

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPORTÂNCIA DO ÚBERE NA PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**ISABELA CLARA STEVANATTO
ZOOTECNIA**

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPORTÂNCIA DO ÚBERE NA PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Isabela Clara Stevanatto

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para graduação em
Zootecnia.

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2024

S843i Stevanatto, Isabela Clara
 Importância do úbere na produção de leite em vacas
 leiteiras / Isabela Clara Stevanatto. -- Jaboticabal, 2024
 46 p. : tabs., fotos

 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado -
 Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
 Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira

 1. Bovino de leite. 2. Glandulas mamarias. 3. Lactação.
I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

DEPARTAMENTO: Zootecnia

CERTICADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

título: **Importância do úbere na produção de leite em vacas leiteiras:
Revisão bibliográfica**

acadêmico: Isabela Clara Stevanatto

CURSO: ZOOTECNIA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 2º SEMESTRE ANO: 2024

Aprovado :

☒

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados

CAPELO. Sim ☒

Não ☐

Reprovado: ☐

BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

Documento assinado digitalmente
gov.br MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA
Data: 26/08/2024 09:13:29 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

MEMBRO: Heytor Lemos Martins

Documento assinado digitalmente
gov.br HEYTOR LEMOS MARTINS
Data: 26/08/2024 20:56:24 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

MEMBRO: Bárbara Maressa dos Santos

Documento assinado digitalmente
gov.br BARBARA MARESSA DOS SANTOS
Data: 26/08/2024 14:24:59 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Jaboticabal 26/08/2024

Aprovado em reunião do conselho do departamento em: 11/09/2024



Chefe do Departamento

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao universo pela minha vida e pela oportunidade de vivê-la da melhor forma que escolhi.

Agradeço profundamente à minha irmã Daiane, que foi crucial em minha vida. Sem ela, eu não teria conseguido chegar até aqui. Ela é minha maior inspiração, minha força e minha coragem.

Minha casa, República Coronelas, onde ganhei irmãs para toda a vida. Lá, aprendi o verdadeiro significado de família. Sou grata às que vieram antes de mim, às que estiveram comigo e às que vieram depois. São 14 anos de muita história. Cada uma delas tem um lugar especial em meu coração. E aos nossos melhores agregados da vida: Alê e Jojô.

Às minhas melhores amigas, Kelly Renata Nascimento do Santos (Ervã) e Mariana De Cássia Dezem, (Derramada), vocês são as minhas pessoas.

Ao meu melhor amigo, melhor passatempo, conselheiro e namorado, Rodrigo. Obrigado por me apoiar, encorajar, acalmar e me acolher da melhor maneira possível.

Agradeço também a todos os meus amigos de turma, especialmente Deslocado, Caxaçu, Rabisco, Canseira, Fifi, Gelado e Plets. Obrigada pelos momentos, pelas festas, pelos trabalhos e seminários, e pelos cafés na cantina. Foi muito especial viver tudo isso com vocês. Agradeço também às meninas que foram essenciais nessa reta final da graduação: Filipina, Xitão, Dorime e Dolirou.

Minha veterana, amiga e mentora, que a cada dia me ajuda a crescer mais: Dublê.

Por fim, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira, por toda a paciência e carinho desde o nosso primeiro contato e por ter aceitado me orientar nesta etapa da minha graduação.

Meu sincero agradecimento a todos que de alguma forma fizeram parte dessa jornada.

OBRIGADA!

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	11
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1. A vaca leiteira e a produção de leite.....	12
3.2. Definição e caracterização do úbere.....	15
3.3. Classificação e Conformações do úbere e dos tetos.....	25
3.4. Melhoramento genético em vacas leiteiras	37
3.5. Impacto econômico na qualidade do úbere	38
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1 - Remoção de pelos do úbere (método da queima), para fins de obtenção de leite de melhor qualidade; A= Chama acesa; B= Úbere com pelos; C= Queima dos pelos; D= Úbere sem pelos. Fonte: Santos (2009).....	14
Figura 2 - Morfologia da glândula mamária. Fonte: Titto (2021).....	15
Figura 3 - Úbere com quartos dianteiros e traseiros. Fonte: Alves (2021).....	16
Figura 4 - Úbere da vaca leiteira. Fonte: A=Titto e Lean (2021); B= Oliveira (2023).	
Figura 5 - Sistema de suporte do úbere da vaca. Fonte: Brito e Sales (2007)	18
Figura 6 - Sistema de suporte e separação dos quartos mamários do úbere. Fonte: A = Brito e Sales (2007); B = Oliveira et al. (2015)	18
Figura 7 - Vaca de úbere com ligamento anterior fraco. Fonte: Página Campeira (2017).	19
Figura 8 - A glândula mamária. Fonte: A= Brito e Sales, (2007); B= Titto (2021)	20
Figura 9 - Detalhe do alvéolo mamário da vaca leiteira. Fonte: Moraes (2016).....	20
Figura 10 - Posição do úbere na vaca leiteira e ligamentos de sustentação. Fonte: Titto (2021).....	24
Figura 11 - Posição do úbere na vaca leiteira zebuína A= raça Gir; B= mestiço (raça Girolando); C= taurina (raça Holandês) e D= taurina (raça Jersey). Fonte: A; C e D = Titto (2021); B = Oliveira (2023).....	25
Figura 12 - Classificação de úberes (Rubin, 2011)	27
Figura 13 - Classificação de tetos. Fonte: Rubin (2011).....	27
Figura 14 - Aspecto dos tetos. Fonte: Blabto (2023)	28
Figura 15 - Profundidade do úbere da vaca leiteira. Fonte: Página Campeira (2017)	29

Figura 16 - Úbere anterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021)	29
Figura 17 - Altura e largura do úbere posterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).....	30
Figura 18 - Comprimento e posição dos tetos no úbere da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).....	30
Figura 19 - Inserção do úbere anterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).....	31
Figura 20 - Altura (a) e largura (b) do úbere posterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).....	32
Figura 21 - Profundidade e ligamento suspensório mediano do úbere da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021)	33
Figura 22 - Classificação para tipo da vaca leiteira. Fonte: Valotto e Ribas Neto (2023).	35
Figura 23 - Classificação final da vaca leiteira de acordo com as pontuações das diferentes características. Fonte: Valotto e Ribas Neto (2023).....	37

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira exerce um papel crucial como fonte de renda nas zonas rurais, destacando-se por sua relevância econômica, social e geográfica. Trata-se de uma atividade essencial que sustenta diversas cadeias produtivas do agronegócio, proporcionando meios de subsistência para uma grande parte da população rural. (EMBRAPA, 2016; PAIVA, 2018).

Para melhorar os índices produtivos na bovinocultura leiteira, é essencial conhecer profundamente o órgão que produz o leite, o úbere (O'DIAM et al., 2013).

A glândula mamária é considerada uma parte do sistema reprodutor, e a lactação pode ser considerada como a fase final da reprodução. Assim, pode-se dizer que, para a maioria dos mamíferos, uma falha em aleitar, tal como a falha de ovular, é também uma falha em reproduzir. Em ruminantes, as glândulas individuais estão tão intimamente associadas e justapostas que a estrutura resultante é chamada no conjunto de úbere (MORAES, 2016).

A glândula mamária de bovinos leiteiros é dividida em quatro quartos mamários distintos, composta por uma complexidade de tecidos que desempenham as funções de sustentação, produção e armazenamento do leite (DIAS et al., 2020).

A saúde da glândula mamária interfere diretamente na qualidade do leite produzido. Dessa forma, as vacas que apresentam uma boa saúde de úbere, produzem um leite com melhor qualidade e apresentam menor incidência de mastite (ZIGO et al., 2021).

Neste contexto, Valotto e Ribas Neto (2023) destacaram que o sistema mamária da vaca leiteira, deve ter úbere alto, largo e fortemente inserido ao abdômen da vaca, com textura macia, com profundidade adequada, comprimento e posição de tetos corretos. Em adição destacaram que os seguintes aspectos: Úberes saudáveis que sejam resistentes;

fácil descida do leite e eficaz na retirada; capaz de suportar altos volumes de leite e ligamentos e inserções fortes para manter livre de infecções.

2. OBJETIVO

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar a relação do úbere de vacas leiteiras com a produção de leite, além de aspectos da saúde da vaca e do úbere, visando a obtenção de leite com qualidade.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho produtivo dos animais. Neste contexto, o enfoque é obter vacas leiteiras com características zootécnicas, tornando-as com produções/lactação adequadas ao longo da sua vida útil.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância da nutrição, face aos diferentes planos nutricionais visando a produção de leite do animal, porém com o desenvolvimento das glândulas mamárias adequado. Para tal, foram abordados aspectos tais como: definição e caracterização do úbere, influência de vários fatores relacionados com a saúde do úbere e da vaca, a fim de obter leite em quantidade e qualidade durante sua vida útil. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. A vaca leiteira e a produção de leite

A pecuária leiteira vai além da simples produção de leite, ela desempenha um papel fundamental na segurança alimentar, na economia rural e no desenvolvimento sustentável. Ao garantir o fornecimento contínuo de leite e seus derivados, contribui para a nutrição das populações, fornecendo uma fonte vital de proteínas, cálcio e outros nutrientes essenciais. O rebanho leiteiro cria empregos e fomenta a atividade econômica.

O produtor de leite deve ter conhecimento da estrutura do úbere da vaca e das doenças às quais o órgão é suscetível. Isto permite controle adequadamente do gado, além de manter a produtividade dos animais e responder prontamente aos problemas que surgirem, como por exemplo a mastite (GARDEN, 2020).

O úbere da vaca leiteira está localizado na região da virilha. O órgão é coberto por delicados pelos ralos, na parte de trás dos pelos crescem de baixo para cima e para os lados e formam um "espelho de leite", por cujo tamanho se pode avaliar a produção do

animal. A estrutura do úbere é complexa, a produção de leite de um animal depende da interação de vários sistemas: o digestivo, o hormonal, o sistema nervoso central (sistema nervoso central) (GARDEN, 2020).

De acordo com Santos (2009) uma das principais fontes de novas infecções intramamárias e de contaminação do leite é a presença de bactérias no exterior do úbere. Portanto, em úberes com grande concentração de pelos e para facilitar a preparação do úbere antes da ordenha, uma medida simples e eficiente é a remoção dos pelos do úbere, já que a presença de grandes pelos facilita a retenção de partículas da cama e esterco. É fácil entender que quando os pelos entram em contato com a teteira ocorre a contaminação do leite.

Sendo assim, Santos (2009) destaca que as vantagens da retirada dos pelos do úbere são: redução do acúmulo de matéria orgânica (esterco, lama, sujidades); diminuição do tempo para preparação do úbere antes da ordenha; mãos e teteiras mais limpas; melhoria da ação do desinfetante; tetos mais limpos e secos; menor risco de ocorrência de mastite ambiental; e como resultado, menor CCS (contagem de células somáticas do leite) e CBT (contagem bacteriana total).

Ainda segundo Santos (2009), para a remoção dos pelos pode-se fazer o corte (tosquia) ou a queima; no entanto, considero que este último procedimento é mais fácil e rápido. Num primeiro momento, pode parecer que a queima dos pelos do úbere represente algum risco de lesão (queimadura) ou incômodo para as vacas, mas quando feito de forma correta, esse procedimento não apresenta riscos e pode ser feito de forma simples e barata. Um ponto bastante importante é que a chama (fogo) usada para a queima deve ser, de baixa intensidade (pouco calor) e o contato do fogo com o úbere seja rápido (alguns segundos), (Figura 1).

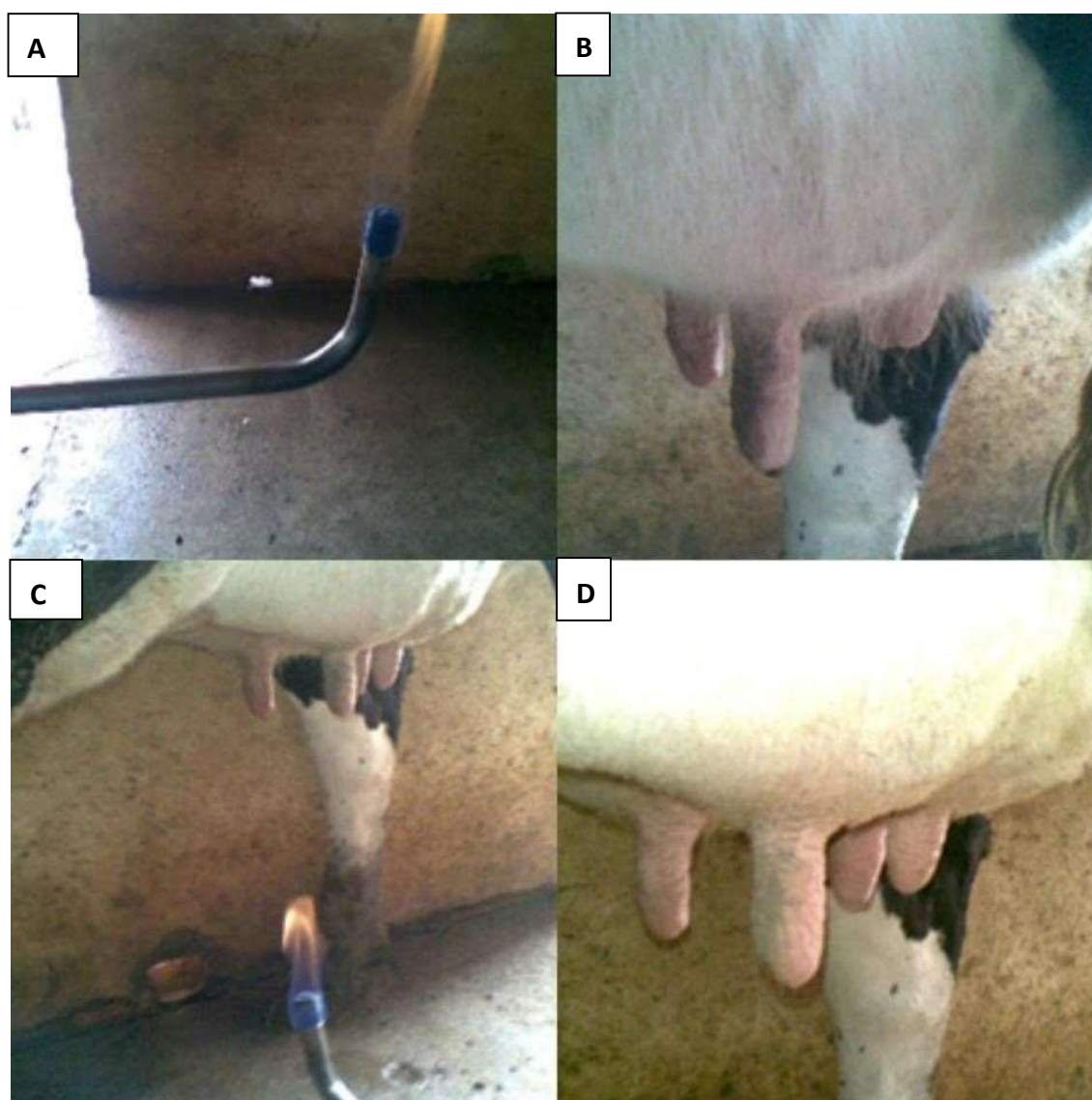


Figura 1 - Remoção de pelos do úbere (método da queima), para fins de obtenção de leite de melhor qualidade; A= Chama acesa; B= Úbere com pelos; C= Queima dos pelos; D= Úbere sem pelos. Fonte: Santos (2009).

Segundo Teixeira (2023) uma boa vaca leiteira, para que produza leite adequadamente, deve ter algumas características:

- Alta produção de leite com alta porcentagem de gordura e proteína;
- Vida útil ou produtiva longa;
- Boa conformação de úbere que reduz a incidência de mastite;
- Ausência, ou mínimo de problemas da reprodução;
- Conversão alimentar eficiente para produção de leite;
- Boa conformação de cascos;
- Ser saudável e de boa resistência, o que minimiza a incidência de doenças.

~~Ainda segundo Teixeira (2023) a~~Alguns aspectos são fundamentais, ~~como~~ podendo citar as características raciais e funcionais (Teixeira (2023)). O produtor não deve descuidar da seleção para características raciais e o tipo funcional, observando sempre úbere bem aderido, tetos curtos, pernas e pés com ângulos corretos e, finalmente, uma boa capacidade corporal, para garantir a ingestão de forragem, visando à produção econômica de leite. Observar, também, os índices reprodutivos e produtivos como idade ao primeiro parto, intervalo de partos, período seco, porcentagem e produção de gordura.

3.2. Definição e caracterização do úbere

O úbere é constituído de glândulas mamárias das vacas, sendo o local em que o leite é produzido. Essas glândulas são compostas por um grande número de células responsáveis pela secreção do leite e de suma importância para perpetuação das espécies, para nutrir e proteger o recém-nascido com o leite. O úbere (Figura 2) é dividido em quatro quartos, sendo os anteriores responsáveis pela produção de aproximadamente 40% do leite e os 60% restantes produzidos pelos posteriores (Figura 3).

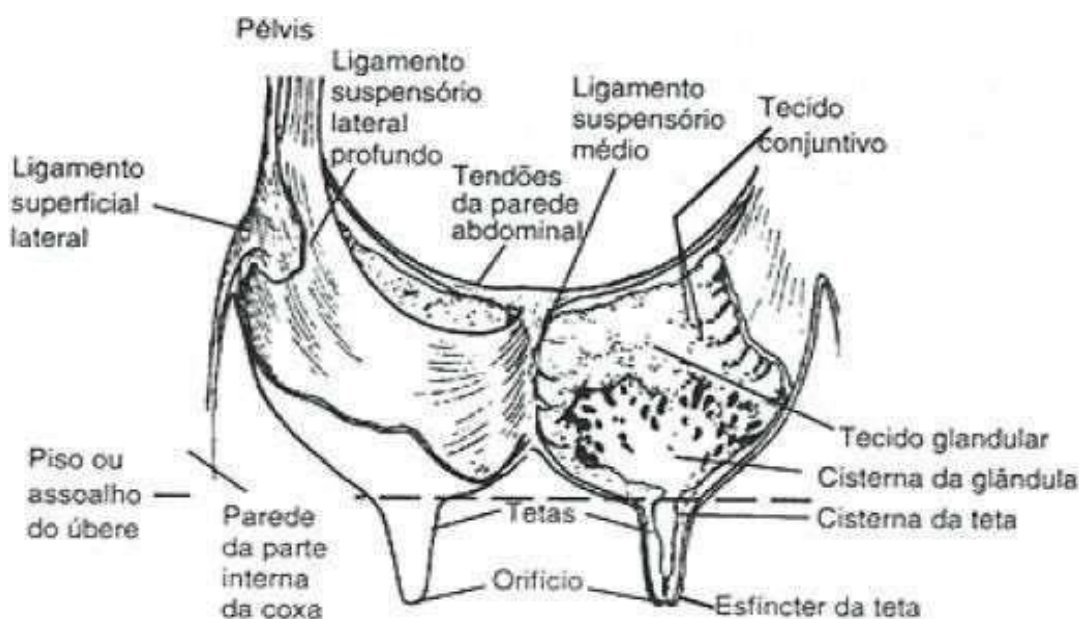


Figura 2 - Morfologia da glândula mamária. Fonte: Titto (2021).

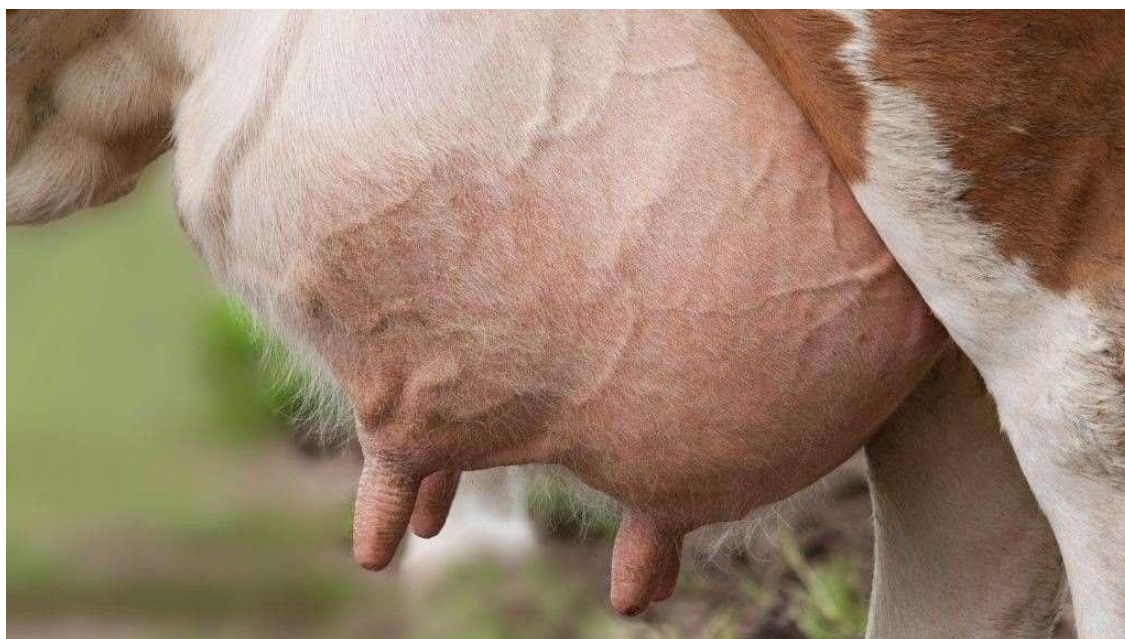


Figura 3 - Úbere com quartos dianteiros e traseiros. Fonte: Alves (2021).

A glândula mamária da vaca está localizada na região inguinal. Quando a vaca está em lactação o úbere pesa entre 14 e 32 kg, mas isso não tem relação direta e proporcional com a capacidade de produção. O leite é drenado dos ductos principais para a cisterna da glândula e daí passa para a cisterna da teta onde fica retido. A cisterna da glândula comunica-se com a cisterna do teto através de uma crista circular (ânulo) que contém uma veia e algumas fibras de musculatura lisa.

A cisterna do teto comunica-se com o exterior por uma abertura estreita no final do teto, chamado de ducto papilar (canal do teto) que se abre no óstio papilar que dispõe de fibras musculares lisas. A estrutura primária responsável pela retenção do leite é um esfíncter muscular que rodeia o canal da teta.

O sistema mamário da vaca é organizado para utilizar nutrientes, transformando-os em leite. Os nutrientes chegam até o úbere ou através do sangue (a partir do trato digestivo), ou pela mobilização das reservas corporais do animal. O leite é produzido continuamente e é armazenado no úbere até sua remoção, que se dá ou pela mamada do bezerro, ou pela ordenha manual ou mecânica. A vaca leiteira é bem adaptada para produzir grandes

quantidades de leite. As estruturas mamárias que a vaca usa para produzir leite são localizadas no úbere, na porção posterior do abdômen, onde o bezerro tem fácil acesso. O úbere de uma vaca de alta produção (Figura 4), pode produzir e armazenar mais de 20 kg de leite em cada ordenha. Juntando-se à estrutura de tecidos, o peso total do úbere da vaca adulta, pode chegar a 50 ou 60 kg antes da ordenha. Para sustentar essa estrutura são necessários ligamentos suspensórios fortes (BRITO e SALES, 2007).

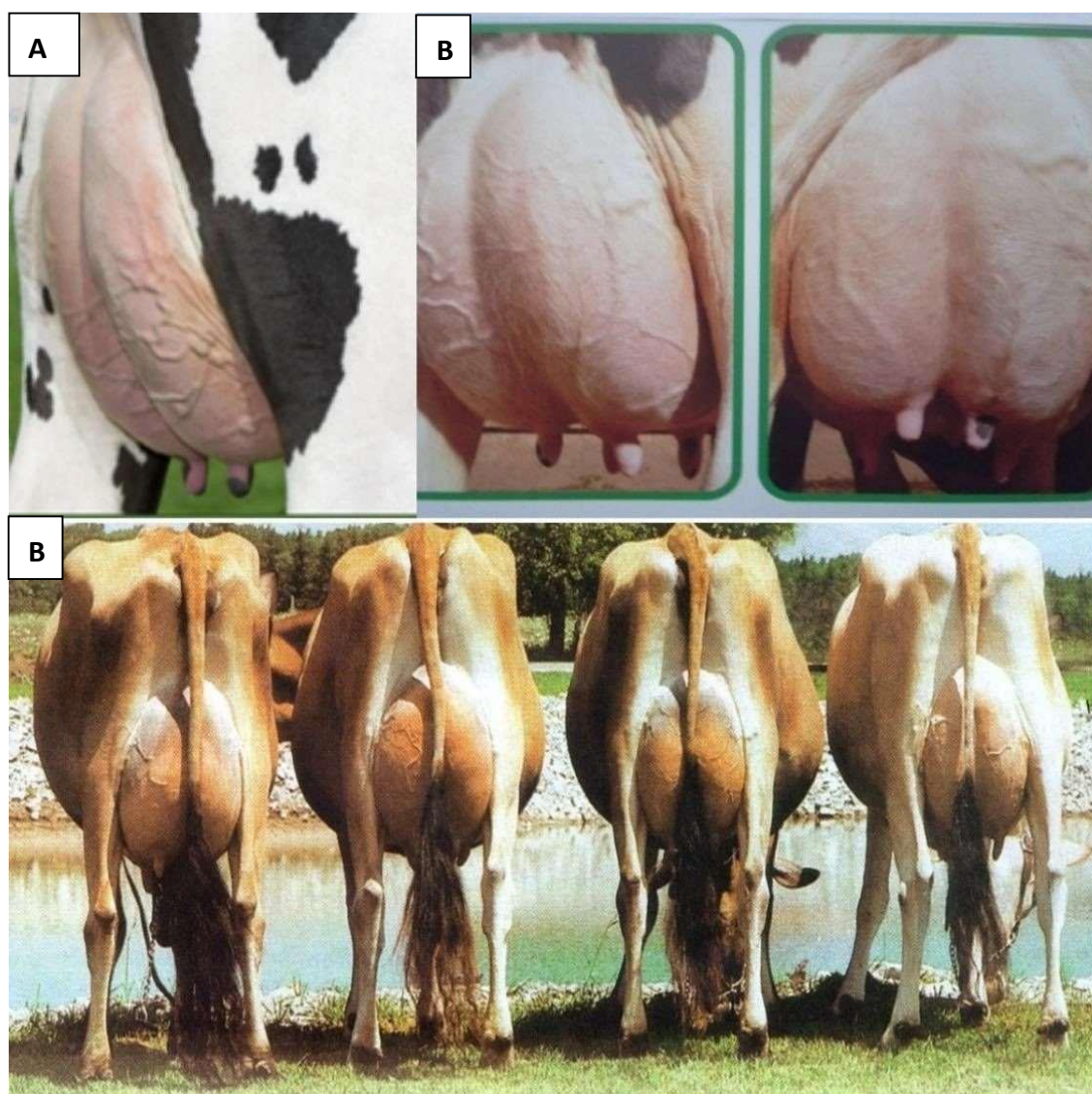


Figura 4 - Úbere da vaca leiteira. Fonte: A=Titto e Lean (2021); B= Oliveira (2023).

Existem ligamentos suspensórios laterais (em cada lado do úbere), centrais (chamados medianos, que prendem o úbere à parede abdominal e são suspensos a partir

da pélvis). Esses ligamentos separam os quartos mamários direitos e esquerdos (Figuras 5 e 6).

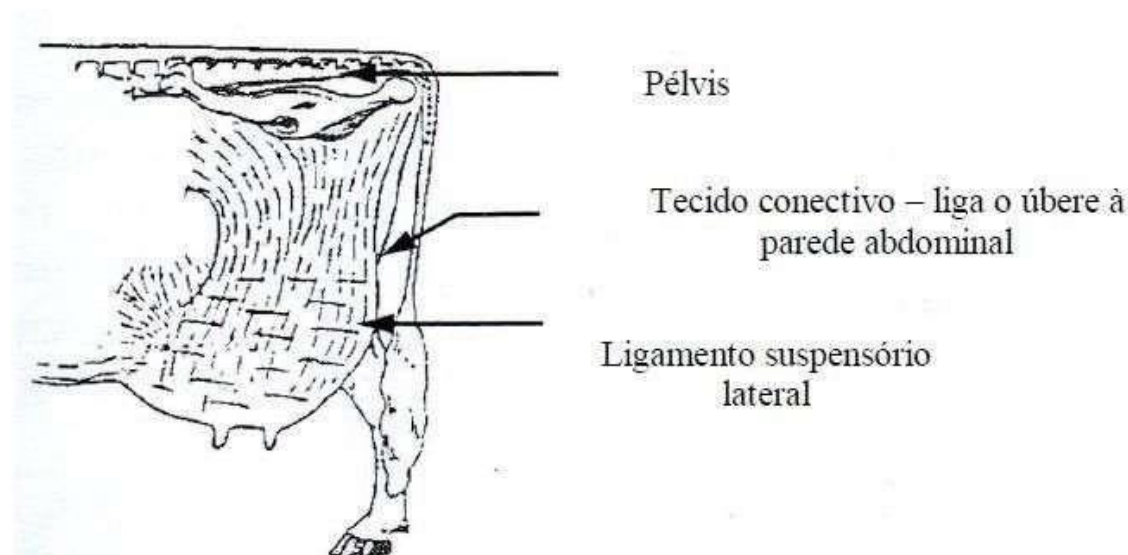


Figura 5 - Sistema de suporte do úbere da vaca. Fonte: Brito e Sales (2007).

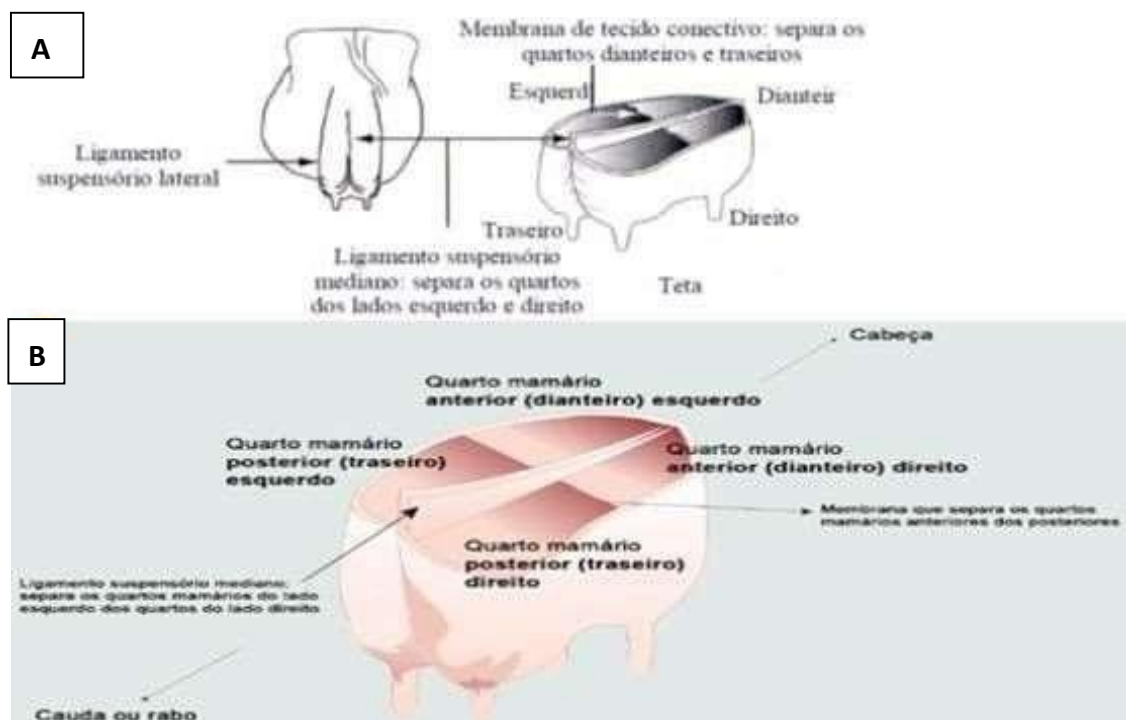


Figura 6 - Sistema de suporte e separação dos quartos mamários do úbere. Fonte: A = Brito e Sales (2007); B = Oliveira et al. (2015).

Na frente do úbere existe outro ligamento que prende o úbere ao abdômen (Figura 7). A elasticidade do ligamento mediano permite que ele absorva choques, quando a vaca se movimenta, e acomoda as mudanças de tamanho e peso do úbere que ocorrem com os

vários estágios da produção de leite e à medida que o animal envelhece. Danos ou enfraquecimento dos ligamentos suspensórios causam distensão do úbere, tornando difícil a ordenha e aumentando as possibilidades de infecção (BRITO e SALES, 2007).



Figura 7 - Vaca de úbere com ligamento anterior fraco. Fonte: Página Campeira (2017).

A distensão tende a aumentar com o avanço das lactações. Uma alternativa para minimizar esse problema é a seleção genética para ligamentos suspensórios mais fortes e o manejo adequado dos animais.

A glândula mamária está presente em todos os mamíferos (Figura 8) e é essencialmente uma glândula da pele, que evoluiu por modificações que ocorreram em uma glândula sudorípara, retendo duas de suas características, devidas à existência de dois tipos de células epiteliais: uma camada de células epiteliais secretoras (que passaram a produzir e secretar o leite) e outra camada de células mioepiteliais, com capacidade de se contrair, que promovem o fluxo de leite desde os alvéolos periféricos até os ductos

principais da glândula, de onde o leite flui para ser armazenado na cisterna do úbere (BRITO e SALES, 2007).

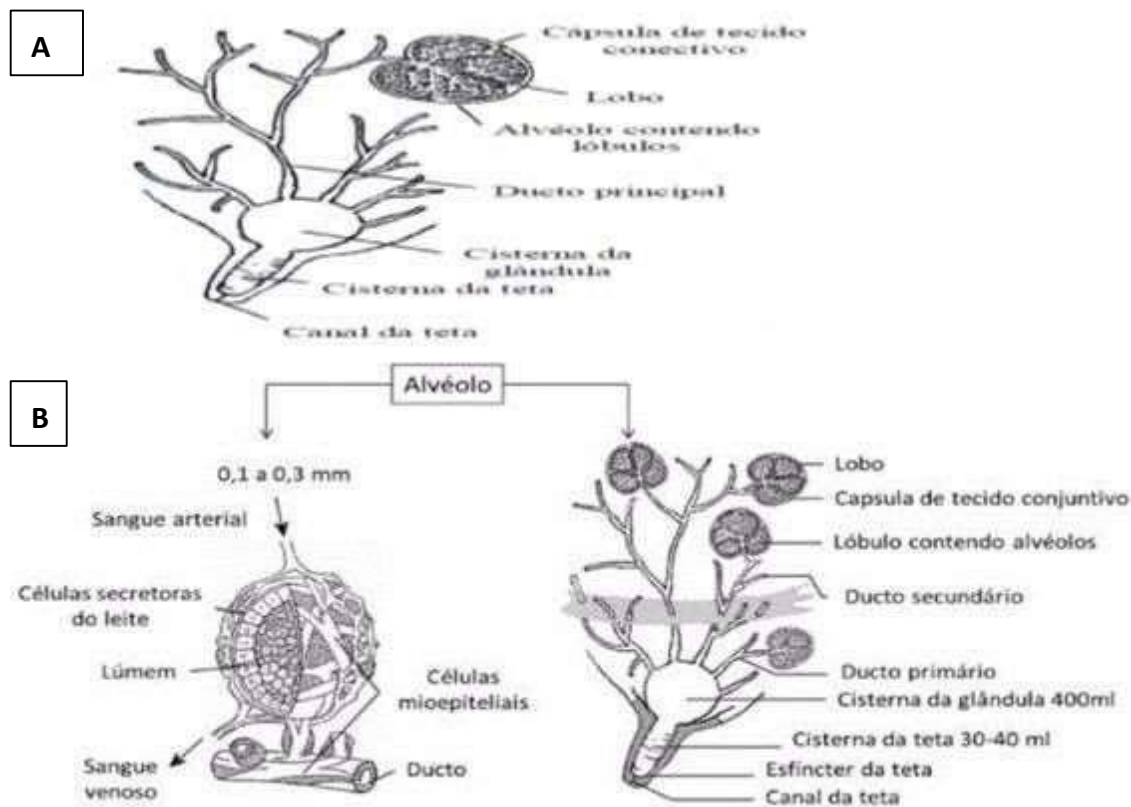


Figura 8 - A glândula mamária. Fonte: A= Brito e Sales, (2007); B= Titto (2021).

Segundo Moraes (2016), os alvéolos são recobertos por células contráteis de natureza mioepitelial e que respondem ao reflexo de ejeção do leite (Figura 9).

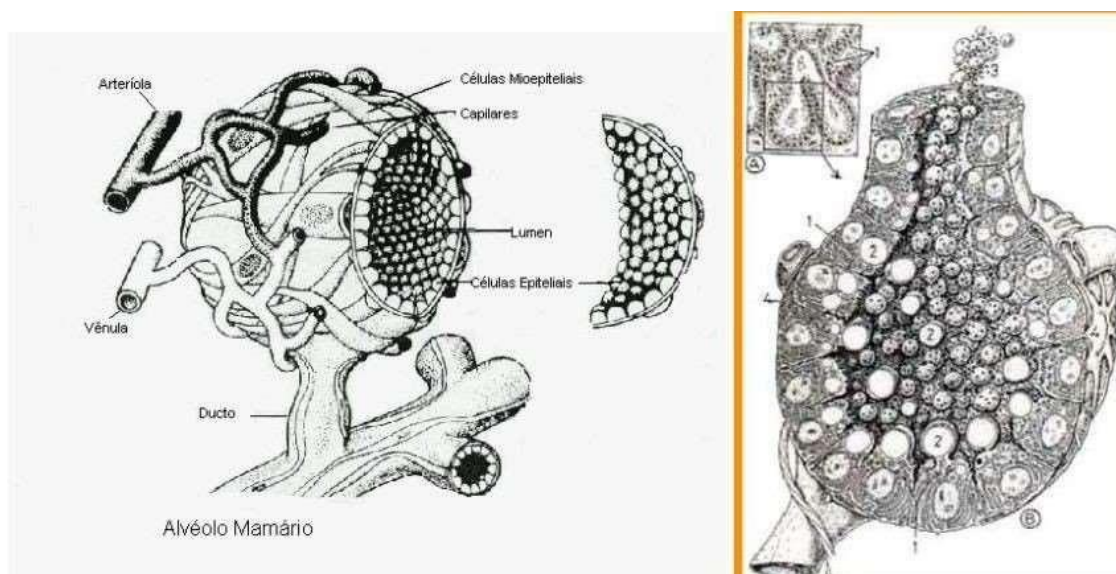


Figura 9 - Detalhe do alvéolo mamário da vaca leiteira. Fonte: Moraes (2016).

- **Pele do teto**

A estrutura histomorfológica da pele do teto das vacas é composta de epitélio estratificado queratinizado que se localiza da inserção do teto até a borda do óstio do ducto papilar (Amaral e Escrivão, 2005).

- **Sistema do ducto papilar**

O sistema do ducto papilar é dividido em três partes: o ducto papilar, a Roseta de Fürstenberg e a cisterna do teto (Costa, 2008)

- **Ducto papilar**

O ducto papilar é a porção mais distal do sistema do ducto papilar, sendo subdividido em três porções (proximal, média e distal). O comprimento do ducto papilar não se relaciona com a prevenção de novas infecções (Amaral e Escrivão, 2005).

Algumas características observadas no ducto papilar são responsáveis pela maior proteção contra infecções mamárias. A busca destas características dentro dos rebanhos bovinos durante a seleção promoveria um ganho de resistência contra as infecções mamárias. O ducto papilar é revestido por um epitélio estratificado escamoso queratinizado, sua espessura em vacas é $327,25 \pm 5,91 \mu$. O epitélio do ducto papilar é composto pela camada de queratina do ducto papilar que mede nas vacas $101,30 \pm 4,11 \mu$, valores referenciados na região média do ducto. Estudos bioquímicos anteriores já verificaram a presença de substâncias lipídicas com atividade bactericida e bacteriostática e proteínas catiônicas na camada de queratina, prevenindo a multiplicação e movimentação física das bactérias através do ducto papilar (Amaral e Escrivão, 2005).

A queratina coletada depois da ordenha possui diferente composição lipídica que a coletada antes da ordenha (Joel et al., 1988).

A espessura da musculatura, ao redor do esfíncter do ducto papilar, mede na vaca $334,35 \pm 6,79 \mu$, sendo o diâmetro luminal do ducto papilar $1,83 \pm 0,11 \text{ mm}$, o que pode diminuir a movimentação de micro-organismos através do canal (Amaral e Escrivão, 2005).

Mudanças na anatomia microscópica do ducto papilar, durante a involução mamária, são evidentes. A análise morfométrica do ducto papilar revela uma temporária dilatação do mesmo até o sétimo dia do período seco, ocorrendo progressiva redução da área luminal do ducto até o trigésimo dia. As mudanças das células do estrato granuloso indicam o decréscimo na taxa de maturação das células epiteliais durante a involução, fatos que predispoem a novas infecções mamárias (Comalli et al., 1984).

- **Roseta de Fürstenberg**

O epitélio da mucosa pode ser estratificado cuboidal ou colunar. Observou-se também a presença de infiltrados intraepiteliais de linfócitos e monócitos e subepitelial de polimorfonucleares, monócitos e células plasmáticas. Particularmente, na porção superior da roseta existem agregações de tecido linfo reticular, na forma de nódulos linfoides, considerados um sítio de produção de anticorpos. Assim, o papel primordial da Roseta é evitar a infecção bacteriana. A ocorrência de polimorfonucleares também é considerada como mecanismo primário de defesa, depois que a bactéria penetra no ducto papilar. Tais observações são válidas para vacas. O número de pregas observadas foi de 6 a 10 em vacas, segundo Nickerson e Pankey (1983), citados por Amaral e Escrivão (2005). A figura 1 ilustra esta estrutura.

- **Cisterna do teto**

Em comparação com a Roseta de Fürstenberg, a mucosa da cisterna apresenta-se menos dobrada nas vacas. Está agregada em um epitélio estratificado de cuboidal a colunar, que, usualmente, apresenta-se em duas camadas. Os tipos de células observados são polimorfonucleares, monócitos, macrófagos, células plasmáticas e linfócitos. Nódulos linfoides também foram vistos nestas espécies. Julga-se que estas células sejam responsáveis pelo impedimento da evolução da infecção bacteriana para os tecidos da glândula mamária, atuando como primeira linha de defesa contra infecções na cisterna do teto (Amaral e Escrivão, 2005). A Figura 8 ilustra esta estrutura.

- **Região cisternal**

A área da cisterna da glândula é maior que a área cisternal do teto na vaca. A média da área da cisterna do teto é de $10,7 \pm 1,9 \text{ cm}^2$, enquanto a da cisterna da glândula é de $13,1 \pm 1,1 \text{ cm}^2$. Os animais no início da lactação têm maior área da cisterna, seguidos dos animais no meio e final da lactação e dos mais velhos, que apresentam maior área quando comparados com animais jovens (Thomas et al. 2004)

Considerando a posição do úbere na vaca leiteira, destaca-se a posição entre os membros posteriores, cuja sustentação é feita fundamentalmente pelos ligamentos (Figura 10).

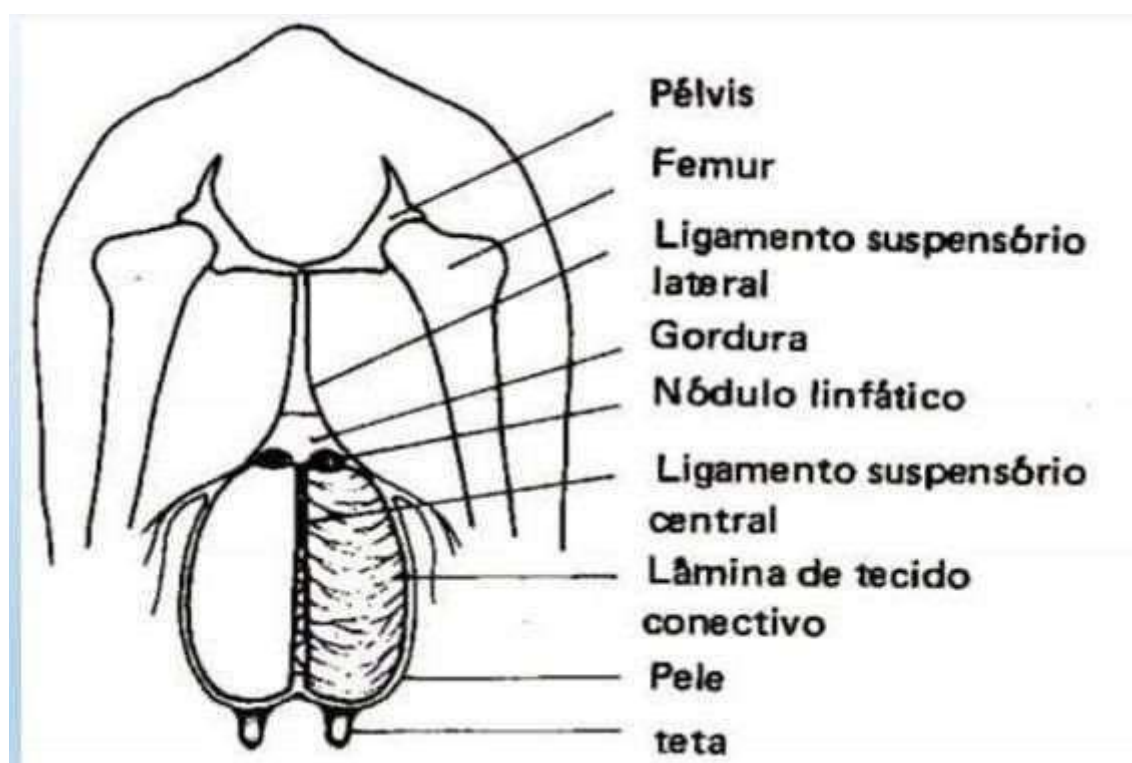


Figura 10 - Posição do úbere na vaca leiteira e ligamentos de sustentação. Fonte: Titto (2021).

Ainda conforme Titto (2021) a posição do úbere independe da raça, ou seja, zebuína (por ex. raça Gir), taurina (por ex. raça Holandês, Jersey) ou mestiça (por ex. raça Girolando), (Figura 11).

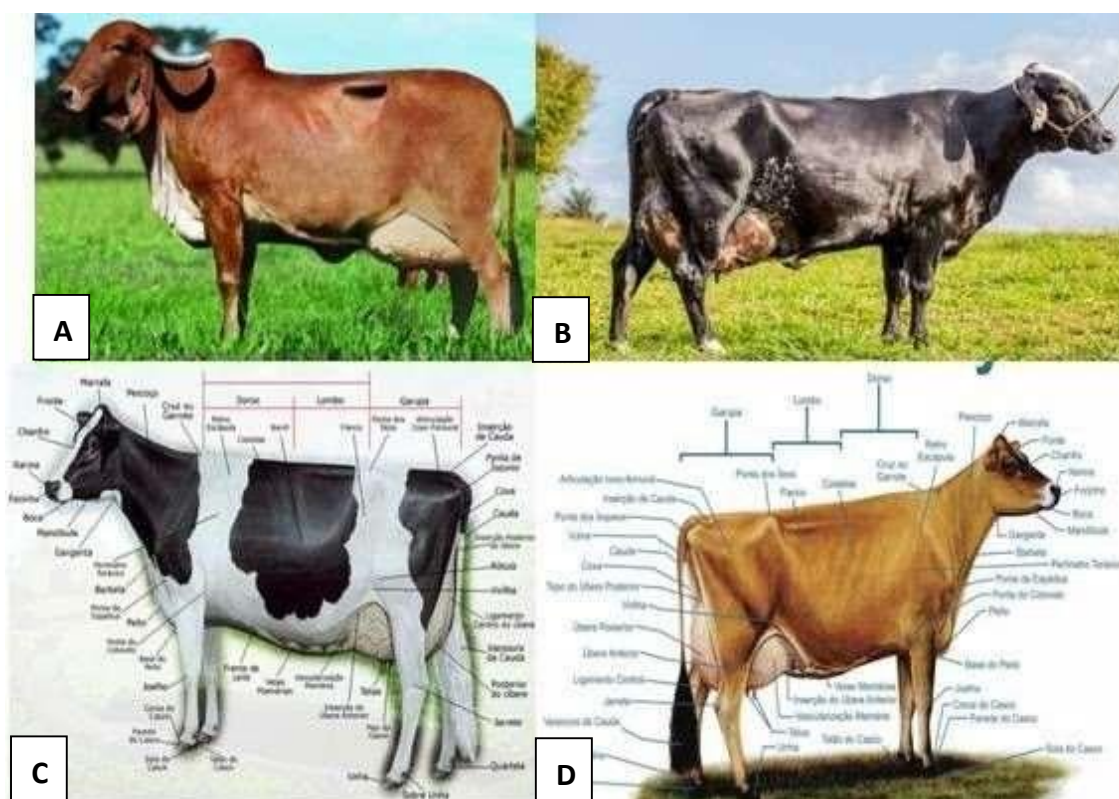


Figura 11 - Posição do úbere na vaca leiteira zebuína A= raça Gir; B= mestiço (raça Girolando); C= taurina (raça Holandês) e D= taurina (raça Jersey). Fonte: A; C e D = Titto (2021); B = Oliveira (2023).

3.3. Classificação e Conformações do úbere e dos tetos

Thaler Neto (2016) ao longo das últimas décadas a seleção para a conformação do sistema mamário tem sido fundamental para suportar os aumentos de produção nas principais raças leiteiras.

Perez-Cabal et al. (2002) citados por Thales Neto (2016), observaram que os conjuntos de características de tipo que tiveram maior influência sobre a lucratividade vitalícia das vacas foram pernas e pés e sistema mamário, sendo que individualmente a profundidade do úbere foi a característica de tipo que mais afetou a lucratividade.

A principal causa do impacto econômico da conformação do sistema mamário é sua relação com prevalência de mastite, a qual está bem documentada na literatura (por exemplo, Sewalem et al., 2006, citados por THALER NETO, 2016).

De forma semelhante, o trabalho de Caraviello et al. (2003), citados por Thaler Neto (2016), mostrou que na raça Jersey, especialmente úberes profundos e com ligamento central (clivagem) deficiente, aumentam consideravelmente o risco de descarte.

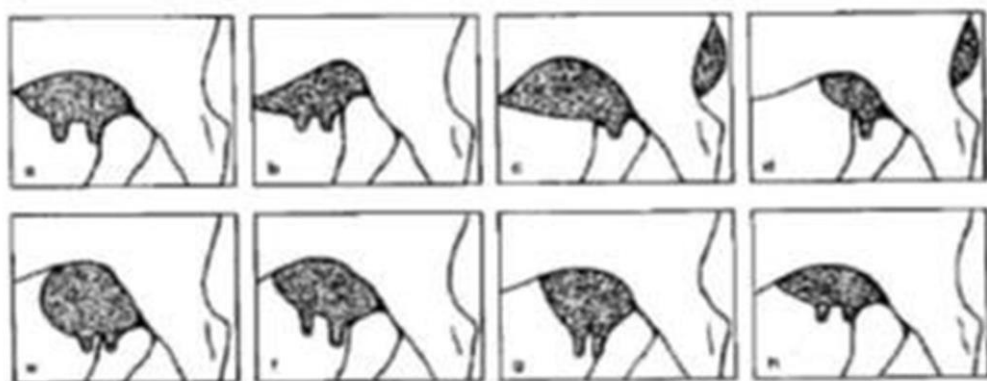
Hafeez e Naidu (1981) estudaram o comprimento, largura, e profundidade do úbere. As vacas apresentaram o úbere pouco compacto, levemente aderido ao abdômen e caimento com o avançar da idade ou ordem de lactação.

A profundidade do úbere e conformação final do teto é associada com a saúde do úbere. A seleção para reduzir a frequência de vacas com úberes profundos, tetos chatos, com discos ou inversão do ducto papilar pode diminuir a incidência de mastite.

Cardozo et al., 2015, citados por Thaler Neto (2016) enfatizaram o risco de contrair uma nova infecção intramamária ou de cronificar uma infecção existente de 2,46 e 1,65 vezes para vacas com piso de úbere abaixo do jarrete em relação àquelas com piso do úbere acima do jarrete, respectivamente.

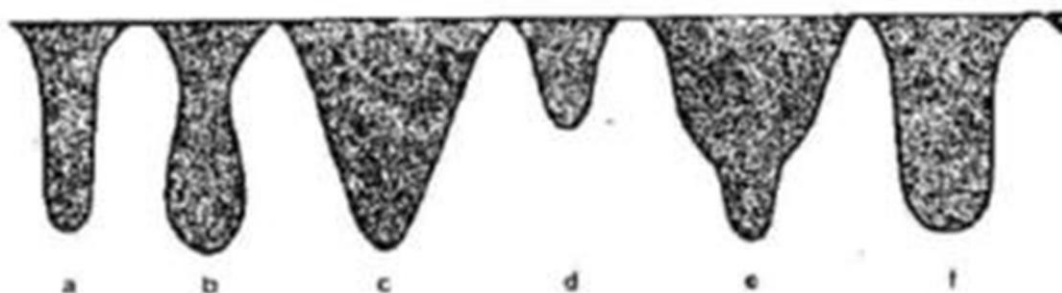
Em um trabalho envolvendo cerca de 236 mil vacas da raça Holandesa na Polônia, Morek-Kopec et al. (2012), citados por Thaler Neto (2016), analisaram a relação entre características de tipo com longevidade verdadeira (dias entre o primeiro parto e o descarte) e longevidade funcional (longevidade verdadeira ajustada para a produção de leite da vaca), verificando que a profundidade de úbere é a principal característica de tipo relacionada ao risco de descarte, sendo que vacas com úberes profundos apresentaram maior risco relativo de descarte do que vacas com úberes rasos (escore 8 a 9), sendo 1,5 x para longevidade funcional e 2,2 x para risco verdadeiro.

Rubin (2011) classifica os tipos de úbere e tetos de acordo com as Fig. 12 e 13.



- a) Típico para ordenha
 b) úbere abdominal - inserção estende-se na parede abdominal ventral
 c) abdominocoxal - volumoso, com base larga (inserção alongada anterior e caudal)
 d) úbere coxal (se localiza entre os membros posteriores com grande inserção caudal)
 e) úbere esférico (mama pêndula)
 f) úbere em escada
 g) úbere triangular
 h) úbere juvenil

Figura 12 - Classificação de úberes (Rubin, 2011).



- a) Teto cilíndrico
 b) Teto volumoso e dilatado na extremidade distal
 c) Teto cônico
 d) Teto pequeno
 e) Teto com dilatação na cisterna do teto
 f) Teto volumoso e carnososo

Figura 13 - Classificação de tetos. Fonte: Rubin (2011).

Blabto (2023) os tetos desempenham um papel importante na lactação e na prevenção da infecção nas glândulas mamárias. Sua pele não tem glândulas sudoríparas e sebáceas, portanto, deve-se tomar cuidado para evitar a reprodução da microflora patogênica e a formação de rachaduras (Figura 14).



Figura 14 - Aspecto dos tetos. Fonte: Blabto (2023).

Conforme Página Campeira (2017) As principais causas de descarte de animais de rebanhos leiteiros são: úbere e pernas. Deve-se avaliar:

- **Úbere anterior aderido à parede abdominal**
- **Úbere alto e de boa largura**

A altura do úbere posterior é medida pela distância da vulva até o início da parte do úbere que produz leite. Nesse caso, quanto menor essa distância, melhor. Quando se mede a largura nesta mesma região, podemos, associado à altura, chegar à capacidade do úbere. Assim, o ideal é que o úbere seja alto e largo.

- **Profundidade rasa**

A profundidade mede a distância entre a base do úbere e os jarretes. O ideal é que o úbere seja raso, ou seja, o mais alto possível em relação ao chão (Figura 15). Isso evita traumatismos, contato com superfícies que possam machucar e causar inflamação etc.



Figura 15 - Profundidade do úbere da vaca leiteira. Fonte: Página Campeira (2017).

De acordo com Titto e Lean (2021) o sistema mamário da vaca leiteira tem uma importância, uma vez que corresponde à 40 % numa avaliação para a produção de leite. A inserção do úbere (força do ligamento na parede abdominal), (Figura 16). Em relação ao úbere posterior, a altura (distância entre a ponta da vulva e a inserção posterior) e a largura (largura na sua inserção posterior), (Figura 17). Neste sentido, os tetos assumem importância equivalente (Figura 18).

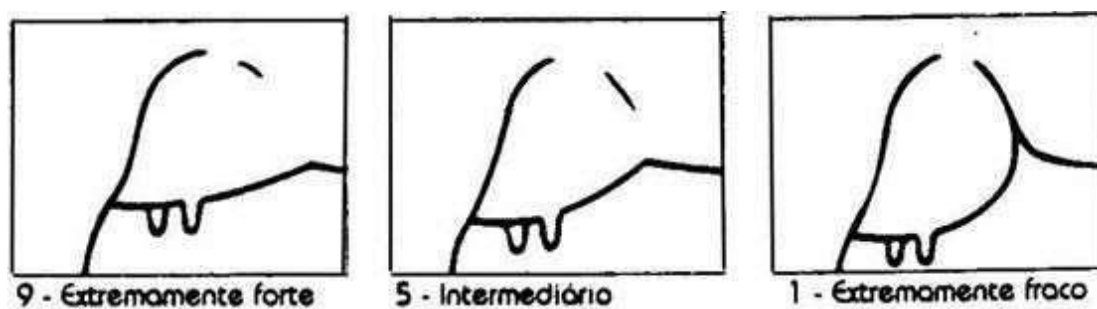


Figura 16 - Úbere anterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

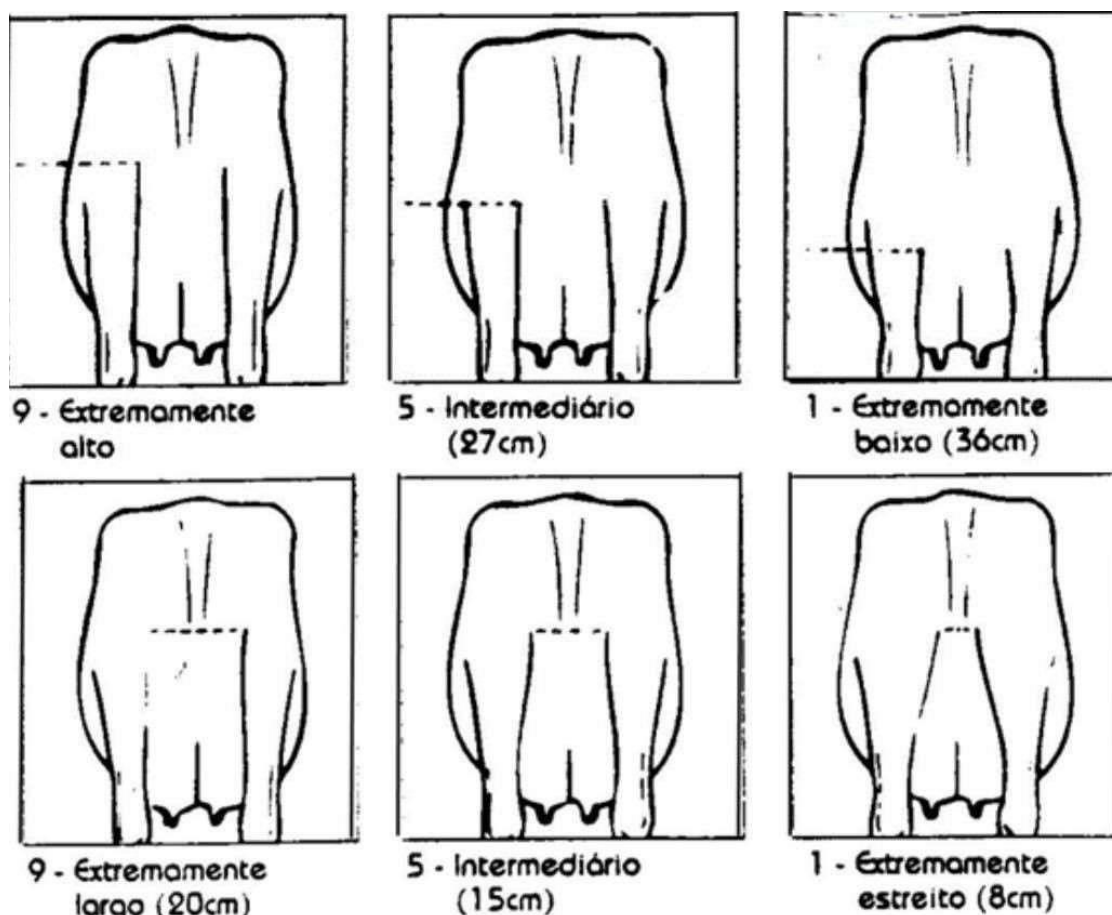


Figura 17 - Altura e largura do úbere posterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

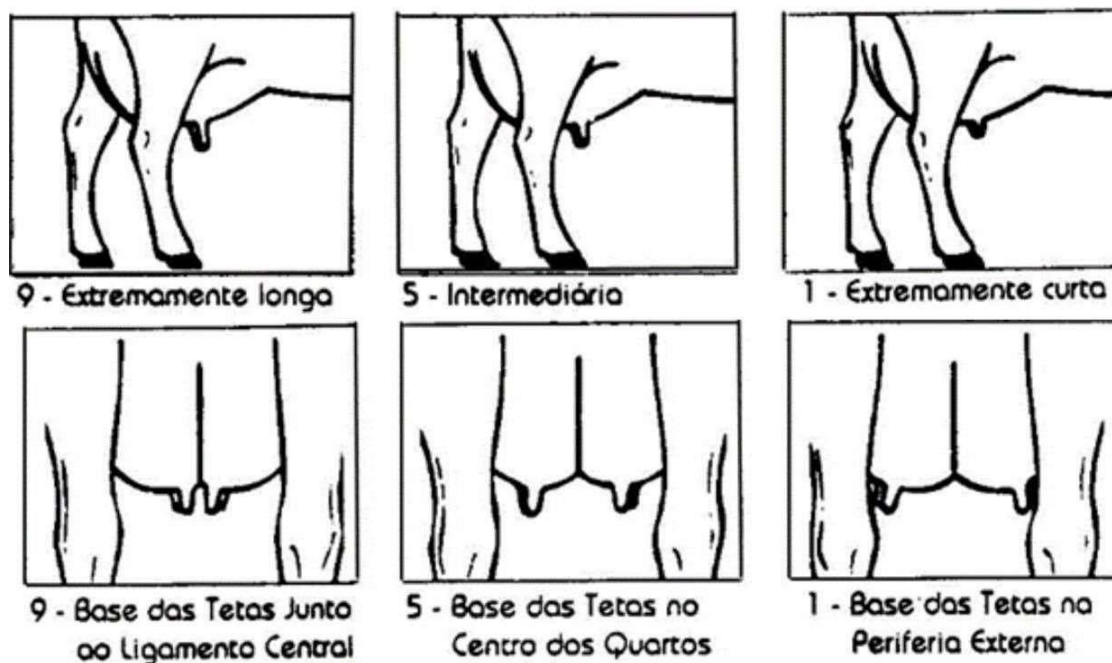


Figura 18 - Comprimento e posição dos tetos no úbere da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

Segundo Titto e Lean (2021) a inserção do úbere anterior (Figura 19) avalia a força de adesão dos ligamentos laterais à parede abdominal. A altura do úbere posterior (Figura

20a) está relacionada com a distância entre a base da vulva e o início do tecido secretor mamário do úbere posterior. Mede-se altura do ligamento, não a forma ou largura. Em relação à largura de úbere posterior (Figura 20b), destaca-se o ponto em que os ligamentos laterais se aderem ao corpo.

Ainda conforme Titto e Lean (2021) o ligamento do úbere corresponde à profundidade do ligamento do úbere entre os tetos posteriores, ou seja, entre o assoalho do úbere e o jarrete (Ideal: assoalho do úbere acima do jarrete). Em relação ao posicionamento de tetos anteriores (implementação da base dos tetos) e o comprimento mede-se o tamanho do teto (Ideal de 5 a 7 cm de comprimento).



Figura 19 - Inserção do úbere anterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

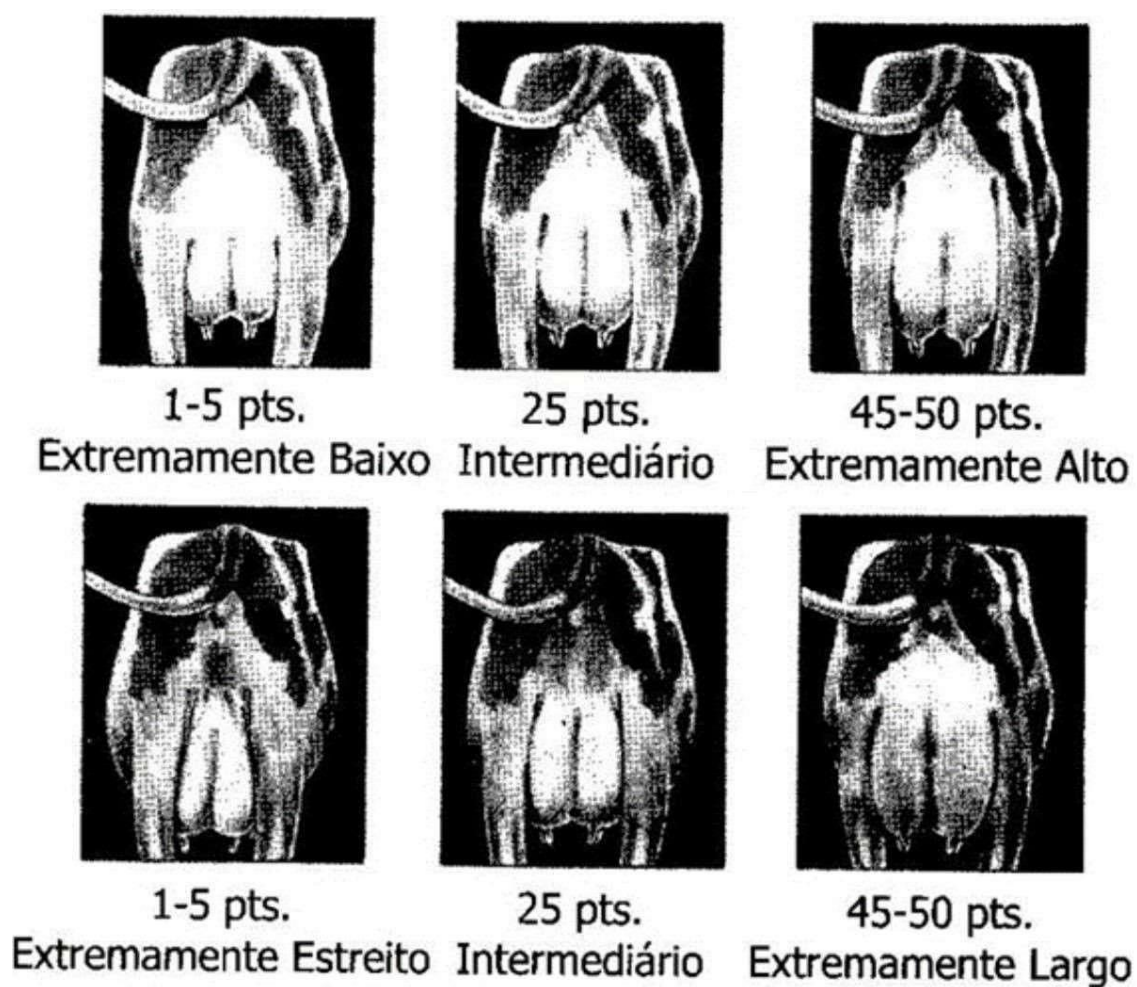


Figura 20 - Altura (a) e largura (b) do úbere posterior da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

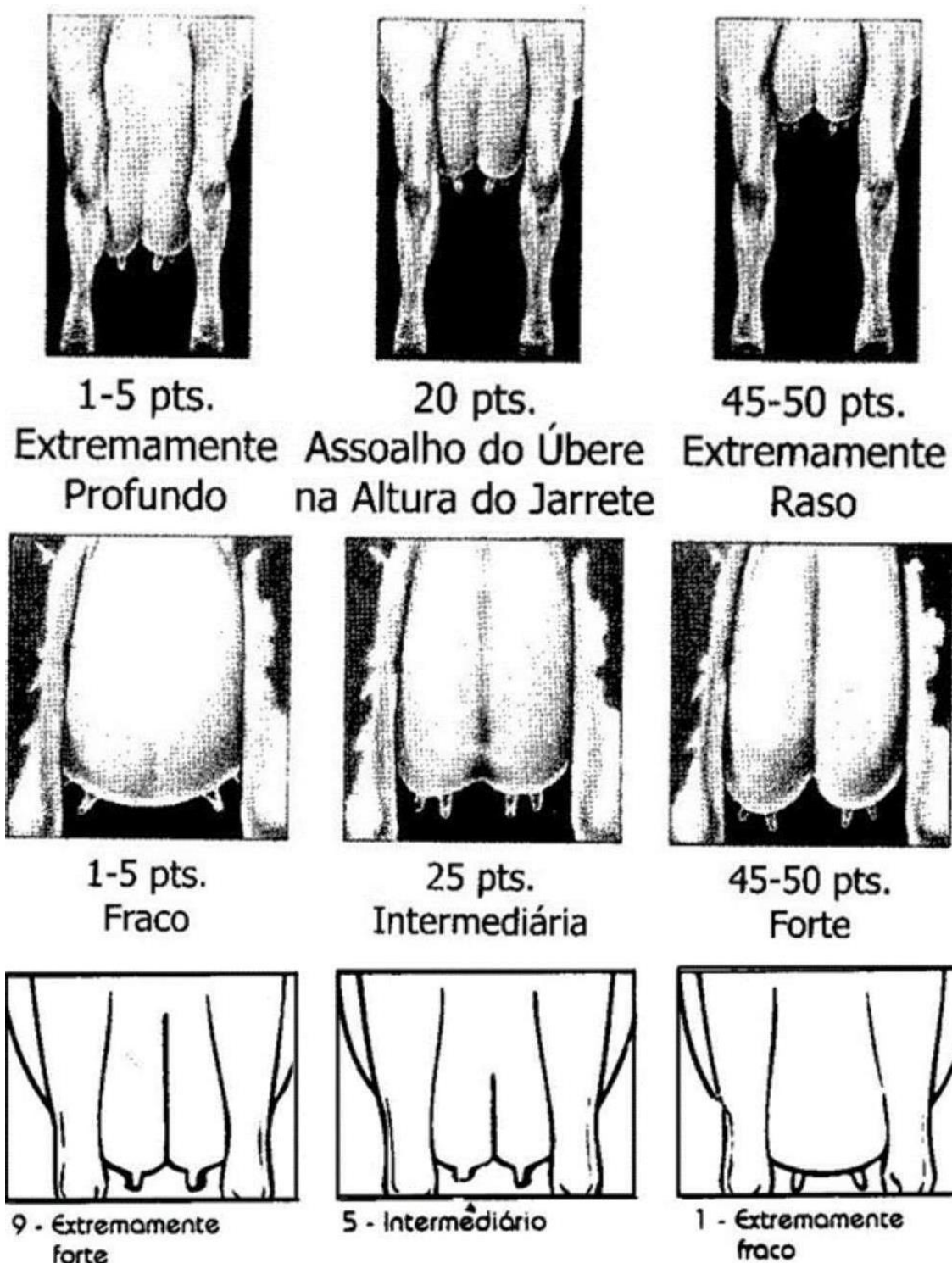


Figura 21 - Profundidade e ligamento suspensório mediano do úbere da vaca leiteira. Fonte: Titto e Lean (2021).

Segundo Valotto e Ribas Neto (2023), no dia 01 de julho 2010, a Raça Holandesa no Brasil atualizou o seu Sistema de avaliação das vacas para a Classificação Para Tipo, também conhecido como Avaliação da Conformação Ideal. Essa ferramenta é muito

importante para os produtores fazerem uma boa gestão na seleção e melhoramento, passando a conhecer com detalhes os pontos fracos e fortes de seus animais, ajudando os produtores a mensurarem qual tipo de animal possui e onde deve trabalhar intensamente para ter animais funcionais, com mais saúde, altas produções vitalícia e adequada ao seu sistema de produção.

Ainda conforme Valotto e Ribas Neto (2023) a avaliação leva em consideração: força leiteira = 22%; garupa = 10%; pernas e pés = 26% e sistema mamário = 42% (Figura 22). Em relação às características individuais, destacaram:

Estatura: Avalia a altura do animal, classificador utiliza uma tabela, correlacionando idade com a estatura em cm. Desejável 7 pontos;

Nivelamento de Linha Superior: Avalia a relação entre a estatura no posterior, relacionada com o anterior do animal, na linha dorso, lombar Ideal 5, 6 e 7 pontos. Correlacionando idade/partos;

Largura de Peito: Abertura do peito, avaliado na região entre os membros anteriores dos animais. Ideal 7 pontos;

Profundidade corporal: Linha mediana, avaliada do ponto inserção dorso e lombo até o osso esterno (abdômen do animal). Ideal 7 pontos;

Angulosidade: Abertura das costelas anteriores e posteriores, quanto maior espaçamento, mais anguloso é o animal. Ideal 9 pontos.

Condição corporal: Avaliado em uma escala de escores de “1” a “5” pontos, sendo: Escore 1 (um) animal extremamente magro e o escore 5 (cinco) animal extremamente gordo.

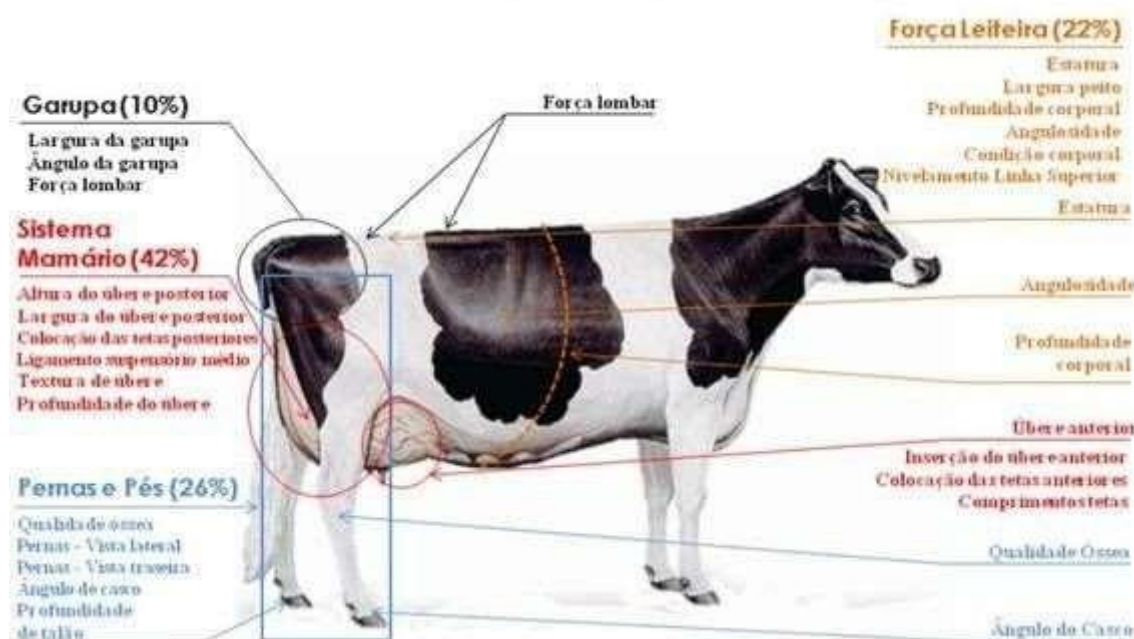


Figura 22 - Classificação para tipo da vaca leiteira. Fonte: Valotto e Ribas Neto (2023).

Portanto, os autores enfatizaram a importância da vaca leiteira em produzir leite adequadamente, ou seja, deve ser um animal forte, com estrutura adequada a fim de ter capacidade de ingestão de alimentos, possibilitar o aproveitamento de tais alimentos (circulação sanguínea), membros dianteiros e principalmente posteriores a fim de suportar o úbere.

Em relação ao sistema mamário da vaca leiteira, Valotto e Ribas Neto (2023), salientaram que deve ser alto, largo e fortemente inserido ao abdômen da vaca, com textura macia, com profundidade adequada, comprimento e posição de tetos corretos:

- Úberes saudáveis que sejam resistentes;
- Fácil descida do leite e eficaz na retirada;
- Capaz de suportar altos volumes de leite;
- Ligamentos e inserções fortes para manter livre de infecções.

Quanto às características individuais, as vacas leiteiras recebem a classificação para úbere, Valotto e Ribas Neto (2023):

Inserção úbere anterior: Avaliada a inserção dos quartos anteriores com o abdômen do animal. Escore ideal 9 pontos.

Colocação de tetos anteriores: Posição dos tetos nos quartos anteriores, centralizado nos quartos mamários. Escore ideal 5 pontos.

Comprimento de tetos: Forma cilíndrica com 5 cm de comprimento, escore ideal 5 pontos

Profundidade de úbere: Avaliada a distância entre a ponta do jarrete e piso do úbere. Escore desejável 5 e 6 pontos, correlacionado número de partos.

Textura de úbere: Avaliado quartos anteriores e posteriores macio, e quando vazio bem pregueado. Escore ideal 9 pontos.

Ligamento médio: Avaliado principalmente na visão posterior, separação entre os quartos mamários. Escore ideal 9 pontos.

Altura do úbere posterior: Visão posterior do úbere (quarto posterior), distância da vulva até onde a glândula termina. Escore ideal 9 pontos.

Largura do úbere posterior: Visão posterior do úbere (quarto posterior), onde termina a glândula mamária. Escore ideal 9 pontos.

Colocação tetos posteriores: Centralizado nos quartos mamários posteriores. Escore ideal 5 e 6 pontos.

Com base nas avaliações das diferentes características a vaca leiteira recebe a classificação final, conforme Figura 23, Valotto e Ribas Neto (2023).

CLASSE DAS VACAS		PONTUAÇÃO FINAL
FRACA	F	50 a 64 pontos
REGULAR	R	65 a 74 pontos
BOA	B	75 a 79 pontos
BOA PARA MAIS	B+	80 a 84 pontos
MUITO BOA	MB	85 a 89 pontos
EXCELENTE	EX	90 a 97 pontos

Figura 23 - Classificação final da vaca leiteira de acordo com as pontuações das diferentes características. Fonte: Valotto e Ribas Neto (2023).

3.4. Melhoramento genético em vacas leiteiras

O melhoramento genético de vacas leiteiras com foco no úbere é uma estratégia crucial para aumentar a eficiência produtiva e a longevidade do rebanho. A conformação do úbere é um fator determinante na produção de leite e na saúde das vacas. Vacas com úberes bem conformados não só produzem mais leite, mas também apresentam menor incidência de problemas de saúde, como mastite.

Pesquisas demonstram que a profundidade do úbere está diretamente relacionada à longevidade das vacas no rebanho. Vacas com profundidade média de úbere tendem a permanecer no rebanho por mais tempo do que aquelas com úberes muito rasos ou muito profundos. Úberes rasos, embora menos propensos a lesões físicas, estão associados a uma menor produção de leite. Por outro lado, úberes muito profundos aumentam o risco de mastite e de acidentes físicos, como lesões nos ligamentos do úbere e problemas de locomoção devido ao peso excessivo do úbere (Dechow et al., 2001; Hansen, 2000).

Além disso, a conformação dos úberes influencia na eficiência da ordenha, tanto em sistemas manuais quanto automatizados. Úberes bem conformados, com tetos

posicionados corretamente e de tamanho adequado, facilitam o processo de ordenha, reduzindo o tempo necessário para a ordenha completa e minimizando o estresse das vacas (Rogers, 2010).

Portanto, a seleção genética visando melhorar as características do úbere é essencial para o desenvolvimento de um rebanho leiteiro produtivo e saudável. Investimentos em programas de melhoramento genético que priorizem a conformação adequada do úbere podem resultar em ganhos significativos em termos de produção de leite, saúde animal e longevidade do rebanho.

3.5. Impacto econômico na qualidade do úbere

Deve A qualidade do úbere tem um impacto significativo na economia das fazendas leiteiras. Úberes bem conformados não só melhoram a eficiência de produção, mas também reduzem os custos associados a problemas de saúde e manejo. A conformação do úbere é um fator crítico que afeta diretamente a produção de leite, a saúde do animal e, consequentemente, a rentabilidade da operação leiteira.

Vacas com úberes de boa conformação tendem a produzir mais leite e são menos suscetíveis a doenças como a mastite, uma inflamação da glândula mamária que pode reduzir drasticamente a produção de leite e aumentar os custos com tratamento veterinário. Segundo um estudo de Halasa et al. (2007), a mastite pode custar aos produtores leiteiros até R\$ 200,00 por vaca por ano devido à perda de produção de leite, descarte de leite contaminado, custos de tratamento e redução da fertilidade.

De acordo com Rogers (2010), uma melhor conformação do úbere está associada a uma maior eficiência na ordenha, resultando em menores custos operacionais e aumento da produtividade.

O aumento da longevidade das vacas leiteiras, alcançado por meio de uma melhor conformação do úbere, pode resultar em uma redução significativa dos custos de reposição, melhorando a rentabilidade da fazenda (Harris e Kolver (2001).

O impacto econômico da qualidade do úbere é diverso, abrangendo a produção de leite, a saúde do animal, a eficiência de ordenha, a longevidade do rebanho e o valor comercial dos animais. Investir na melhoria genética da conformação do úbere é, portanto, uma estratégia econômica eficaz para aumentar a rentabilidade e a sustentabilidade das fazendas leiteiras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando obter uma produção eficiente na pecuária leiteira, é essencial atentar-se não apenas à capacidade produtiva do rebanho, mas também aos aspectos morfológicos das vacas leiteiras.

O sistema mamário é fundamental na vaca leiteira, uma vez que está relacionado com a produção de leite. O úbere deve ser bem inserido entre os membros traseiros da vaca, com bons ligamentos, boa profundidade e largura, além de ter tetos com comprimento e diâmetro adequados para a ordenha manual ou mecânica.

Um úbere saudável corresponde a uma produção de leite adequada e com leite de qualidade.

Quando se iniciou a seleção genética de vacas leiteiras o foco estava somente na produção de leite, atualmente não só a produção de leite é fator a ser melhorado, também devemos selecionar a morfologia, focando em traços como: corpo, pernas, garupa, úbere anterior, úbere posterior e ligamento médio.

A avaliação morfológica tem por objetivo selecionar os animais de acordo com suas características funcionais, buscando identificar aqueles que possuem as características mais adequadas ao sistema de produção desejável, pois melhorar a conformação das vacas de um rebanho significa aumentar a produção.

A conformação corporal de uma vaca afeta a sua capacidade de produção e a sua longevidade, assim como indica se haverá dificuldades para ordenha, parto etc. Quando uma vaca tem um bom tipo funcional, ela terá maior possibilidade de produzir grandes volumes de leite e em várias lactações. A avaliação morfológica deve ser individual, ou seja, identificar em cada animal suas qualidades e deficiências.

Produtores de leite passam a conhecer melhor seus animais e valorizar os que tendem a permanecer por mais tempo produzindo, podendo assim realizar a seleção e descarte com maior segurança, diminuindo possíveis custos com animais cuja vida produtiva tende a ser curta ou com produção ineficiente. O direcionamento dos cruzamentos deve ser também para os que favoreçam melhorias em características corporais.

Finalizando, vaca leiteira com úbere saudável é indicativo de produção de leite com qualidade ao longo da vida útil da vaca leiteira, evitando assim o descarte precoce dos animais, o que prejudica seriamente a lucratividade do produtor de leite.

RESUMO

ÚBERE E A PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão foram abordados artigos científicos sobre a relação do úbere com a produção de leite de vacas leiteiras. Para tal, foram utilizadas informações das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. Um ponto essencial para se obter eficiência na produção leiteira é possuir um rebanho de alta produção e longevidade. Para isso, é preciso que ele seja formado por vacas não só com alta capacidade produtiva, mas que tenham estrutura corporal capaz de suportar e manter essa produtividade ao longo de várias lactações. Para tal, o sistema mamário tem importância fundamental, pois envolve o úbere e está diretamente relacionado com a produção de leite da vaca. Neste contexto, o produtor de leite deve estar atento aos fatores que afetam o úbere, uma vez que, vacas com úbere saudável, produzem leite em quantidade e qualidade ao longo de sua vida útil.

Palavras-chave: Conformação. Glândula mamária. Lactação. Vaca leiteira.

SUMMARY

UDDER AND MILK PRODUCTION IN DAIRY COWS:

BIBLIOGRAPHIC REVIEW

In this review, scientific articles on the relationship between udder and milk production in dairy cows were discussed. To this end, information from various sources was used, including research institutions, specialized websites, national and international journals, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals, and books. An essential point to obtain efficiency in milk production is to have a herd of high production and longevity. For this, it is necessary that it is formed by cows not only with high productive capacity, but that have a body structure capable of supporting and maintaining this productivity throughout several lactations. To this end, the mammary system is of fundamental importance, as it involves the udder and is directly related to the cow's milk production. In this context, the dairy farmer must be aware of the factors that affect the udder, since cows with a healthy udder produce milk in quantity and quality throughout their lifespan.

Key words: Dairy cow. Conformation. Lactation. Mammary gland.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERRY, D. P.; HARRIS, B. L.; KOLVER, E. S. The economic impact of improving body condition score, udder health, and fertility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 6, p. 3552-3561, 2014.

DECHOW, C. D. et al. Heritabilities and correlations among body condition score, dairy form, and selected linear type traits. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 6, 2003. Disponível em: <[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(03\)73814-4/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(03)73814-4/fulltext)>. Acesso em: 2 jul. de 2024.

GARCIA, M.; LIBERA, A. M. M. P.; FILHO, I. B. **Manual de Semiologia e Clínica dos Ruminantes**, 1. ed. São Paulo: Varela, 1996, p.

HALASA, T. et al. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. **Veterinary Quarterly**, v. 29, n. 1, p. 18-31, 2007.

HANSEN, L. B. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 5, p. 1145 – 1150, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200749800>>. Acesso em: 24 de jun. 2024.

HARRIS, B. L.; KOLVER, E. S. Review of the economic impacts of improved body condition score, fertility, and health in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. E171-E183, 2001.

HEIKKILÄ, A.-M.; NOUSIAINEN, J. I.; PYÖRÄLÄ, S. Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 1, p. 139- 150, 2012.

LIBONI, M. **Fatores que influenciam o desenvolvimento da glândula mamária nos bovinos de leite**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/fatores-que-influenciam-o-desenvolvimento-da-glandula-mamaria-nos-bovinos-de-leite-16819n.aspx>>. Acesso em: 29 de jun. de 2024.

PINTO, J.H.E.; OLIVEIRA, M. D. S.; CÂCERES, D. R. **Girassol na alimentação de bovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 20 p.

RADOSTIS, O.T.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W. et al. **Veterinary Medicine: a textbook of disease of cattle, horses, sheep, pigs and goats**, 10th edition, Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007, p. 173 – 187.

ROGERS, G. W. Management practices associated with udder health and milking performance. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 3, p. 1071-1077, 2010.

RUBIN, M. **Fisiologia da Glândula Mamária**. Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Rurais Depto de Clínica de Grandes Animais. Santa Maria, 2011. 120 p.