santa Inês sheep. **Small Ruminant Research**. v.105, p.182-185, 2012.

SOUZA, F. N. et al. Somatic cell count and California Mastitis Test for identifying subclinical mastitis in sheep. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 332–336, 2012.

TOMMASONI, C. et al. Mastitis in Dairy Cattle: On-Farm Diagnostics and Future Perspectives. **Animals**, v.13, n.2538, 2023.

TOQUET, M.; GOMEZ-MARTÍN, A.; BATALLER, E. Review of the bacterial composition of healthy milk, mastitis milk and colostrum in small ruminants. **Research in Veterinary Science.** n.140, p.1-5,2021.

UZMAY, C.; KAYA, B.; AKBAFI, Y.; KAYA,A. Effects of udder and teat morphology, parity and lactation stage on subclinical mastitis in Holstein cows. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences** , v.27, p. 695-701, 2003.

VERÍSSIMO, C.J.; ZAFALON, L.F.; OTSUK, I.P.; NASSAR, A.F.C. Prejuízos causados pela mastite em ovelhas Santa Inês. **Arquivos do Instituto Biológico,** São Paulo, v.77, p.583-591, out./dez., 2010.

VICTÓRIA, C.; DA SILVA, A.V.; ELIAS, A.O.; LANGONI, H. Corynebacterium bovis e os padrões de contagem de células somáticas no Brasil. **Arq. ciên. vet. zool**. UNIPAR, v.8, n.2, p. 161-164, 2005.

VITTORI, J.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; POIATTI, M.L.; PIGATTO, C.P.; CHIODA, T.P.; RIBEIRO, C.A.M.; GARCIA, G.R.; RAGAZANI, A.V.F. Qualidade micrbiologica de leite UHT caprino: pesquisa de bactérias do gênero *Staphylococcus, Bacillus e Clostidium*. **Ciência Rural**, v.38,n.3, p.761-765, Santa Maria, 2008.

WALCHER, U.; CRUZ, C. Mastite Bovina: revisão de literatura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011.

WAN-AZEMIN, A.; KARI, A.; ALIAS, N. Assessment of subclinical mastitis effects on live weight, body condition score (BCS) and external udder measurements of dorper sheep . **Jurnal Teknologi**, v.83, n.2, p.135-142. Terengganu, Malaysia, 2021. Disponível em< https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi. v83.14980> Acesso em: 10 ago. 2025.

WANJALA, G., ASTUTI, P.K., BAGI, Z., KICHAMU, N., STRAUSZ, P.; KUSZA, S. Assessing the Genomics Structure of Dorper and White Dorper Variants, and Dorper Populations in South Africa and Hungary. **Biology,** n.12, v.3, p. 386. 2023.

XIMENES, L.J.F.; MARTINS, G.A.; MORAIS, O.R.; COSTA, L.S.A.; NASCIMENTO, J.L.S. Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos. v.5,Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

ZAFALON, L.F.; FIM JÚNIO, G.A.; VASO, C.O.; LOPES, N.S.S.; VESCHI, J.L.A.; SANTANA, R.C.M. Influence of lactation stages and rain periods on subclinical mastites in meat producing ewes. Ciência Rural, Santa Maria, v.46, n.10, p. 1797-1803, 2016.