

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DE VACAS GIROLANDO LACTANTES
EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL-REI-MG**

SÃO JOÃO DEL-REI - MG
JULHO DE 2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DE VACAS GIROLANDO LACTANTES
EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL-REI-MG**

MARIA GABRIELA RESENDE

SÃO JOÃO DEL-REI - MG
JULHO DE 2025

MARIA GABRIELA RESENDE

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DE VACAS GIROLANDO LACTANTES
EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL-REI-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade
Federal de São João del Rei-*Campus* Tancredo de
Almeida Neves, como parte das exigências para a
obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira (UFSJ/CTAN)

SÃO JOÃO DEL-REI - MG

JULHO DE 2025

MARIA GABRIELA RESENDE

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DE VACAS GIROLANDO LACTANTES
EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL-REI-MG**

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: 15/07/25

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente



VANUSA PATRICIA DE ARAUJO FERREIRA

Data: 17/07/2025 22:45:39-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira

Orientadora

Universidade Federal de São João del-Rei

Documento assinado digitalmente



RAQUEL MOREIRA PIRES DOS SANTOS MELO

Data: 18/07/2025 11:32:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Raquel Moreira Pires dos Santos Melo

Universidade Federal de São João del-Rei

Documento assinado digitalmente



MICHEL ALVES DA SILVA

Data: 18/07/2025 12:00:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Michel Alves da Silva

Médico Veterinário da Universidade Federal de São João del-Rei

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por iluminar meu caminho e ser minha fonte de força durante toda a graduação. Sua presença me sustentou nos momentos difíceis e me guiou na direção certa para a realização deste sonho.

À minha mãe, Rosângela, e à minha avó, Maria Aparecida, pelo amor e apoio incondicional. Obrigada por serem meu porto seguro e minhas maiores inspirações. Obrigada por cada palavra de encorajamento, cada oração, cada abraço nos dias difíceis e por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu duvidei de mim mesma. Meu amor por vocês não tem limites e esta conquista também é de vocês.

À minha irmã, Maria Rafaela, que é um presente que a vida me deu e que sempre desejei com todo o meu coração. Sua existência preenche minha vida de alegria e afeto.

Ao meu pai, Celio, meu eterno incentivador, que sempre me encorajou a estudar, a persistir e a sonhar alto. Obrigada por investir nos meus estudos e por cada gesto de apoio, mesmo que em silêncio. Seu exemplo e persistência são fundamentais na minha trajetória.

Ao meu companheiro, Guilherme, obrigada por estar comigo em cada etapa desta jornada e por acreditar fielmente em mim. Seu apoio, carinho e entrega sem limites tornaram tudo mais leve e possível. Sou imensamente grata por ter você comigo e dizer "eu te amo" ainda é pouco para expressar tudo o que sinto.

À Joelma e a toda família Tarôco, meu sincero agradecimento por me receberem de braços abertos e permitirem que eu realizasse o experimento em sua fazenda.

Aos retireiros Sinésio (in memoriam) e João, minha gratidão pela ajuda, paciência e boa vontade com que me acolheram e colaboraram durante todo o trabalho.

À minha orientadora, Prof^a Vanusa, agradeço profundamente pela orientação precisa, pela paciência, dedicação e pelos ensinamentos valiosos que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua dedicação fez toda a diferença.

À todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho, deixo aqui o meu mais sincero agradecimento.

EPÍGRAFE

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os indicadores de bem-estar animal em vacas leiteiras da raça Girolando, confinadas em uma propriedade rural no município de São João del-Rei-MG. O estudo foi conduzido na propriedade Queijos Tarôco entre os dias 1º e 20 de fevereiro de 2024, envolvendo 18 vacas em lactação. A avaliação foi realizada com base em protocolos observacionais aplicados durante as fases de pré-ordenha, ordenha e pós-ordenha, considerando aspectos como comportamento dos animais, conduta dos retireiros, condições microclimáticas (temperatura e umidade relativa) da sala de ordenha e do curral de espera, além de parâmetros de higiene, ocorrência de derrame de leite, grau de hiperqueratose nos tetos, condição corporal e presença de claudicação. Os resultados comportamentais indicaram que a maioria dos animais se mostraram calmos na pré-ordenha, mas ligeiramente impacientes durante a ordenha, com maior incidência de inquietação na pós-ordenha. A abordagem negativa dos retireiros, com comportamentos como bater, gritar e torcer a cauda, foi observada em 83,3% das ordenhas, correlacionando-se com a reatividade dos animais. As condições térmicas, embora por vezes elevadas, não causaram estresse térmico aparente na sala de ordenha devido à boa ventilação, mas o curral de espera registrou ITGU acima do ideal, contribuindo para a inquietação pós-ordenha. No que se refere à higiene, a maioria dos animais apresentava úberes limpos, com baixo grau de sujidade nos membros e flancos. O derrame de leite foi observado com frequência, indicando boa adaptação ao manejo. A hiperqueratose dos tetos foi predominantemente leve, sem registros de quadros severos, o que pode ser atribuído às práticas adequadas de manejo na ordenha. A condição corporal da maioria dos animais foi considerada ideal (escore 3), com variações justificadas pelo estágio de lactação. Casos de claudicação foram leves, não sendo observados quadros clínicos graves. Conclui-se que os procedimentos adotados na propriedade, incluindo higienização, manejo de ordenha, cuidados com a saúde e condições das instalações, apresentaram resultados satisfatórios em relação aos principais indicadores de bem-estar animal.

Palavras-chaves: bem-estar, comportamento, ordenha, vacas.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate animal welfare indicators in Girolando dairy cows confined to a rural property in the municipality of São João del-Rei-MG. The study was conducted on the Queijos Tarôco property between February 1 and 20, 2024, involving 18 lactating cows. The evaluation was based on observational protocols applied during the pre-milking, milking and post-milking phases, taking into account aspects such as animal behavior, the conduct of the milkers, microclimatic conditions (temperature and relative humidity) in the milking parlor and waiting barn, as well as hygiene parameters, the occurrence of milk spillage, the degree of hyperkeratosis on the teats, body condition and the presence of lameness. The behavioral results indicated that most of the animals were calm pre-milking, but slightly impatient during milking, with a higher incidence of restlessness post-milking. The negative approach of the milkers, with behaviors such as hitting, shouting and tail twisting, was observed in 83.3% of the milkings, correlating with the animals' reactivity. The thermal conditions, although sometimes high, didn't cause apparent heat stress in the milking parlor due to good ventilation, but the waiting pen recorded ITGU above the ideal, contributing to post-milking restlessness. In terms of hygiene, most of the animals had clean udders, with a low level of dirt on their limbs and flanks. Milk spillage was observed frequently, indicating good adaptation to management. Teat hyperkeratosis was predominantly mild, with no records of severe cases, which can be attributed to proper management practices during milking. The body condition of most of the animals was considered ideal (score 3), with variations justified by the stage of lactation. Cases of lameness were mild and no serious clinical conditions were observed. It can be concluded that the procedures adopted on the property, including hygiene, milking management, health care and the condition of the facilities, showed satisfactory results in relation to the main indicators of animal welfare.

Keywords: behavior, cows, milking, welfare

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição espacial da produção de leite no Brasil, em 2022.....	16
Figura 2. Representação esquemática da Zona de Termoneutralidade.....	19
Figura 3. Índice de condição corporal.....	23
Figura 4. Vista aérea da propriedade Queijos Tarôco.....	27
Figura 5. Curral de espera da propriedade Queijos Tarôco.....	28
Figura 6. Sala de ordenha da propriedade Queijos Tarôco.....	29
Figura 7. Presença do bezerro.....	29
Figura 8. Animais contidos.....	29
Figura 9. Solução para pré-dipping, pós-dipping e recipiente para teste da caneca.....	30
Figura 10a. Volumoso fornecido.....	31
Figura 10b. Concentrado fornecido.....	31
Figura 11. Termo-higrômetro utilizado.....	31
Figura 12a. Termo-higrômetro na sala de ordenha.....	32
Figura 12b. Termo-higrômetro no curral de espera.....	32
Figura 13. Termômetro infravermelho digital com mira laser.....	33
Figura 14. Pontuação da claudicação e critérios de avaliação dos animais.....	35
Figura 15. Ilustração da pontuação de avaliação da higiene.....	36
Figura 16. Escore utilizado na análise de hiperqueratose do teto.....	37
Figura 17. Contrastes de higiene: vaca com alto grau de sujeidade ao lado de outra completamente limpa.....	51
Figura 18. Animal com derrame de leite.....	53
Figura 19. Tetos avaliados: graus 1, 2 e 3 respectivamente.....	54
Figura 20. Escores de condição corporal avaliados: 2, 3 e 4 respectivamente.....	56
Figura 21. Animal com ligeira claudicação.....	57
Figura 22. Trilha que os animais percorrem para chegar à sala de ordenha.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Escore de comportamento dos animais durante o período experimental...	38
Gráfico 2. Comportamento dos animais ao entrar na sala de ordenha.....	41
Gráfico 3. Ordenhas com abordagem dos retireiros durante o período experimental.....	42
Gráfico 4. Abordagem dos retireiros durante as ordenhas.....	43
Gráfico 5. Abordagem dos retireiros durante o período experimental e sua correlação com a reatividade dos animais.....	43
Gráfico 6. Valores de ITGU durante as ordenhas matinais e sua correlação com a reatividade dos animais.....	48
Gráfico 7. Valores de ITGU durante as ordenhas vespertinas e sua correlação com a reatividade dos animais.....	48
Gráfico 8. Temperatura superficial durante as ordenhas matinais e sua correlação com a reatividade dos animais.....	50
Gráfico 9. Temperatura superficial durante as ordenhas vespertinas e sua correlação com a reatividade dos animais.....	50
Gráfico 10. Grau de higiene dos animais durante o período experimental.....	51
Gráfico 11. Derrame de leite observado durante o período experimental.....	52
Gráfico 12. Grau de hiperqueratose observado durante o período experimental.....	54
Gráfico 13. Escore de condição corporal observado durante o período experimental.....	55
Gráfico 14. Grau de claudicação observado durante o período experimental.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temperatura e umidade na sala de ordenha durante o período experimental.....	45
Tabela 2. Temperatura e umidade no curral de espera durante o período experimental.....	46
Tabela 3. Temperatura superficial dos animais durante o período experimental.....	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Mercado de leite brasileiro.....	15
2.2 Girolando.....	16
2.3 Bem-estar animal.....	17
2.4 Termoneutralidade em bovinos leiteiros.....	19
2.5 Comportamento em vacas leiteiras.....	20
2.6 Indicadores comportamentais de saúde.....	21
2.6.1 Comportamento na sala de ordenha.....	21
2.6.2 Escore de condição corporal.....	22
2.6.3 Claudicação.....	24
2.6.4 Higiene dos animais.....	24
2.6.5 Derrame do leite.....	25
2.6.6 Hiperqueratose dos tetos.....	26
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1 Parâmetros avaliados.....	33
3.1.1 Avaliação do comportamento na sala de ordenha.....	33
3.1.2 Avaliação da condição corporal.....	34
3.1.3 Avaliação de claudicação.....	35
3.1.4 Avaliação de higiene dos animais.....	36
3.1.5 Avaliação do derrame de leite.....	37
3.1.6 Avaliação da hiperqueratose dos tetos.....	37
3.1.7 Avaliação dos procedimentos dos retireiros.....	37
3.1.8 Análise de dados.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.1 Comportamento dos animais.....	38
4.2 Procedimento dos retireiros.....	41
4.3 Temperatura e umidade.....	44
4.4 Higiene dos animais.....	51
4.5 Derrame do leite.....	52
4.6 Hiperqueratose.....	53
4.7 Condição corporal.....	55

4.8 Claudicação.....	56
5. CONCLUSÃO.....	58
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira representa uma atividade de grande importância para a economia e a segurança alimentar do Brasil, estando presente em praticamente todos os municípios e se consolidando como um dos principais segmentos do agronegócio nacional (SIQUEIRA et al., 2008). Com o avanço contínuo da produção, o setor busca constantemente aprimorar suas práticas, com foco não apenas no aumento da produtividade, mas também na promoção da sustentabilidade e no respeito ao bem-estar animal, visto que a forma como os animais são criados tem influenciado diretamente a percepção dos consumidores sobre a qualidade dos produtos de origem animal (CEC, 2009; BLOKHUIS, 2008).

Nos últimos anos, o conceito de bem-estar animal tem ganhado destaque, deixando de ser apenas uma preocupação relacionada à eficiência produtiva para abranger aspectos éticos e de qualidade de vida dos animais. A avaliação do bem-estar animal, que se iniciou formalmente em 1965 com o Relatório de Brambell (MOLENTO, 2006), abrange hoje a saúde física, o estado emocional e a capacidade de expressar comportamentos naturais dos animais (FRASER, 2006). Indicadores como produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade e comportamentos anômalos são cruciais para essa avaliação (MENCH, 1993), sendo as cinco liberdades (livre de fome e sede, livre de desconforto, livre de dor, ferimentos e doenças, livre de estresse, medo e ansiedade, e liberdade para expressar seu comportamento natural) um guia fundamental para a garantia do bem-estar (SCHVARZ SOBRINHO et al., 2007).

No contexto da produção leiteira, aspectos como a termoneutralidade e o comportamento animal são determinantes para o desempenho e o bem-estar dos bovinos. A zona de termoneutralidade refere-se à faixa ideal de temperatura em que os animais mantêm suas funções fisiológicas sem sofrer estresse térmico, favorecendo um metabolismo eficiente e altos níveis de produção (BACCARI JÚNIOR, 1998). Em regiões tropicais, o estresse calórico representa um desafio expressivo, comprometendo a ingestão de alimentos e, por consequência, a produção de leite (MARTELLO et al., 2004). Nesse contexto, a raça Girolando emerge como um pilar fundamental, reconhecida por sua adaptabilidade às condições tropicais e sua alta

capacidade produtiva, resultado do cruzamento entre as raças Holandês e Gir (GONSALES, 2021).

Diante da crescente demanda por práticas de produção que conciliem alta produtividade com o respeito ao bem-estar animal, este trabalho propõe uma análise dos indicadores de bem-estar em vacas leiteiras da raça Girolando. A compreensão desses indicadores é fundamental para identificar pontos de melhoria no manejo e nas instalações, visando otimizar as condições de vida dos animais e, consequentemente, a qualidade e a eficiência da produção leiteira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MERCADO DE LEITE BRASILEIRO

O leite é um produto de elevada importância social e econômica, sua disponibilidade reflete diretamente na saúde e segurança alimentar de qualquer nação dado seu elevado valor nutritivo (FERREIRA, 1999). Ele também apresenta importância econômica como fonte de renda e sobrevivência para grande parte da população mundial (SILVA, 2021).

O Brasil é tradicionalmente um grande produtor de leite. A atividade que começou com características extrativistas, já ocupa posição de destaque no cenário econômico nacional, sendo, atualmente, um dos principais agronegócios do Brasil (SIQUEIRA et al., 2008).

Em 2024, o Brasil produziu 35,4 bilhões de litros de leite, representando um aumento de 2,4% em relação a 2023 (IBGE, 2024). Ao passo que a produção de leite subiu, o número de vacas ordenhadas decresceu, em função do aumento de produtividade. Foram contabilizadas 15,7 milhões de vacas ordenhadas, 0,1% a menos do que em 2022, sendo esse total de vacas ordenhadas o menor já registrado desde 1979 (IBGE, 2024).

A pecuária leiteira está presente em quase todos os municípios brasileiros, com predominância de pequenas e médias propriedades. Dos 5.564 municípios existentes no país, apenas 67 não produzem leite e dos 100 municípios que mais produzem leite, 53 tem o leite como a principal atividade econômica (SIQUEIRA et al., 2008).

Em termos de distribuição geográfica pode-se observar maior concentração da produção nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, como pode ser visto na figura 1.

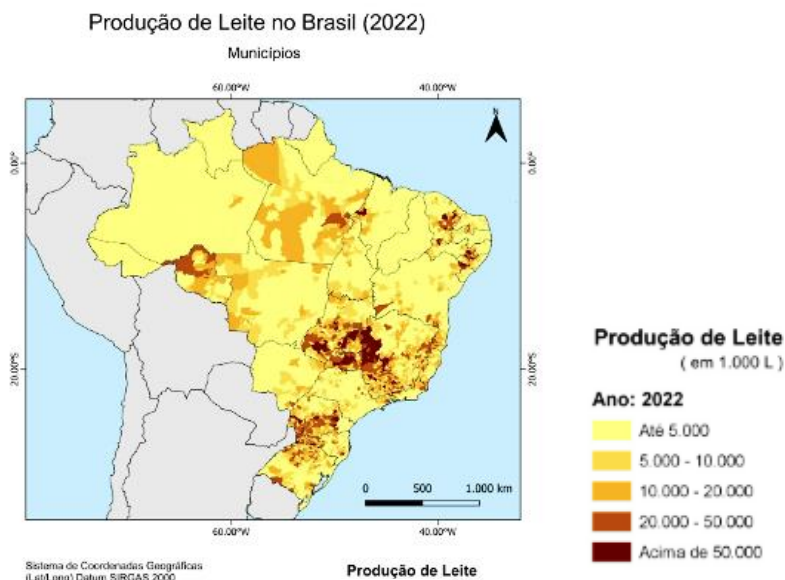


Figura 1. Distribuição espacial da produção de leite no Brasil, em 2022.

(Fonte: IBGE. Elaboração: Cileite/Embrapa Gado de Leite)

De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE, em 2023, Minas Gerais manteve sua posição como o maior produtor de leite do Brasil, com uma produção estimada em 9,4 bilhões de litros, representando aproximadamente 26,6% da produção nacional total e 80,6% da produção da Região Sudeste. O estado também apresentou o maior incremento em produtividade nesse mesmo período, saindo de 1.613 litros/vaca/ano para 3.094 litros/vaca/ano, alta de 91,8%.

2.2 GIROLANDO

A raça Girolando se destaca como uma das principais da pecuária leiteira brasileira, sendo valorizada por sua grande capacidade de produção de leite, boa adaptação ao clima tropical e excelente desempenho reprodutivo (GONSALES, 2021). De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (2025), criadores mais antigos relatam que a raça Girolando começou a se formar por volta das décadas de 1940 e 1950, na região do Vale do Paraíba, estado de São Paulo.

A dificuldade da raça Holandesa, famosa por sua elevada produção de leite, em se adaptar ao clima do Brasil levou os pecuaristas a realizarem cruzamentos com raças zebuínas, como o Gir, que possuem adaptação natural às condições tropicais (SILVA et al., 2013). Estes cruzamentos genéticos são amplamente utilizados em regiões de clima tropical e subtropical a fim de melhorar a produção das fazendas leiteiras (BORGES et al., 2012), sendo que este cruzamento é o mais utilizado no país (McMANUS et al., 2008) e produz descendentes mais adaptados (FACÓ et al. 2005).

O Girolando é fundamentado no cruzamento das raças Holandês e Gir, passando por diversas composições raciais (SILVA et al., 2013) e fixando-se no grupo genético Puro Sintético, ou seja, a raça propriamente dita, os animais advindos do acasalamento entre indivíduos $5/8$ (GIROLANDO, 2025). Os principais grupos genéticos utilizados são: $1/4$ ($1/4$ Holandês + $3/4$ Gir), $3/8$ ($3/8$ Holandês + $5/8$ Gir), $1/2$ ($1/2$ Holandês + $1/2$ Gir), $5/8$ ($5/8$ Holandês + $3/8$ Gir), $3/4$ ($3/4$ Holandês + $1/4$ Gir) e $7/8$ ($7/8$ Holandês + $1/8$ Gir). É comum que a fração genética da raça Holandesa seja mencionada primeiro como padrão de identificação.

Com o tempo, o bom resultado alcançado com os cruzamentos motivou criadores de diversas regiões e bacias leiteiras do Brasil a apostar nesse tipo de gado e a criar métodos para identificar os animais mais promissores, com a finalidade de melhorar o desempenho produtivo e reprodutivo da raça. Hoje, a raça é responsável por 80% do leite produzido no Brasil (GONSALES, 2021).

Da raça Gir, o Girolando herdou, principalmente, a capacidade de adaptação e a rusticidade, enquanto do Holandês, com todos os seus anos de seleção, veio a grande produção de leite (GIROLANDO, 2025). Isso permitiu reunir em um único animal as características mais desejadas das duas raças, resultando em um tipo fenotipicamente superior, com qualidades essenciais para a produção de leite.

2.3 BEM-ESTAR ANIMAL

Do ponto de vista científico, o bem-estar animal teve o seu início como área de investigação, no ano de 1965, com a publicação do Relatório de Brambell na Grã-Bretanha, para avaliar as condições em que os animais eram mantidos nas criações intensivas do país (MOLENTO, 2006). Nos dias atuais, este conceito geralmente está ligado a três questões, que capturam a essência da discussão em torno do bem-estar de animais criados para fins zootécnicos: as que envolvem a atividade biológica do

animal; as que se referem com a forma como os animais sentem, relacionadas com o seu estado afetivo e emocional, e ainda as que abrangem a capacidade do animal para viver uma vida natural (FRASER, 2006).

Segundo Hughes (1976), o conceito de bem-estar animal é “um estado de completa saúde mental e física do animal em harmonia com o meio ambiente”. Já a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (2009) refere-se ao bem-estar como “uma boa ou satisfatória qualidade de vida que envolve determinados aspetos referentes ao animal tais como a saúde, a felicidade e a longevidade” e Bertoncilli (2013) apresenta o bem-estar animal como o “estado de um indivíduo no que concerne às suas tentativas de lidar com o ambiente”.

O bem-estar pode oscilar entre muito ruim e muito bom, e sua avaliação pode ser feita de forma científica com base nas condições biológicas do animal e nas suas preferências. Nesse contexto, produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, severidade de danos físicos ou incidência de doenças, são fatores que podem ser medidos para avaliar o grau de bem-estar dos animais (MENCH, 1993).

O estudo do comportamento é crucial para avaliar a qualidade de vida e o bem-estar animal (MELLOR, 2016). De acordo com Boissy et al. (2007), quando se avalia o comportamento, automaticamente está se avaliando o grau de bem-estar animal. Além disso, através da observação pode se aprimorar as técnicas de manejo e aumentar o conforto animal (HEMSWORTH e COLEMAN, 2011).

Um diagnóstico para identificação do bem-estar animal pode ser definido pelas cinco liberdades: 1. Livre de fome e sede, 2. Livre de desconforto, 3. Livre de dor, ferimentos e doenças, 4. Livre de estresse, medo e ansiedade, e 5. Liberdade para expressar seu comportamento natural (SCHVARZ SOBRINHO et al., 2007).

Atualmente, a questão do bem-estar animal tem ganhado cada vez mais importância na sociedade. Os consumidores já não veem a pecuária apenas como um processo para produção de alimentos, mas reconhecem seu papel essencial para alcançar objetivos sociais importantes, como a garantia da segurança e da qualidade dos alimentos, além da proteção ambiental e da sustentabilidade (CEC, 2009). Além disso, a percepção dos consumidores sobre a qualidade dos alimentos não se baseia somente na sua segurança e valor nutricional, mas também considera o nível de bem-estar dos animais que forneceram esses produtos (BLOKHUIS, 2008).

2.4 TERMONEUTRALIDADE EM BOVINOS LEITEIROS

De acordo com Silva (2000), o ambiente exerce influência direta sobre o desempenho animal, de modo a interferir positiva ou negativamente, dependendo do nível de conforto ou de estresse, respectivamente, promovido por ele.

A zona de termoneutralidade é uma faixa de temperatura ambiente efetiva na qual o animal não sofre estresse pelo frio ou pelo calor (BACCARI JÚNIOR, 1998). Dentro da zona de termoneutralidade, o custo fisiológico é mínimo, a retenção de energia da dieta é máxima, a temperatura corporal e o apetite são normais e a produção é ótima.

Segundo Muller (1982), a faixa de temperatura ideal para a produção de leite em vacas holandesas varia entre -5°C e 21°C , enquanto para as raças Jersey e Pardo Suíço, essa faixa se estende até 24°C . No caso das raças zebuínas, os animais toleram temperaturas mais elevadas, com limite próximo a 29°C .

A zona de termoneutralidade é delimitada pela temperatura crítica inferior e pela temperatura crítica superior. A Figura 2 mostra que, ao sair da zona de temperatura ideal (região A), o animal pode estar exposto a temperaturas abaixo do limite crítico inferior, ocasionando estresse térmico por frio, ou a temperaturas acima do limite crítico superior, resultando em estresse térmico por calor (AZEVEDO E ALVES, 2009).

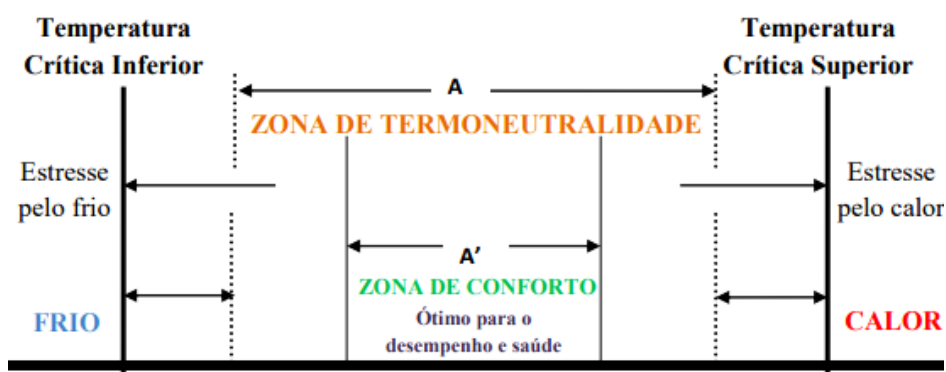


Figura 2. Representação esquemática da Zona de Termoneutralidade.

(Fonte: Hafez, 1973)

Em ambientes com condições climáticas adversas às ideais, os animais ativam seu sistema de termorregulação para manter a temperatura corporal, tentando eliminar ou absorver calor conforme necessário. Esse processo exige um alto

consumo de energia, que, em vez de ser direcionada à produção, é utilizada na tentativa do organismo de se proteger (AZEVEDO; ALVES, 2009).

O calor representa um desafio mais significativo para vacas leiteiras em regiões tropicais do que as baixas temperaturas. O estresse por calor aumenta a temperatura corporal, que deprime a ingestão de alimentos no mesmo dia e reduz a produção de leite poucos dias depois, e em casos extremos, ocorre a paralisação dos movimentos ruminais, causando maiores distúrbios metabólicos (MARTELLO et al., 2004).

2.5 COMPORTAMENTOS EM VACAS LEITEIRAS

O comportamento é um aspecto do fenótipo do animal que envolve atividades motoras definidas, vocalizações e produção de odores, os quais conduzem as ações diárias de sobrevivência e as interações sociais. Como qualquer outra característica fenotípica, é determinado por fatores ambientais e genéticos, sendo sensível às variações físicas do meio e a estímulos sociais (DAMASCENO et al., 1999).

Entre os fatores que afetam o comportamento de bovinos leiteiros, destacam-se o clima, a alimentação e o sistema de produção adotado. Para as vacas em lactação, a produção, o horário e o número de ordenhas são condições determinantes em seus padrões de comportamento (GRANT e ALBRIGHT, 1995).

Os atos mais facilmente perceptíveis e básicos para os animais, como consumo de alimentos, ruminação, ócio e ingestão de água, são considerados parte do comportamento ingestivo (DAMASCENO et al., 1999; SOUZA et al., 2007; VIZZOTTO, 2014), que é mais intenso após as ordenhas (ALBRIGHT, 1993). Outras atividades como agressão, dominação e lambidas fazem parte do comportamento social. Se constatado que há modificações em ambos os tipos de comportamento, os animais podem estar sofrendo com algum tipo de estresse e, conseqüentemente, falta de bem-estar (PIRES & CAMPOS, 2003; SCOTT, 2005).

Segundo Krawczel & Grant (2009), os comportamentos naturais mais essenciais para garantir a saúde, o bem-estar e o bom desempenho produtivo das vacas leiteiras são: o tempo dedicado ao descanso, o acesso adequado à alimentação e a realização da ruminação. De acordo com os autores, os animais precisam de 12 a 14 horas de descanso e de 3 a 5 horas para se alimentar, sendo que essas necessidades correspondem a cerca de 60 a 80% do total de 24 horas do seu período de atividade.

Diversos recursos e estímulos são essenciais para garantir o bem-estar dos bovinos, entre eles: a disponibilidade de espaço adequado, que possibilita a realização de comportamentos sociais de forma harmoniosa; a presença de abrigos, que oferecem proteção contra condições climáticas adversas; e o fornecimento de alimentação adequada, incluindo forragens, água e suplementos nutricionais (PARANHOS DA COSTA, 2002). Em sistemas intensivos, o espaço reduzido e a frequente reorganização dos grupos de vacas levam a um aumento na agressividade, pois elas precisam competir mais por alimento e por lugares para se deitar (MILLER-CUSHON; DEVRIES, 2011).

Existem especificidades que determinam o quanto cada recurso é necessário, variando de acordo com fatores genéticos e ambientais. Por exemplo, a demanda por sombra está relacionada à capacidade do animal em se adaptar a altas temperaturas. Portanto, os maiores riscos para diminuição do bem-estar ocorrem na ausência ou deficiência de um ou mais dos recursos necessários, que resulta no aumento da competição entre os animais, com prejuízos óbvios para os submissos (PARANHOS DA COSTA e CROMBERG, 1997).

2.6 INDICADORES COMPORTAMENTAIS E DE SAÚDE

De acordo com Fraser (1993), o conhecimento do comportamento natural do animal é fundamental para se diagnosticar e aprimorar seu grau de bem-estar. A utilização de indicadores de saúde auxilia na percepção do bem-estar, pois demonstra quando há mudança na rotina indicando desconforto, e através da identificação pode-se fazer a alteração do que está causando prejuízos ao bem-estar dos animais (RUSHEN, 2003). Em vacas leiteiras muitas doenças provocam redução na produção de leite e no consumo da ração (RUSHEN et al., 2007b).

2.6.1 COMPORTAMENTO NA SALA DE ORDENHA

Na bovinocultura leiteira existe intensa interação entre humanos e animais, pois tratadores e vacas interagem diariamente durante o desenvolvimento de atividades de rotina, como ordenha, alimentação e cuidados sanitários (HEMSWORTH e COLEMAN, 1998).

A ordenha é uma das rotinas onde mais se avalia o grau de bem-estar animal, do mesmo modo que a reatividade; manifestada por movimentos como chutes, agitação e outros, é uma das principais medidas usadas para avaliar o desconforto e estresse dos animais durante o manejo (MUNKSGAARD et al., 2001).

Durante a ordenha, é essencial manter uma interação positiva entre o tratador e o animal, já que essa relação interfere diretamente no comportamento da vaca dentro da sala de ordenha (ROSA et al., 2004). O temperamento dos animais pode influenciar na produção de leite (PEIXOTO et al., 2009) e é considerado pelos retireiros como uma característica individual na facilidade no manejo da ordenha (UETAKE et al., 2004).

As práticas de manejo aversivas, como empurrões e gritos, aumentam a reatividade e os sinais de estresse, como defecação excessiva, enquanto manejos mais calmos e positivos favorecem o bem-estar e a cooperação dos animais (MUNKSGAARD et al., 1997). Para Rushen et al. (2001), a presença de um tratador gentil, tem influência sobre a produção de leite de modo que a ação de um tratador agressivo venha a levar a um aumento bruto de leite residual em 70%, acarretando assim, uma série de malefícios à fêmea e a economia do sistema de produção.

Segundo relato de Hemsworth et al. (1996), vacas submetidas a manejo aversivo apresentaram aumento significativo na frequência de comportamentos indicativos de estresse, incluindo maior número de defecações durante a ordenha, o que também sugere ativação do sistema nervoso simpático. Em outro estudo, vacas que recebiam maus tratos durante a entrada na sala de ordenha, algo que frequentemente ocorre na prática, apresentaram uma redução na produção de leite em relação a vacas tratadas gentilmente (BREUER; HEMSWORTH, COLEMAN, 1997).

De acordo com Waiblinger et al. (2006), vacas submetidas a manejos mais calmos e positivos durante a ordenha apresentaram comportamentos indicativos de relaxamento, como aumento da ruminação e menor frequência de movimentos inquietos, indicando melhor bem-estar em comparação com animais manejados de forma mais áspera ou estressante.

2.6.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL

A condição corporal de um animal reflete o seu estado nutricional, indicando de uma forma geral qual a ingestão do animal em relação às suas necessidades nutricionais (LEACH et al., 2009). Tendo em conta que o tecido adiposo é o tecido de reserva mais importante para os bovinos, o escore de condição corporal do animal é uma avaliação individual para estimar as reservas corporais de gorduras (ROCHE et al., 2004), sendo essa avaliação feita visualmente ou através da palpação de determinadas áreas desde que o animal seja contido corretamente (ROCHE et al., 2009).

Trata-se de um método subjetivo ágil, simples e de baixo custo, que pode ser usado para o diagnóstico de doenças, análise de conversão nutricional e condição reprodutiva do animal (REHAGRO, 2025b), uma vez que essa ferramenta pode refletir o estado geral de saúde e indicar o potencial produtivo e reprodutivo da vaca.

Existe uma escala de avaliação, criada por Wildman et al. (1982), que varia de 1 a 5, onde a pontuação 1 representa um animal extremamente magro e desnutrido, e a pontuação 5 indica um animal obeso, conforme mostra a figura 3. Ambos os extremos da escala estão associados a possíveis complicações, sendo o escore 3 considerado o ideal para manter a saúde e o bom desempenho do animal.

Segundo Ferguson et al. (1994), tanto as vacas muito gordas como muito magras correm o risco de ter problemas metabólicos e doenças, redução na produção de leite e na taxa de concepção e dificuldade em parir.

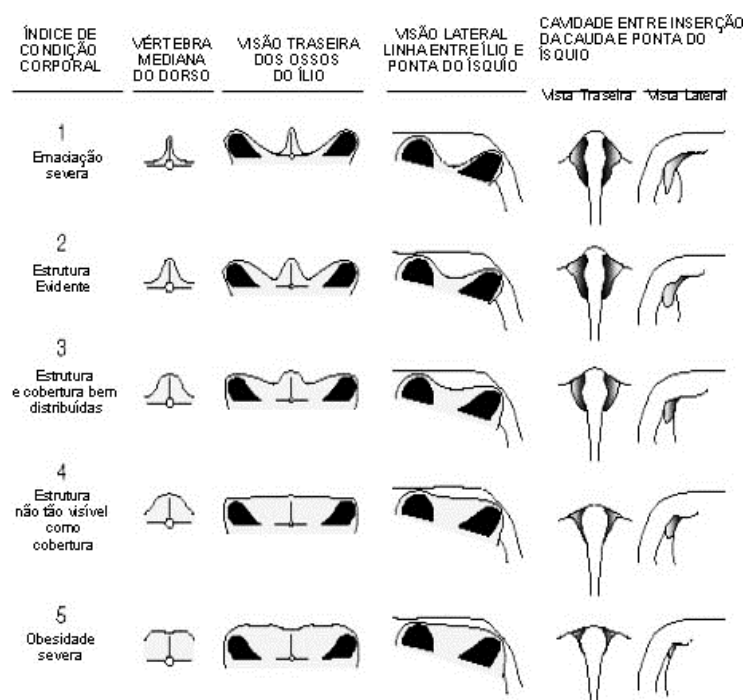


Figura 3. Índice de condição corporal.
(Figura adaptada de Edmonson et al., 1989)

2.6.3 CLAUDICAÇÃO

A claudicação é entendida como uma alteração no padrão de locomoção e não deve ser classificada como uma doença isolada, mas sim como um sinal clínico que pode estar relacionado a diversas enfermidades ou distúrbios (GREENOUGH, 2004), geralmente acompanhada de dor. Trata-se de um indicativo de comprometimento estrutural ou funcional em um ou mais membros, ou até mesmo na coluna vertebral (EFSA, 2009), sendo perceptível durante ações como se levantar, se deitar, caminhar ou permanecer em pé.

O animal acometido passa a apoiar o peso do corpo de forma irregular entre os quatro membros, o que resulta em alterações na forma de se locomover. Animais com claudicação severa evitam apoiar o membro afetado no chão, causando um maior desequilíbrio locomotor e sobrecarregando os outros membros menos afetados (NEVEUX et al., 2006).

A claudicação é uma condição que resulta de múltiplas causas. Elementos como a alimentação, o estágio de lactação, as condições das instalações, a higiene e a genética podem provocar claudicações, agindo isoladamente ou em conjunto

(LOPES, 2022). Acredita-se que, nos bovinos de leite, as lesões podais sejam a principal causa de claudicações (MURRAY et al., 1996).

GREENOUGH (1997) avalia os efeitos da claudicação sobre o bem-estar animal de maneira ampla, considerando o conceito das cinco liberdades (WEBSTER, 2005) e afirmando que todas elas são afetadas negativamente quando o animal é acometido por doenças do casco.

Segundo Costa et al. (2018), a claudicação é um grande desafio de produção e de bem-estar animal para a indústria leiteira, devido causar dor, redução da ingestão de matéria seca e da produção de leite e alterar a eficiência reprodutiva, além de aumentar os riscos de descarte involuntário das vacas antes do término do período de lactação.

2.6.4 HIGIENE DOS ANIMAIS

A higiene corporal das vacas leiteiras é um dos informativos utilizados na avaliação do conforto dos animais e da qualidade das instalações (HULTGREN E BERGSTEN, 2001).

Um elevado nível de limpeza da vaca é indicador de menor risco de exposição a agentes patogênicos ambientais, contribuindo para a segurança alimentar em sistemas de garantia da qualidade (HUGHES, 2001). A maior sujidade das vacas correlaciona-se positivamente com elevada incidência de mastites (WARD et al., 2002) e altas contagens individuais de células somáticas (RENEAU et al., 2005).

Vários fatores podem determinar a limpeza dos animais: o tipo de sistema de criação, o desenho das instalações, a densidade de indivíduos por área, os padrões de dominância social no rebanho, o número de vezes que são ordenhados e as condições de deslocamento para a ordenha (SCHREINER E RUEGG, 2003).

A avaliação da higiene na exploração possibilita mensurar o nível de sujeira e resíduos fecais em distintas partes do corpo do animal, permitindo uma análise geral de sua condição de limpeza (SELCUK et al., 2021).

O método mais comum para avaliar a limpeza das vacas é o proposto por Cook (2002), que utiliza uma escala de 1 (animal limpo) a 4 (animal muito sujo) para classificar separadamente três regiões do corpo: pernas, úbere e a área da coxa e flanco. Essa avaliação é feita individualmente para cada animal, especialmente quando o rebanho é composto por menos de 100 vacas.

Segundo os parâmetros definidos pelo protocolo de avaliação de bem-estar animal do projeto Welfare Quality (2009), é considerado dentro da normalidade quando até 20% dos animais apresentam sujeira excessiva na parte inferior dos membros posteriores e até 10% nas outras duas regiões analisadas. No entanto, índices superiores a 50% de vacas muito sujas nas pernas e acima de 19% na área do úbere, coxas e flancos são interpretados como indicativos de um problema grave.

2.6.5 DERRAME DO LEITE

O derrame de leite é caracterizado pelo vazamento involuntário de leite através do canal do teto, fora do momento da ordenha (SCHUKKEN et al., 1993). Essa condição pode ser provocada por disfunção do esfíncter do teto (KLAAS et al., 2005) e/ou por estímulos externos, como por exemplo, a presença do bezerro (ARAÚJO, 2012).

Aproximadamente 70% do leite produzido entre as ordenhas fica retido nos alvéolos, que são estruturas de pequeno tamanho, enquanto os 30% restantes se acumulam na cisterna da glândula mamária (MARTINS DA SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002). Quando a vaca recebe determinados estímulos, ocorre a liberação do hormônio ocitocina, que age sobre os alvéolos mamários, promovendo a ejeção do leite. Esses estímulos podem ser de natureza tátil, sonora ou visual.

A aplicação de estímulos auditivos e visuais em conjunto com o estímulo tátil faz com que, com o passar das ordenhas, a ejeção ocorra por reflexo condicionado aos estímulos audiovisuais, sem que necessariamente ocorra um estímulo tátil (MARTINS DA SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002). Isso justifica o fato de que os animais podem liberar leite ao se aproximarem da sala de ordenha ou ao ouvirem sons associados a esse momento, como o ruído do motor da ordenhadeira ou o som dos baldes.

A ejeção do leite pode ser facilmente alterada por fatores como estresse, dor ou sensação de ameaça, sendo também influenciada pela condição funcional da glândula mamária e pelo nível de preparo do animal para a ordenha (BRUCKMAIER et al., 2005).

2.6.6 HIPERQUERATOSE DOS TETOS

A hiperqueratose é definida pelo aparecimento de um anel espesso no orifício do teto, como se fosse um anel espesso no orifício, por vezes acompanhado de rugosidade (HAMANN et al., 1994). Este distúrbio é a resposta do canal do teto a traumatismos repetidos e altera a sua capacidade para se manter completamente fechado e impedir a infeção do úbere por microrganismos patogênicos (NEIJENHUIS et al., 2000).

O nível de hiperqueratose do teto pode estar diretamente associado a características específicas do equipamento de ordenha, especialmente ao nível de vácuo utilizado durante o processo e à ocorrência de sobreordenha. Contudo, fatores associados ao animal tais como, forma da extremidade, posição e comprimento do teto, assim como produção de leite e paridade revelaram igualmente relação com a calosidade do teto (SIEBER E FARNSWORTH, 1988).

Canais do teto muito espessos e rugosos têm uma maior incidência de mastites clínicas (FOX E CUMMING, 1996) e subclínicas (LEWIS, 2000), são mais facilmente transponíveis e albergam maiores concentrações bacterianas (NEIJENHUIS et al., 2004). Dessa forma, a hiperqueratose dos tetos tem sido utilizada como um indicador de bem-estar, problemas associados ao manejo e aos equipamentos de ordenha (CERQUEIRA, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade Queijos Tarôco, situada no município de São João Del Rei, Minas Gerais (Figura 4). Segundo a classificação de Koppen-Geiger, o clima da região é do tipo tropical de altitude, caracterizado por verões quentes e chuvosos e invernos secos e de temperaturas amenas. A média anual de precipitação é de aproximadamente 1.266 mm, enquanto a temperatura média gira em torno de 19,5 °C (CLIMATE-DATA, 2025).

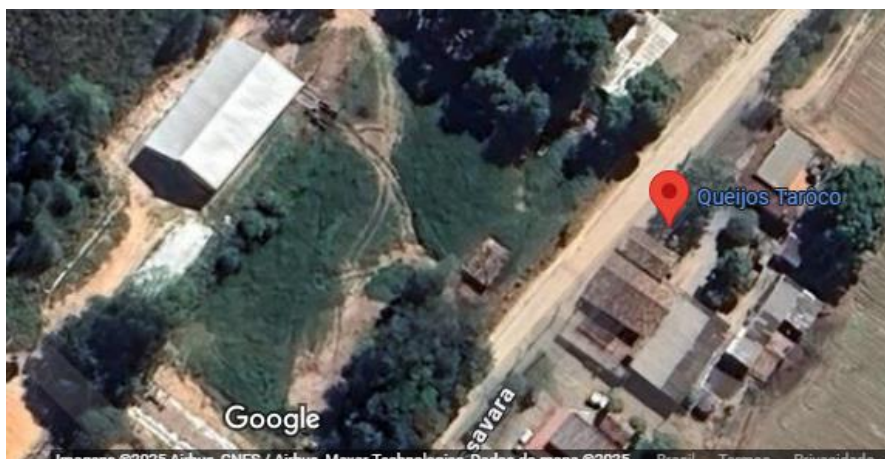


Figura 4. Vista aérea da propriedade Queijos Tarôco.

(Fonte: Google Maps, 2025)

O experimento foi conduzido entre os dias 01 e 20 de fevereiro de 2024, nos quais os primeiros 5 dias foram destinados à adaptação dos animais e os 15 dias seguintes utilizados para as avaliações. Foram avaliadas 18 vacas Girolando de diferentes graus de sangue, entre primíparas e multíparas de diferentes idades, com média de produção de 16 kg de leite por dia.

A ordenha era realizada duas vezes ao dia, sendo a primeira das 05h30min às 07h00min horas e a segunda entre 13h45min e 15h00min. Para o procedimento, utilizava-se uma ordenhadeira mecânica do tipo balde ao pé. Os animais eram trazidos do free-stall, local onde permaneciam alojados, e conduzidos até o curral de espera, que era totalmente calçado e equipado com cochos para oferta de água, alimentação e sal mineral, além de cobertura com sombrite (Figura 5). Apenas 2 animais permaneciam no curral de espera até o momento da ordenha.



Figura 5. Curral de espera da propriedade Queijos Tarôco.

(Fonte: Arquivo pessoal)

Os demais 16 animais eram encaminhados diretamente para a sala de ordenha, a qual uma de suas laterais fazia divisa com a sala de espera e possuía uma meia parede com cochos, bebedouro e uma porteira destinada à entrada do gado. A lateral oposta, voltada para os cochos com canzís, era fechada, mas contava com uma abertura destinada ao estacionamento da carreta do trator dentro do galpão. Ambas as extremidades, orientadas na direção sul-sudeste, eram fechadas e apresentavam pé-direito de 4 metros, com cobertura de telhas de barro sem forro, o que proporcionava boa ventilação no ambiente (Figura 6).

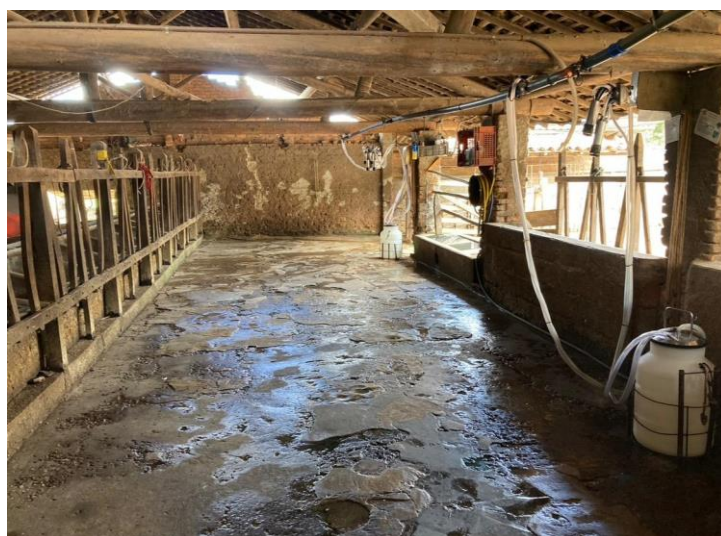


Figura 6. Sala de ordenha da propriedade Queijos Tarôco.

(Fonte: Arquivo pessoal)

Os animais entravam para sala de ordenha voluntariamente e, com exceção de um dos animais, todos eram ordenhados sem a presença do bezerro, pois nesse caso específico a presença do filhote era necessária para facilitar a liberação do leite (Figura 7). Quando algum animal apresentava sinais de incômodo e comportamento aversivo, era necessário realizar sua contenção por meio da amarração dos membros posteriores com cordas (Figura 8).



Figura 7. Presença do bezerro.
(Fonte: Arquivo pessoal)



Figura 8. Animais contidos.
(Fonte: Arquivo pessoal)

O pré-dipping era realizado assim que os animais ingressavam na sala de ordenha, utilizando-se uma solução pronta à base de ácido láctico, seguida da secagem dos tetos com papel toalha. Antes das ordenhas matutina e vespertina, todos os animais passavam pelo teste da caneca com o objetivo de identificar casos de mastite clínica. Em seguida, as teteiras eram acopladas e procedia-se ao esgotamento completo do úbere. Após a retirada das teteiras, aplicava-se o pós-dipping com uma solução desinfetante à base de iodo (Figura 9). Finalizado o processo, os animais eram liberados e permaneciam com livre acesso à sala de ordenha e ao curral de espera, aguardando o funcionário responsável para serem conduzidos novamente ao free-stall.



Figura 9. Solução para pré-dipping, pós-dipping e recipiente para teste da caneca.
(Fonte: Arquivo pessoal)

Durante a ordenha, oferecia-se uma pequena porção de volumoso, composto por capim capiaçu picado (Figura 10a), juntamente com um concentrado ajustado às necessidades de cada animal, contendo farelo de soja, fubá de milho, caroço de algodão, farelo de trigo, núcleo mineral e ureia (Figura 10b). A porção restante de volumoso era oferecida no free-stall, após o retorno dos animais. Além disso, a silagem de milho era fornecida em alternância com o capim picado.



Figura 10a. Volumoso fornecido.
(Fonte: Arquivo pessoal)



Figura 10b. Concentrado fornecido.
(Fonte: Arquivo pessoal)

A produção de leite era estimada mensalmente, através da pesagem manual. Porém essa variável não foi avaliada, já que os animais estavam em diferentes estágios de lactação.

Para avaliar as condições térmicas do ambiente interno, foram registradas a umidade relativa do ar (UR) e as temperaturas, utilizando-se um termômetro de globo negro alternativo. O termo-higrômetro inserido no globo negro apresentava uma faixa de medição de temperatura entre -10°C e $+60^{\circ}\text{C}$, enquanto a leitura da umidade relativa variava de 10% a 99% (Incoterm®) (Figura 11). Os equipamentos foram posicionados à meia altura dos animais, sendo um localizado na sala de ordenha (Figura 12a) e o outro no curral de espera (Figura 12b), instalados no primeiro dia de adaptação e mantidos até o encerramento do experimento.



Figura 11. Termo-higrômetro utilizado.

(Fonte: Arquivo pessoal)



Figura 12a. Termo-higrômetro na sala de ordenha.

(Fonte: Arquivo pessoal)



Figura 12b. Termo-higrômetro no curral de espera.

(Fonte: Arquivo pessoal)

O Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) foi obtido com base na fórmula desenvolvida por Buffington et al. (1981), reconhecida como a mais apropriada por integrar um conjunto mais amplo de variáveis climáticas. Esse índice reúne, em um único valor, os efeitos combinados da temperatura do bulbo seco, da umidade relativa do ar, da radiação e da velocidade do vento (AMARAL et al., 2011).

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 T_{po} + 41,5$$

Em que:

T_{gn} = temperatura de globo negro, em °C;

T_{po} = temperatura do ponto de orvalho, em °C.

Em ambas as ordenhas diárias, foi realizada a medição da temperatura superficial dos animais em quatro regiões corporais, com o objetivo de calcular a temperatura superficial média de cada indivíduo. As medições foram feitas com o auxílio de um termômetro infravermelho digital com mira a laser, da marca Minipa, modelo MT-320 (Figura 13). As áreas avaliadas foram: cabeça, metatarso, úbere e dorso. A média da temperatura superficial foi calculada somando-se os valores obtidos nas quatro regiões e dividindo o total por quatro, conforme metodologia descrita por Oliveira (2014).



Figura 13. Termômetro infravermelho digital com mira laser.

(Fonte: Arquivo pessoal)

3.1 PARÂMETROS AVALIADOS

3.1.1 AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO NA SALA DE ORDENHA

As avaliações comportamentais dos animais durante a ordenha foram feitas diariamente, tanto no período da manhã quanto no da tarde, ao longo de todo o período experimental.

O processo de ordenha foi dividido em três fases: a pré-ordenha, que envolve a entrada dos animais na sala de ordenha; a ordenha propriamente dita, que vai desde o acoplamento das teteiras até o fim do fluxo de leite; e a pós-ordenha, que corresponde à retirada das teteiras e saída dos animais.

Na primeira fase, foi registrada a forma como os animais ingressaram na sala de ordenha. Para isso, foi utilizada a metodologia proposta por Rousing et al. (2006), que atribui pontuação 1 aos animais que entraram espontaneamente no equipamento e pontuação 2 àqueles que hesitaram ou pararam ao serem conduzidos à ordenha. Durante todas as fases, foram observadas e registradas a presença ou ausência de comportamentos como passos, coices, micção, defecação e vocalizações. Além disso, foi avaliado o nível de reatividade dos animais, considerando sua movimentação, deslocamento e as reações durante o acoplamento e retirada das teteiras.

Com base nos dados coletados das respostas comportamentais mencionadas anteriormente, foi estabelecido o escore de temperamento, dividido em quatro categorias, conforme a metodologia proposta por Oliveira (2014):

1. Calmo – Passa pelas três etapas da ordenha sem qualquer manifestação aversiva;
2. Ligeiramente impaciente – Apresenta alguma manifestação aversiva como tentativa de coice, resistência ao acoplamento/retirada da teteira e/ou entrada/saída dos animais da sala de ordenha;
3. Inquieto – Apresenta reatividade moderada durante acoplamento/retirada da teteira, resistência ao entrar na sala de ordenha, muita movimentação durante a ordenha, tentativas de coice, ocorrência de defecação/micção.
4. Nervoso – Animal extremamente aversivo em especial durante a ordenha, presença de coices, vocalização, resistência na colocação/retirada da teteira, pré e pós dipping, muita movimentação, ocorrência de defecação/micção.

3.1.2 AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL

A avaliação do escore de condição corporal foi realizada semanalmente, seguindo o sistema proposto por Wildman et al. (1982). O método utilizado foi a observação visual, com uma escala de pontuação que varia de 1 a 5, onde a pontuação 1 indica um animal extremamente magro e a pontuação 5 representa um animal com excesso de peso. O escore considerado ideal está em torno de 3.

3.1.3 AVALIAÇÃO DE CLAUDICAÇÃO

O índice de claudicação foi avaliado semanalmente conforme a figura 14, assim como a classificação da marcha e os critérios utilizados para essa avaliação, com base em uma escala de pontuação de 1 a 5.

Escore	Descrição	Animal parado	Animal caminhando
1	A linha do dorso permanece reta em qualquer posição. Todas as patas são apoiadas firmemente ao chão.	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso reta
2	A linha do dorso fica levemente arqueada quando o animal caminha. O apoio ao chão é anormal.	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso arqueada
3	A linha do dorso fica arqueada em qualquer posição. Os passos são mais curtos com uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
4	A linha do dorso fica sempre arqueada. Proteção de uma ou mais patas, apoiando pouco peso sobre elas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
5	A linha do dorso fica sempre arqueada. Praticamente existe recusa do animal para apoiar-se sobre uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada

Figura 14. Pontuação da claudicação e critérios de avaliação dos animais.

(Fonte: Thomsen et al., 2008. Adaptado de Sprecher et al., 1997)

As pontuações 4 e 5 são geralmente associadas a casos de claudicação clínica, pois indicam alterações evidentes na marcha dos animais. A pontuação 3 representa um nível intermediário, caracterizado por claudicação moderada, embora já se observe postura e locomoção anormais. Já a pontuação 2 indica uma claudicação muito ligeira, enquanto o escore 1 se refere a animais com postura e deslocamento considerados normais (REHAGRO, 2025a).

3.1.4 AVALIAÇÃO DE HIGIENE DOS ANIMAIS

O grau de higiene dos animais foi avaliado diariamente durante as ordenhas. Para essa análise, utilizou-se o método descrito por Cook (2002), que avalia o nível de sujeira da vaca em uma escala de 1 a 4 - sendo 1 para ausência de sujeira, 2 a

para alguns salpicos de estrume e lama, 3 para placas de estrume e lama e 4 para presença de uma camada contínua de esterco cobrindo a área avaliada. A verificação foi feita separadamente em três regiões do corpo: pernas, úbere, e a região da coxa e flanco, conforme ilustrado na Figura 15.

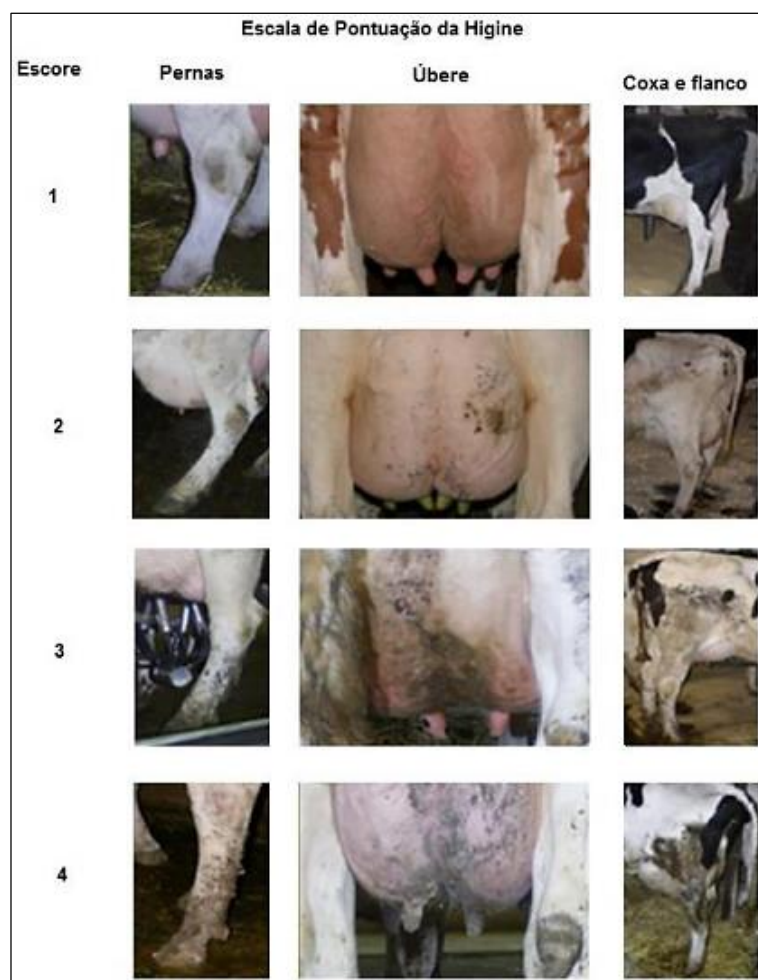


Figura 15. Ilustração da pontuação de avaliação da higiene.

(Fonte: Cook, 2002)

3.1.5 AVALIAÇÃO DO DERRAME DE LEITE

Para avaliar a ocorrência de derrame de leite, foi realizada uma inspeção nos tetos de cada animal no momento em que entravam na sala de ordenha, com o objetivo de verificar se havia extravasamento de leite em um ou mais tetos. Os animais que apresentaram vazamento foram classificados como positivos, enquanto aqueles que não mostraram nenhum sinal de extravasamento foram considerados negativos, conforme a metodologia descrita por Alcântara (2016).

O derrame de leite em animais ocorre apenas em condições de bem-estar, quando estão relaxados, ou em casos em que há comprometimento da função do esfíncter do teto, que perde a capacidade de reter o leite adequadamente (ARAÚJO, 2012).

3.1.6 AVALIAÇÃO DA HIPERQUERATOSE DOS TETOS

A avaliação da presença de hiperqueratose nas extremidades dos tetos foi feita por observação visual, semanalmente, logo após a retirada das teteiras. Para essa avaliação, utilizou-se o método descrito por Mein et al. (2001), que classifica as lesões em quatro graus, sendo o grau 1 corresponde a tetos com aparência normal e o grau 4 indicativo de lesões severas. À medida que o grau de hiperqueratose aumenta, a gravidade das alterações também se intensifica, como ilustrado na figura 16.

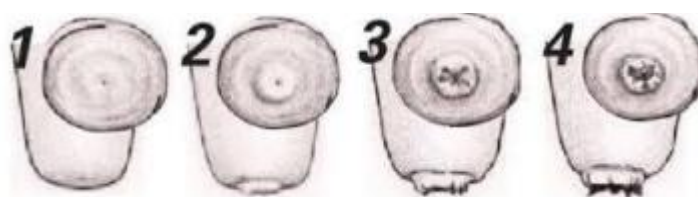


Figura 16. Escore utilizado na análise de hiperqueratose do teto.

(Fonte: Ruegg, 2002)

3.1.7 AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DOS RETIREIROS

As observações foram feitas ao longo de todo o processo, desde a entrada dos animais no curral de espera até o término da ordenha. Para isso, aplicou-se a metodologia descrita por Rosa (2004), que considera os seguintes comportamentos:

1. Bater: pancada sofrida pelo animal de forma intencional do ordenhador;
2. Gritar: uso do timbre de voz acentuado;
3. Torcer a cauda: torção da cauda do animal.

3.1.8 ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados durante as observações foram inicialmente registrados em uma planilha de campo e, em seguida, transferidos para o software Microsoft Office Excel®. A partir disso, foram calculadas as porcentagens gerais, que foram analisadas por meio de estatística descritiva, permitindo a comparação entre os resultados obtidos e as informações disponíveis na literatura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPORTAMENTO DOS ANIMAIS

Os comportamentos observados nos animais na fase pré-ordenha, ordenha e pós-ordenha estão descritos no gráfico 1.

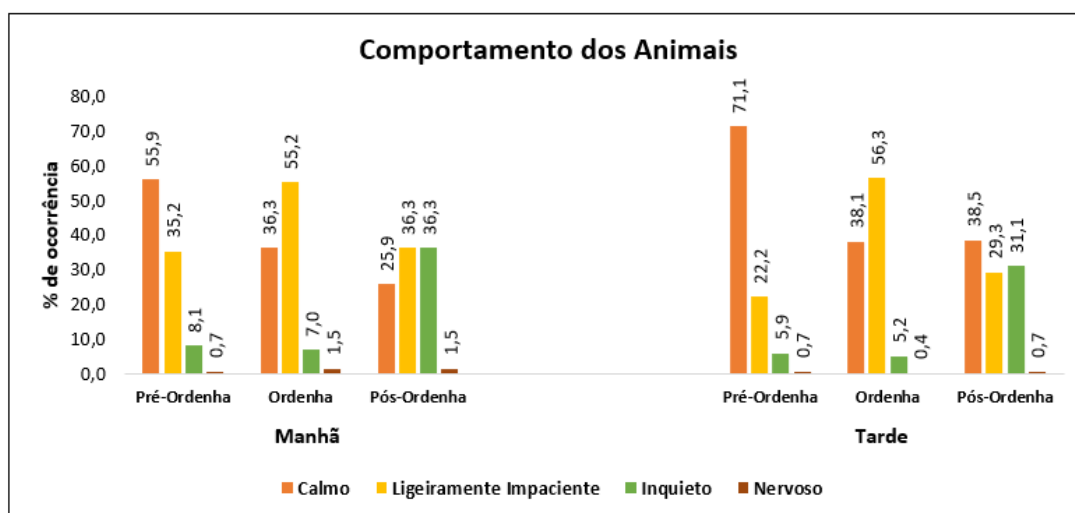


Gráfico 1. Escore de comportamento dos animais durante o período experimental.

Antes de qualquer análise, é importante destacar que o Girolando é uma raça composta, cujo comportamento está fortemente associado ao grau de sangue zebuínico (Gir). Os zebuínos, de modo geral, apresentam menor docilidade média, além de serem mais sensíveis à presença humana e reagirem com maior intensidade ao toque e à contenção. De acordo com Barcellos et al. (2006), vacas com comportamento mais nervoso são mais frequentemente observadas entre animais zebuínos ou mestiços,

sobretudo quando expostos a ambientes desconhecidos ou estímulos intensos. Complementando essa visão, Paranhos da Costa et al. (2006) ressalta que a docilidade tende a diminuir proporcionalmente ao aumento do grau de sangue zebu, o que reforça a influência genética sobre o comportamento dos animais.

Durante a fase de pré-ordenha, constatou-se uma maior proporção de indivíduos calmos durante, tanto no turno da manhã quanto no da tarde. Já durante o processo de ordenha, a maioria dos animais foi classificada como ligeiramente impaciente, destacando comportamentos aversivos como tentativas de coices e resistência ao acoplamento ou retirada das teteiras, os quais foram registrados com maior frequência e são indicativos de que uma parcela dos animais não se encontra completamente confortável durante a ordenha.

Após a ordenha, a distribuição dos comportamentos entre animais calmos, ligeiramente impacientes e inquietos mostrou-se equilibrada. No entanto, esta fase apresentou a maior incidência de inquietação entre os animais, acompanhada, em sua maioria, por episódios de micção e defecação, indicativos clássicos de estresse. De acordo com Peters et al. (2010), à medida que aumenta o tempo de permanência dos bovinos na sala de ordenha, eleva-se também a frequência de micção e defecação, reforçando a associação entre retenção prolongada e desconforto comportamental. No presente estudo, a longa permanência dos animais na sala, mesmo após a ordenha, pode explicar os resultados observados.

De modo geral, os animais demonstraram maior reatividade durante a ordenha da manhã em comparação à da tarde. Esse comportamento pode ser atribuído a diversos fatores fisiológicos e ambientais que se manifestam no início do dia.

Durante a madrugada, as vacas permanecem mais tempo sem serem ordenhadas, o que resulta em acúmulo de leite e aumento da pressão intramamária. Essa condição pode provocar desconforto ou até dor, tornando os animais mais inquietos no momento da ordenha. Segundo Oliveira (2014), esse acúmulo pode levar a respostas comportamentais negativas, como coices e agitação no momento da colocação da teteira. Além disso, a ordenha matinal costuma ser realizada com maior intensidade e ritmo acelerado, acompanhada de maior movimentação de funcionários e geração de ruídos. Esse ambiente mais agitado pode ser especialmente estressante para vacas mais sensíveis. Paranhos da Costa (2004) destaca que a previsibilidade da rotina e um manejo calmo são essenciais para manter a estabilidade comportamental dos bovinos, reduzindo reações indesejadas.

Outro fator relevante é o impacto do ritmo circadiano no metabolismo e na regulação hormonal. Pela manhã, os níveis de cortisol, hormônio associado ao estresse, tendem a estar naturalmente mais elevados, o que pode aumentar a sensibilidade dos animais a estímulos externos, tornando-os mais reativos ao toque, ao ambiente e às mudanças de rotina. De acordo com Mench e Mason (1997), bovinos apresentam flutuações hormonais ao longo do dia, as quais influenciam diretamente seu comportamento.

Na fazenda avaliada, o fornecimento de concentrado e volumoso durante a ordenha matinal ocorre após um longo intervalo sem oferta de alimento durante a madrugada. Essa prática pode gerar um condicionamento comportamental negativo, no qual a vaca aprende que só será alimentada durante o manejo, o que contribui para o surgimento de ansiedade, frustração e comportamentos de impaciência, como vocalizações, agitação ou movimentação excessiva na sala de ordenha. Por outro lado, durante a ordenha da tarde, os animais geralmente se encontram mais saciados e adaptados ao ambiente, o que tende a resultar em respostas comportamentais mais calmas e cooperativas. De acordo com Cook e Nordlund (2009), vacas submetidas à ordenha após longos períodos de jejum apresentam maior reatividade, o que reforça a importância do manejo alimentar adequado e da previsibilidade na rotina para garantir o bem-estar e a eficiência do processo de ordenha.

O gráfico 2 apresenta a forma como os animais ingressaram na sala de ordenha ao longo dos dias de avaliação.

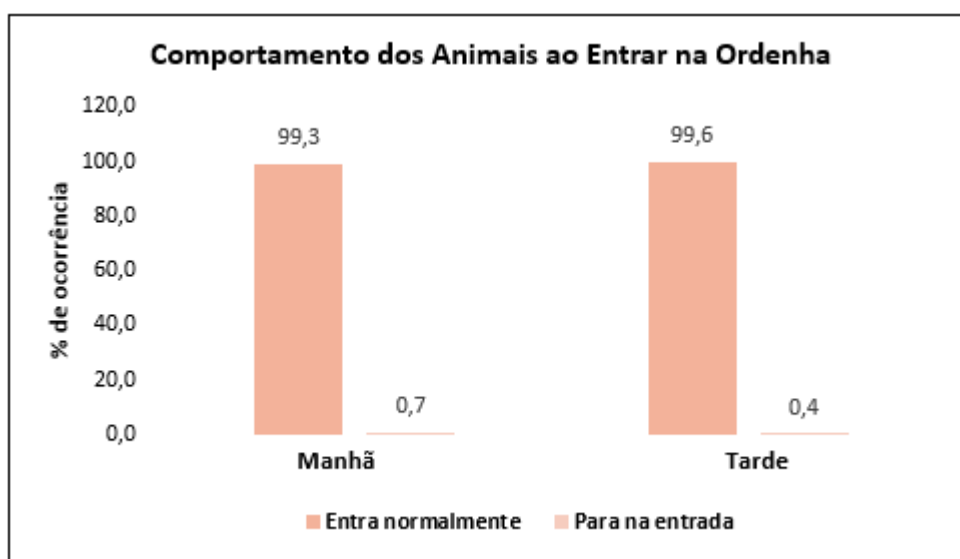


Gráfico 2. Comportamento dos animais ao entrar na sala de ordenha.

Pode-se observar que a grande maioria das vacas (99,3% pela manhã e 99,6% à tarde) deslocou-se de forma tranquila até a sala de ordenha em ambos os períodos, apresentando resultados satisfatórios. De acordo com Rousing et al. (2006), vacas que acessam a sala de ordenha de forma espontânea tendem a indicar um estado de bem-estar, demonstrando tranquilidade, familiaridade com o ambiente e confiança nos manejadores. Por outro lado, aquelas que hesitam ou interrompem o deslocamento antes de entrar podem estar expressando sinais de estresse, desconforto ou antecipação de uma experiência negativa. Dessa forma, os resultados do estudo foram considerados positivos em relação ao comportamento dos animais durante a entrada na sala de ordenha.

Oferecer alimento durante a ordenha, como praticado na propriedade, é reconhecido como uma estratégia eficaz para diminuir o estresse dos animais, promovendo um comportamento mais tranquilo e facilitando uma entrada mais espontânea na sala de ordenha (JOHANSSON et al., 2016).

4.2 PROCEDIMENTOS DOS RETIREIROS

Das ordenhas observadas, 83,3% envolveram uma abordagem negativa por parte dos retireiros, enquanto 16,7% foram conduzidas sem qualquer intervenção, conforme ilustrado no Gráfico 3.

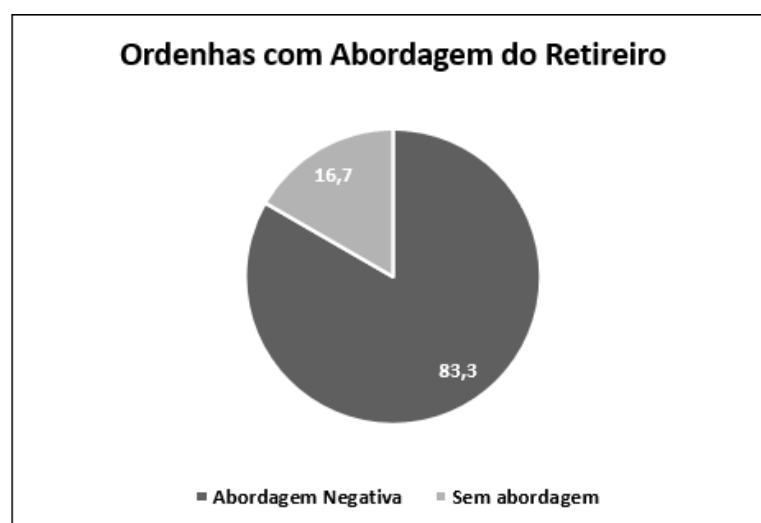


Gráfico 3. Ordenhas com abordagem dos retireiros durante o período experimental.

Waiblinger et al. (2002) ressaltam que a interação com os animais deve ser predominantemente positiva ou neutra, minimizando ao máximo qualquer comportamento negativo durante a ordenha, uma vez que essas ações podem gerar estresse e comprometer o bem-estar dos animais. Portanto, a ocorrência de abordagens negativas em mais de 80% das ordenhas configura um indicativo preocupante.

Por outro lado, a alta frequência de ações negativas realizadas pelos tratadores durante a ordenha pode estar diretamente relacionada ao perfil comportamental do rebanho Girolando, que apresenta maior reatividade e sensibilidade em comparação a raças europeias mais dóceis. Esse temperamento mais arisco faz com que os manejadores frequentemente precisem recorrer a intervenções mais firmes para garantir o controle dos animais durante o manejo, resultando em uma maior ocorrência de práticas consideradas negativas (HEMSWORTH & COLEMAN, 2011). A intensidade dessas abordagens negativas não apenas reflete o comportamento típico do Girolando, mas também evidencia a dificuldade inerente ao manejo dessa raça, o que pode comprometer o bem-estar animal e a eficiência produtiva caso não seja adequadamente manejado.

Entre as ordenhas com abordagem negativa, os comportamentos registrados, como bater, gritar e torcer a cauda dos animais, estão detalhados no Gráfico 4.

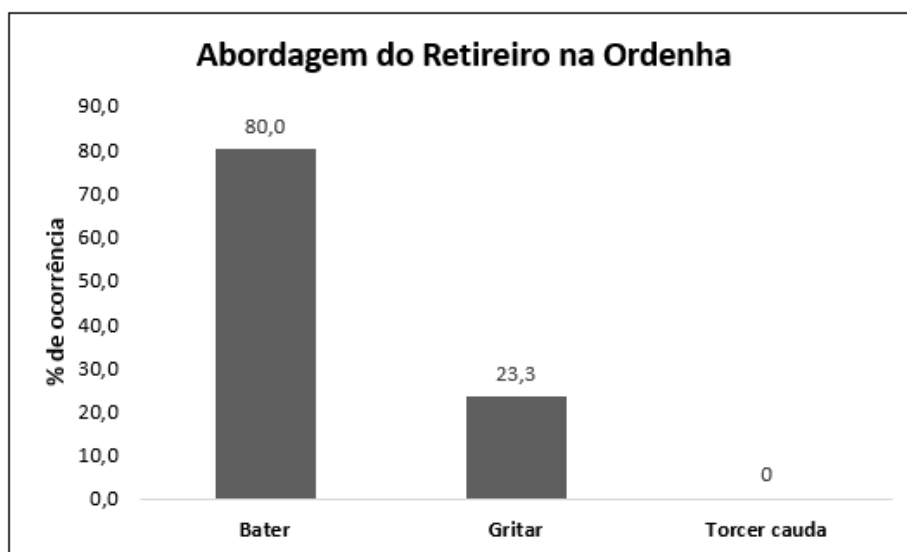


Gráfico 4. Abordagem dos retireiros durante as ordenhas.

Golpes e gritos estão entre as práticas negativas mais frequentes empregadas pelos retireiros para conduzir ou controlar os animais (WAIBLINGER et al., 2002). Essas ações intensificam o medo nos animais, elevam seu estresse e podem comprometer a produção de leite (HEMSWORTH et al., 2000).

O gráfico 5 apresenta como essas ações se distribuíram ao longo do período experimental e sua correlação com a reatividade dos animais.

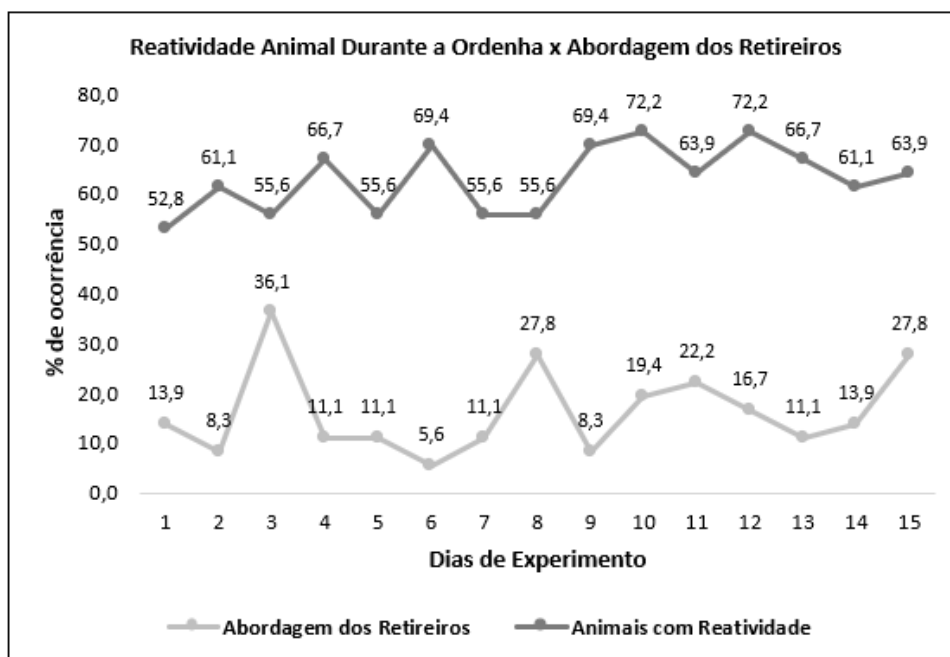


Gráfico 5. Abordagem dos retireiros durante o período experimental e sua correlação com a reatividade dos animais.

Observa-se que não foi possível estabelecer uma relação consistente entre a frequência de práticas negativas por parte dos tratadores e a ocorrência de comportamentos reativos nas vacas durante a ordenha. Esses resultados divergem do que foi relatado em estudos anteriores, como os de Breuer et al. (2000) e Peters et al. (2010), que apontam uma associação direta entre interações negativas e aumento da reatividade animal.

Essa aparente desconexão entre práticas negativas e reatividade pode ser explicada pelo fato de que vacas submetidas repetidamente a interações humanas aversivas tendem, em alguns casos, a adotar uma resposta comportamental passiva, conhecida como “freezing”. Trata-se de uma forma de inibição comportamental relacionada ao estresse crônico, em que o animal deixa de manifestar reações

evidentes, dando a falsa impressão de docilidade ou tranquilidade. Na realidade, essa imobilidade pode refletir medo intenso ou apatia. Hemsworth e Coleman (2011) alertam que a ausência de reações visíveis nem sempre é indicativa de bem-estar, podendo representar um estado de submissão forçada ou sofrimento acumulado.

Além disso, raças com maior componente zebuíno, como o Girolando com alto grau de sangue Gir, são mais propensas a desenvolver respostas adaptativas de habituação frente a estímulos negativos repetitivos e previsíveis. Nestes casos, o animal pode aprender a não responder abertamente, como uma estratégia de economia de energia ou por perceber que não é possível evitar o estímulo. No entanto, isso não significa que o estímulo seja neutro ou aceitável. Como destacam Boissy et al. (2007), o habituação pode mascarar sinais comportamentais de estresse, dificultando a interpretação do estado emocional do animal.

Por fim, é importante considerar que outros fatores ambientais também podem modular o nível de reatividade dos animais, podendo até mesmo sobrepor os efeitos diretos das interações humanas em determinados contextos.

4.3 TEMPERATURA E UMIDADE

As médias, máximas e mínimas, das temperaturas e umidades relativas da sala de ordenha e do curral de espera podem ser visualizadas nas tabelas 1 e 2.

Temperatura e Umidade Relativa na Sala de Ordenha												
Dias do Experimento	Temperatura (°C)				Umidade Relativa (%)				ITGU			
	Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde	
	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha
1	20,4	24,2	29,8	30,4	94,0	79,0	55,0	48,0	68,9	73,0	78,4	78,4
2	22,0	21,5	27,9	28,2	96,0	89,0	57,0	64,0	71,2	70,1	76,1	77,2
3	21,2	22,1	27,2	25,9	93,0	90,0	76,0	77,0	69,9	70,9	76,8	75,2
4	20,6	21,9	28,2	28,1	87,0	89,0	57,0	55,0	68,7	70,6	76,5	76,2
5	21,2	22,5	27,7	27,6	84,0	85,0	57,0	55,0	69,3	71,1	75,8	75,5
6	20,4	21,6	26,6	27,2	81,0	87,0	76,0	73,0	68,0	70,1	76,0	76,6
7	21,0	21,4	28,3	29,9	84,0	85,0	57,0	57,0	69,0	69,7	76,6	78,8
8	20,8	22,1	30,4	30,8	82,0	82,0	52,0	51,0	68,6	70,4	78,9	79,3
9	21,6	22,6	26,3	26,8	80,0	78,0	78,0	77,0	69,6	70,8	75,8	76,4
10	21,8	22,4	24,4	24,4	81,0	88,0	86,0	89,0	69,9	71,2	73,8	74,0
11	21,2	22,2	26,1	26,4	93,0	93,0	78,0	84,0	69,9	71,3	75,5	76,4
12	20,9	22,4	27,7	28,0	91,0	90,0	73,0	69,0	69,4	71,3	77,3	77,3
13	20,4	21,1	27,3	27,7	89,0	89,0	74,0	70,0	68,6	69,5	76,8	77,0
14	20,8	21,6	28,4	27,4	89,0	88,0	61,0	67,0	69,1	70,1	77,2	76,4
15	21,9	22,5	23,0	23,9	90,0	88,0	92,0	94,0	70,7	71,3	72,3	73,6
Média	21,1	22,1	27,3	27,5	87,6	86,7	68,6	68,7	69,4	70,8	76,3	76,5
Máxima	22,0	24,2	30,4	30,8	96,0	93,0	92,0	94,0	71,2	73,0	78,4	78,4
Mínima	20,4	21,1	23,0	23,9	80,0	78,0	52,0	48,0	68,0	69,5	72,3	73,6

Tabela 1. Temperatura e umidade na sala de ordenha durante o período experimental.

Temperatura e Umidade Relativa no Curral de Espera												
Dias do Experimento	Temperatura (°C)				Umidade Relativa (%)				ITGU			
	Manhã		Tarde		Manhã		Tarde		Manhã		Tarde	
	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha	Pré-ordenha	Pós-ordenha
1	21,0	23,9	37,7	40,5	91,0	79,0	48,0	30,0	69,5	72,6	88,1	89,0
2	20,7	22,0	40,8	37,6	93,0	90,0	57,0	63,0	69,2	70,8	93,3	89,7
3	19,7	23,1	44,7	29,0	93,0	90,0	76,0	75,0	67,9	72,3	100,4	79,2
4	18,6	28,2	42,1	40,6	87,0	89,0	56,0	54,0	66,0	79,1	94,9	92,7
5	19,3	28,0	41,5	41,6	84,0	80,0	57,0	55,0	66,8	78,2	94,3	94,2
6	18,4	25,5	29,3	39,5	82,0	87,0	69,0	72,0	65,4	75,3	79,1	93,1
7	18,6	29,1	35,5	43,2	84,0	86,0	57,0	54,0	65,8	80,1	86,2	96,2
8	19,0	28,2	42,2	37,9	82,0	84,0	52,0	51,0	66,2	78,8	94,6	88,8
9	19,5	30,0	25,3	27,8	80,0	78,0	77,0	76,0	66,7	80,8	74,4	77,6
10	19,8	24,8	24,2	25,1	81,0	90,0	86,0	89,0	67,2	74,6	73,5	74,9
11	19,7	26,1	38,3	35,5	93,0	93,0	78,0	79,0	67,9	76,6	92,0	88,3
12	19,7	23,0	38,5	34,7	91,0	89,0	73,0	71,0	67,7	72,1	91,8	86,5
13	19,1	21,2	34,1	42,1	89,0	88,0	74,0	71,0	66,8	69,6	86,0	96,5
14	19,0	24,6	40,9	41,1	89,0	87,0	62,0	64,0	66,7	74,1	94,0	94,5
15	20,7	22,6	23,5	22,8	90,0	87,0	92,0	94,0	69,0	71,4	73,0	72,1
Média	19,5	25,4	35,9	35,9	87,3	86,5	67,6	66,5	67,3	75,1	87,7	87,5
Máxima	21,0	30,0	44,7	43,2	93,0	93,0	92,0	94,0	69,5	80,8	100,4	96,5
Mínima	18,4	21,2	23,5	22,8	80,0	79,0	48,0	30,0	65,4	69,6	73,0	72,1

Tabela 2. Temperatura e umidade no curral de espera durante o período experimental.

De acordo com as recomendações de Silva et al. (2013), as condições ideais de conforto térmico para vacas leiteiras Girolando correspondem à faixa de temperatura entre 18°C e 26°C.

Embora as temperaturas registradas após a ordenha tenham sido superiores às recomendadas para os animais na sala de ordenha, eles apresentaram comportamento semelhante ao manifestado pelos animais que foram ordenhados nas primeiras horas, indicando que, mesmo com o aumento da temperatura, não houve sinais de estresse térmico. No período da tarde, apesar das temperaturas também estarem elevadas (máximas de 30,4°C na pré-ordenha e 30,8°C no pós-ordenha), o comportamento dos bovinos manteve-se consistente com o observado pela manhã, sem sinais de desconforto térmico. Essa estabilidade no comportamento pode ser atribuída ao fato de a instalação contar com ventilação lateral, telhados com pé-direito alto e telhas de barro, que promovem melhor circulação do ar e reduzem a retenção de calor, contribuindo para a manutenção de um ambiente mais fresco e confortável.

O curral de espera registrou temperaturas mais altas do que a sala de ordenha, atingindo picos de 44,7°C na pré-ordenha e 43,2°C no pós-ordenha. No entanto, os dois animais que aguardavam na sala de espera para serem ordenhados não apresentaram diferenças comportamentais na sala de ordenha em comparação com os demais animais que já estavam presentes nela.

De acordo com Pires et al. (2003), os níveis ideais de umidade relativa para a criação animal situam-se, de modo geral, entre 60% e 70%. Durante os dias de observação, tanto na sala de ordenha quanto no curral de espera, a umidade relativa permaneceu elevada no período da manhã, variando entre 78% e 96%, e oscilou de baixa/moderada a alta no período da tarde, com valores entre 30% e 94%. No entanto, como as temperaturas estavam mais amenas nos momentos de maior umidade relativa do ar, a exigência de troca de calor pelos animais foi reduzida, contribuindo para a manutenção do ITGU em níveis estáveis e dentro da zona de conforto térmico.

No presente estudo, durante a ordenha da tarde, o ITGU apresentou elevação significativa, tanto na sala de ordenha quanto no curral de espera. Na sala, os valores variaram de 72,3 a 78,4, e no curral, de 72,1 a 100,4. O ITGU ideal para vacas Girolando deve ser mantido em até 74, visando conforto térmico. Valores entre 74 e 78 já indicam uma condição de alerta, e acima de 78 são considerados potencialmente críticos (MADER et al., 2006), podendo comprometer desempenho e bem-estar. Os

Gráficos 6 e 7 demonstram a variação do ITGU ao longo das ordenhas e sua relação com a reatividade dos animais.

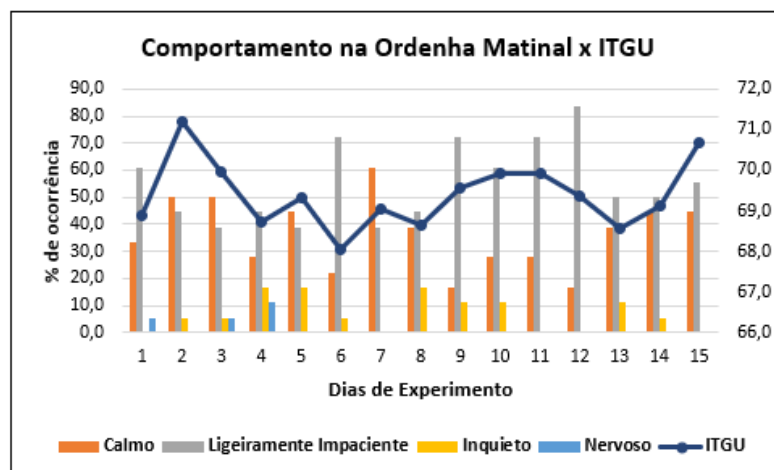


Gráfico 6. Valores de ITGU durante as ordenhas matinais e sua correlação com a reatividade dos animais.

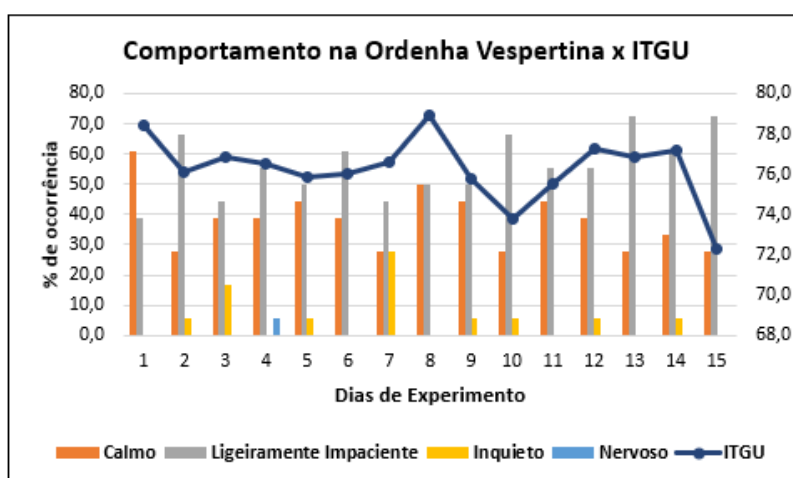


Gráfico 7. Valores de ITGU durante as ordenhas vespertinas e sua correlação com a reatividade dos animais.

Em determinados dias, os índices de ITGU registrados no curral de espera após as ordenhas da manhã e da tarde superaram o valor de 78, limite considerado ideal para o conforto térmico dos animais. Esse aumento do índice é mais um fator que ajuda a explicar a maior inquietação dos animais observada no período pós-ordenha.

As temperaturas superficiais dos animais estão apresentadas na Tabela 3. Conforme Robinson (2004), essa temperatura está diretamente influenciada por fatores ambientais, como a temperatura do ar, a umidade relativa e a circulação do ar,

além de aspectos fisiológicos, incluindo a vascularização e a evaporação através do suor.

TEMPERATURAS SUPERFICIAIS (°C)		
Dias de Experimento	Manhã	Tarde
1	31,1	33,2
2	30,4	32,9
3	30,3	32,6
4	31,0	32,7
5	31,3	33,7
6	30,9	33,5
7	30,0	34,0
8	31,0	35,0
9	31,7	33,2
10	31,6	32,9
11	31,6	33,5
12	32,1	34,1
13	31,2	34,0
14	32,0	34,2
15	32,2	33,1
Média Geral	31,2	33,5
Máxima	32,2	35,0
Mínima	30,0	32,6

Tabela 3. Temperatura superficial dos animais durante o período experimental.

Observa-se que a temperatura superficial dos animais permaneceu semelhante durante as ordenhas da manhã e da tarde. Perissinotto e Moura (2007) relatam que a temperatura superficial ideal em bovinos leiteiros, sob condições de conforto térmico, varia entre 30 °C e 34 °C. Dessa forma, os resultados obtidos no presente estudo encontram-se dentro da faixa considerada adequada pela literatura.

Os Gráficos 8 e 9 evidenciam que, em condições de temperatura superficial amena, os animais tendem a apresentar um comportamento mais calmo, permanecendo tranquilos, com menor incidência de sinais de estresse (MARTELLO et al., 2004). Por outro lado, temperaturas superficiais fora da zona de conforto térmico estão associadas a comportamentos de agitação, inquietação e até mesmo nervosismo, os quais podem dificultar a ordenha e elevar os níveis de estresse, prejudicando o desempenho produtivo e o bem-estar dos animais (SCHUTZ et al., 2010).

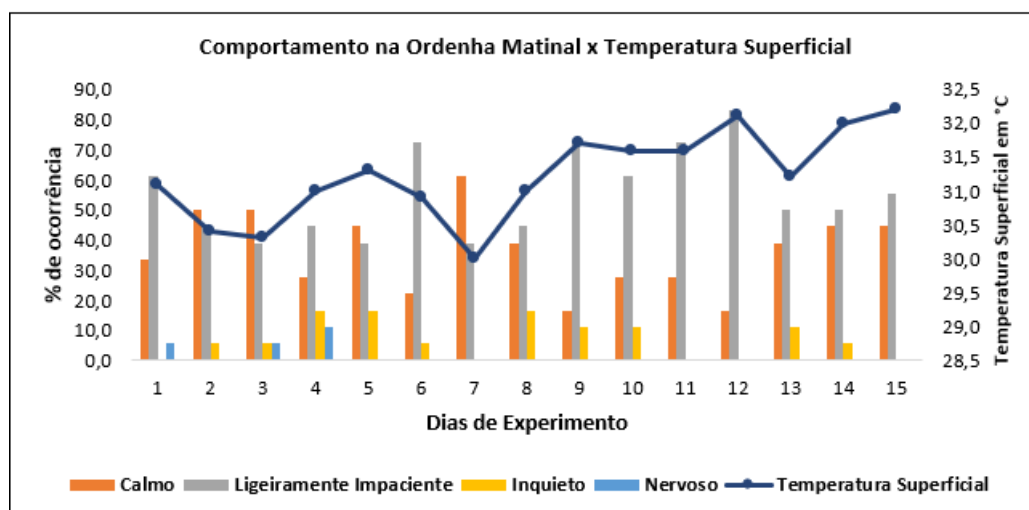


Gráfico 8. Temperatura superficial durante as ordenhas matinais e sua correlação com a reatividade dos animais.

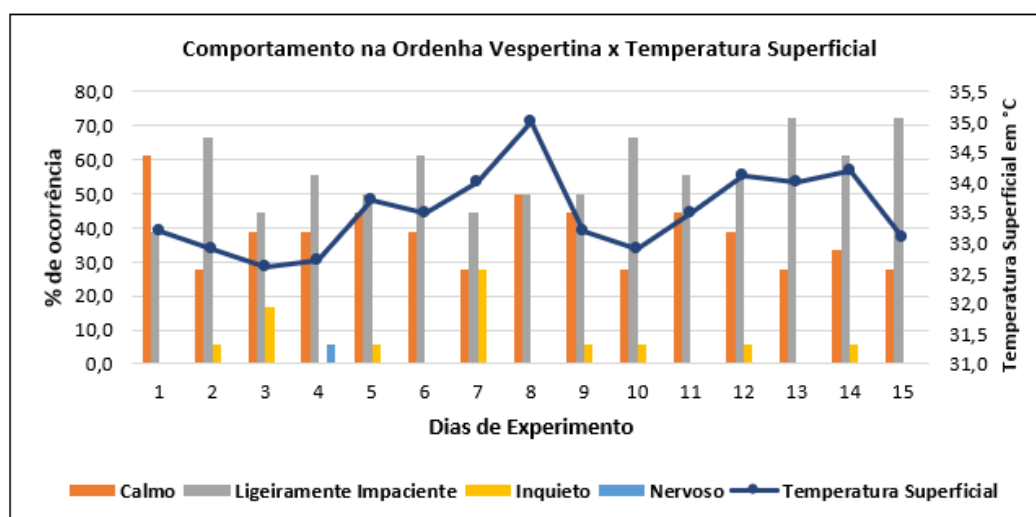


Gráfico 9. Temperatura superficial durante as ordenhas vespertinas e sua correlação com a reatividade dos animais.

4.4 HIGIENE DOS ANIMAIS

O grau limpeza dos animais durante o processo de ordenha é apresentado no gráfico 10.

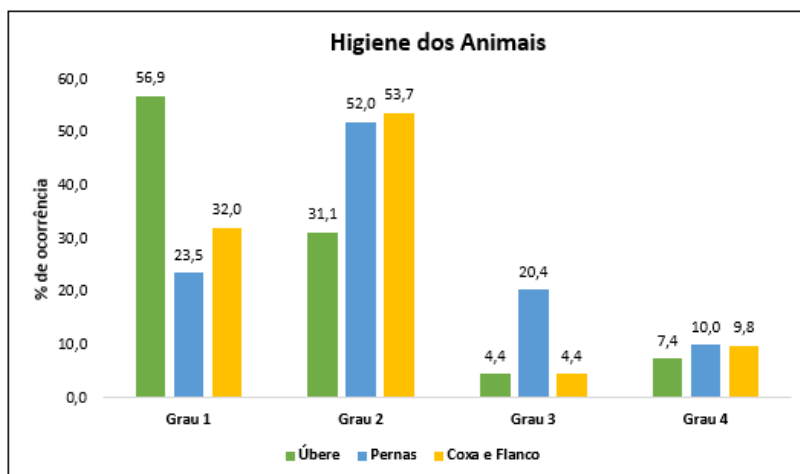


Gráfico 10. Grau de higiene dos animais durante o período experimental.

A avaliação da higiene das vacas, conforme os critérios adotados neste estudo e nas condições observadas, indicou que a maioria dos animais apresentou úberes limpos (Grau 1, com 56,9%) e presença de alguns respingos de esterco nos jarretes (Grau 2, com 52%) e nos flancos (53,7%), resultado que possivelmente se deve ao fato de as instalações favorecerem a boa higiene através de seu desenho e densidade adequada. As vacas classificadas como muito sujas (Grau 4) foram sempre as mesmas, demonstrando um padrão consistente de baixa higiene, como ilustrado na Figura 17.



Figura 17. Contrastes de higiene: alto grau de sujeira e limpeza total.

(Fonte: Arquivo pessoal)

Embora pouco mais da metade das vacas apresentassem a região mamária visivelmente limpa, 43,1% dos animais foram classificados entre os graus 2 e 4 de sujidade, o que, segundo o Welfare Quality (2009), representa um resultado abaixo do esperado. Isso porque o protocolo estabelece que ao menos 90% dos animais devem apresentar úbere limpo, sinalizando a necessidade de aperfeiçoamento nas condições de alojamento, manejo da cama e frequência de limpeza das áreas de descanso. Por outro lado, as regiões da perna, coxa e flanco apresentaram índices dentro dos padrões aceitáveis, já que a proporção de animais no grau 4 para essas áreas ficou bem abaixo dos limites máximos permitidos, que são de 50% para perna e 19% para coxa e flanco.

4.5 DERRAME DO LEITE

O Gráfico 11 mostra com que frequência ocorre o derrame de leite dos animais durante as ordenhas.

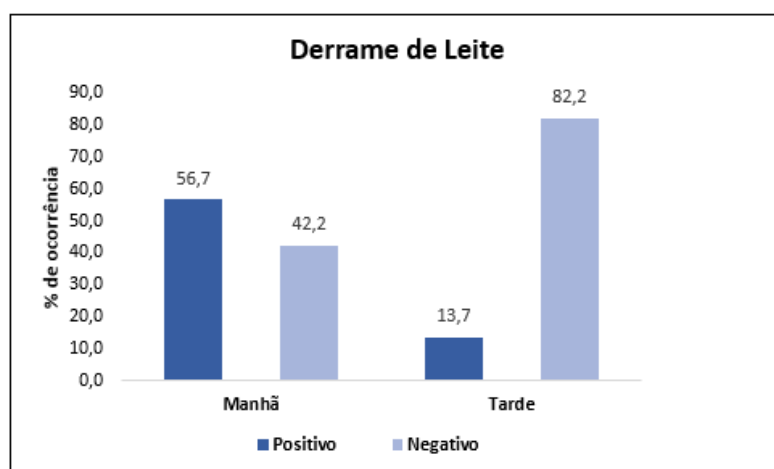


Gráfico 11. Derrame de leite observado durante o período experimental.

Os resultados obtidos indicam que os animais estavam bem adaptados ao manejo, demonstrando uma resposta natural ao estímulo de liberação do leite, conforme ilustrado na figura 18. De acordo com Bruckmaier e Wellnitz (1997), esse reflexo pode ser comprometido quando as vacas passam por situações de dor, estresse ou distúrbios emocionais antes ou durante a ordenha.



Figura 18. Animal com derrame de leite.

(Fonte: Arquivo pessoal)

A maior incidência de derrame de leite foi observada durante as ordenhas matinais, o que pode ser atribuído ao intervalo mais prolongado entre a ordenha vespertina e a matutina. Esse período estendido favorece um acúmulo maior de leite na glândula mamária, gerando uma pressão aumentada no sistema de dutos e, conseqüentemente, facilitando o extravasamento do leite pelos tetos antes do início da ordenha (BRUCKMAIER & BLUM, 1998). Além disso, pesquisas apontam que a sensibilidade do úbere e a intensidade do reflexo de ejeção do leite tendem a ser mais elevadas pela manhã, provavelmente em função das variações hormonais associadas ao ritmo circadiano, o que contribui para um aumento do derrame pré-ordenha (BRUCKMAIER et al., 1996).

4.6 HIPERQUERATOSE

O gráfico 12 mostra os níveis de hiperqueratose encontrados nos tetos dos animais avaliados.

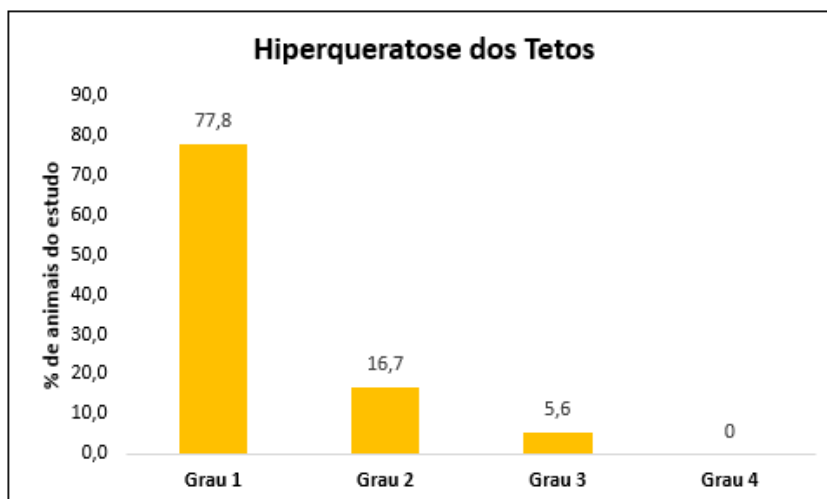


Gráfico 12. Grau de hiperqueratose observado durante o período experimental.

Os resultados revelaram uma predominância de hiperqueratose leve (grau 1) em 77,8% dos animais avaliados, sem ocorrência de casos classificados como grau 4. Os resultados foram considerados positivos, pois a proporção de vacas classificadas nos escores 1 e 2 superou os 90%, conforme recomendado. Além disso, segundo Mein et al. (2001), os escores 3 e 4 devem estar presentes em no máximo 20% dos animais, critério que também foi atendido, indicando condições adequadas de manejo e bem-estar.

A figura 19 apresenta a distribuição dos escores de hiperqueratose entre os tetos avaliados.



Figura 19. Tetos avaliados: graus 1, 2 e 3 respectivamente.

(Fonte: Arquivo pessoal)

De acordo com Mendonça (2008), a baixa incidência de hiperqueratose está associada à adoção de boas práticas no uso dos equipamentos de ordenha. Na propriedade avaliada, essas práticas foram devidamente aplicadas, o que é

evidenciado pela ausência de casos mais severos de hiperqueratose nos tetos dos animais.

4.7 CONDIÇÃO CORPORAL

O gráfico 13 mostra a distribuição dos escores de condição corporal entre os animais analisados. A maior parte deles apresentou escore 3, embora tenha havido variações entre os escores 2 e 4. A figura 20 apresenta a distribuição dos escores de hiperqueratose entre os tetos avaliados.

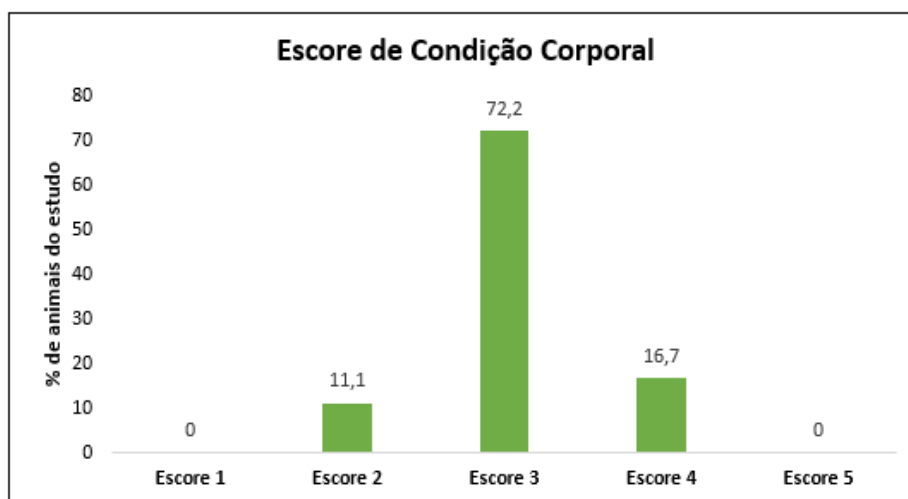


Gráfico 13. Escore de condição corporal observado durante o período experimental.

O escore 3 é considerado ideal, pois representa o ponto ótimo de reserva corporal. Benchmarks de manejo indicam que, idealmente, no máximo 10% do rebanho deve apresentar escore corporal fora da faixa considerada adequada, o que implica que mais de 90% dos animais devem manter-se com ECC em torno de 3,0 (PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY, 2022). Desse modo, os resultados observados neste estudo encontram-se ligeiramente fora do padrão recomendado, sinalizando a necessidade de ajustes no manejo nutricional e monitoramento individualizado.

Entre os animais que apresentaram escore 2, um estava recém-parido e o outro encontrava-se no pico da lactação. Conforme Walters (2000), esse período representa um desafio energético significativo para as vacas, devido ao aumento intenso da produção de leite, o que geralmente resulta na mobilização das reservas corporais e

na diminuição do escore de condição corporal, justificando assim os valores observados.



Figura 20. Escores de condição corporal avaliados: 2, 3 e 4 respectivamente.
(Fonte: Arquivo pessoal)

4.8 CLAUDICAÇÃO

No gráfico 14, estão representados os diferentes níveis de claudicação identificados entre os animais analisados.

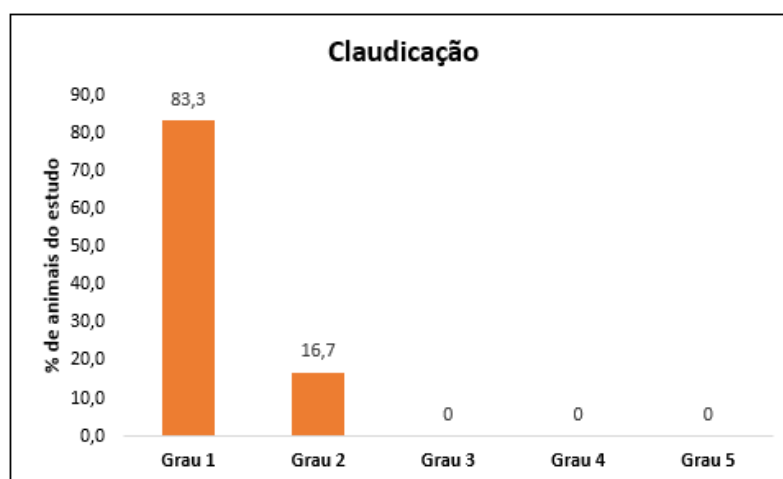


Gráfico 14. Grau de claudicação observado durante o período experimental.

No estudo realizado, observou-se predominância de postura normal e alguns casos de claudicação leve (Figura 21). De acordo com o protocolo Welfare Quality (2009), recomenda-se que ao menos 95% dos animais estejam livres de claudicação evidente (escores ≥ 2). Logo, os resultados observados apontam para uma condição

apenas parcialmente satisfatória, indicando a necessidade de maior atenção ao manejo preventivo da locomoção, com foco especial nas condições ambientais. Além disso, valores superiores a 10% de claudicação severa (escore ≥ 3 , conforme a escala de Sprecher et al., 1997) são considerados indicativos de comprometimento do bem-estar animal, embora, no presente caso, os índices se mantenham dentro dos limites aceitáveis descritos na literatura.



Figura 21. Animal com ligeira claudicação.

(Fonte: Arquivo pessoal)

A ocorrência de claudicação em vacas leiteiras está fortemente associada à inclinação do terreno e ao nível de umidade das áreas por onde se deslocam. Na propriedade estudada, os animais precisam transitar por uma trilha íngreme e escorregadia, especialmente em dias chuvosos, para chegar à sala de ordenha (Figura 22).



Figura 22. Trilha que os animais percorrem para chegar à sala de ordenha.

(Fonte: Arquivo pessoal)

Segundo O'Callaghan et al. (2003), vacas que percorrem trilhas com declive acentuado e em más condições apresentam o dobro de incidência de claudicação e terrenos com alta umidade e pisos molhados aumentam a incidência de escoriações, maceração da pele e lesões nos cascos (COOK e NORDLUND, 2009), o que pode justificar a frequência observada entre os animais avaliados.

5. CONCLUSÃO

A partir da análise dos indicadores de bem-estar animal avaliados neste estudo, observa-se que, embora alguns aspectos do manejo na propriedade Queijos Tarôco apresentem resultados satisfatórios, outros ainda demandam melhorias e maior atenção por parte da equipe técnica.

De modo geral, a ambiência apresentou condições térmicas satisfatórias durante o período da manhã. No entanto, à tarde, os valores de temperatura ultrapassaram os limites considerados ideais para o conforto térmico dos animais.

A frequência de abordagens negativas por parte dos retireiros durante a ordenha foi superior ao limite recomendado para o bem-estar. Em relação à higiene, o grau de limpeza do úbere apresentou-se abaixo do esperado segundo a literatura, enquanto as regiões da perna, coxa e flanco mostraram-se dentro dos padrões aceitáveis.

Por outro lado, os dados referentes ao derrame de leite e ao comportamento dos animais ao entrarem na sala de ordenha foram satisfatórios, sugerindo boa adaptação ao sistema de manejo. A avaliação da hiperqueratose e da claudicação também indicou resultados positivos, com predominância de grau 1, caracterizando baixa gravidade dos quadros observados.

Por fim, o escore de condição corporal, apesar de majoritariamente adequado, apresentou certa variação entre os animais, ficando ligeiramente fora dos padrões ideais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para aprimorar ainda mais o bem-estar dos animais, recomenda-se a instalação de aspersores de água e ventiladores no curral de espera, com o intuito de proporcionar maior conforto térmico durante os períodos de calor e contribuir para a limpeza dos animais. Além disso, é aconselhável reduzir o tempo de permanência dos animais nessas áreas após o término da ordenha, a fim de minimizar o estresse excessivo.

Paralelamente, é recomendada a capacitação contínua dos retireiros para o manejo adequado de vacas da raça Girolando, considerando suas particularidades comportamentais e temperamento mais reativo em comparação a outras raças leiteiras. Esse treinamento contribui para minimizar condutas negativas durante a ordenha, que podem comprometer o bem-estar animal, reduzir a produção de leite e aumentar os riscos de acidentes com os manejadores.

O escore de condição corporal, ligeiramente fora do padrão recomendado, pode ser aprimorado com base no monitoramento individualizado de cada animal e na adequação de estratégias de manejo nutricional.

O índice de claudicação, mesmo que ligeiro, pode ser reduzido por meio de medidas preventivas, como a implantação de um pedilúvio na entrada da sala de ordenha, contribuindo para a saúde dos cascos. Em relação ao trajeto percorrido pelos animais até os currais, recomenda-se a regularização do terreno, com o rebaixamento de áreas mais elevadas e o preenchimento das mais baixas, suavizando a inclinação e facilitando a locomoção. A construção de canaletas laterais para o escoamento da água da chuva também é indicada, evitando acúmulo de lama e escorregões.

Por fim, é essencial que a avaliação do bem-estar animal seja realizada em diferentes épocas do ano, pois isso permite ajustar o manejo de acordo com as variações sazonais e garantir melhores condições aos animais em lactação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J.L. Nutrition and feeding calves: feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.2, p.485- 498, 1993.

ALCÂNTARA, A.C.F. Avaliação do bem-estar de vacas leiteiras durante o manejo de ordenha. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São João del Rei. São João del Rei, 2016.

AMARAL, A.G.; et al. Efeito do ambiente de produção sobre frangos de corte sexados criados em galpão comercial. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, n.3, p.649-658, 2011.

ARAÚJO, W.A.G.; CARVALHO, C.G.V.; MARCONDES, M.I.; SACRAMENTO, A.J. e PAULINO, P.V.R. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 465-470, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE GIROLANDO. Climatização na pré-ordenha de vacas da raça Girolando e seus efeitos na produção e qualidade do leite e no comportamento animal. Biblioteca Virtual, 2009. Disponível em: <<https://www.girolando.com.br/area-tecnica/biblioteca-virtual/5>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE GIROLANDO. Girolando: Sobre a raça. Disponível em: <<https://www.girolando.com.br/girolando/sobre-a-raca>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

AZEVEDO, Danielle Maria Machado R.; ALVES, Arnaud Azevêdo. Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 83 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 188). Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/15445916.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2025.

AZEVEDO, D.M.M.R. e ALVES, A.A.. Bioclimatologia Aplicada à Produção de Bovinos Leiteiros nos Trópicos. Embrapa Meio-Norte. p. 13. 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/664507/1/documento188.pdf>> Acesso em: 31 mai. 2025.

BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. Anais... Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 1998. p. 136-161.

BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, F. P.; RIBEIRO, E. L. A. Comportamento animal e sistemas de produção. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Org.). Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 19, p. 597–620.

BERTONCELLI, P; MARTIN T.N; ZIECH, F.M; PARIS, W; CELLA, S.P. Conforto Térmico Alterando a Produção Leiteira. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.9, n.17; p.763. 2013.

BLOKHUIS, H. J. International cooperation in animal welfare: the Welfare Quality project. Acta Veterinaria Scandinavica, v. 50, supl. 1, p. S10, 2008.

BOISSY, A. et al. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. Physiology & Behavior, v. 92, n. 3, p. 375-397, 2007. DOI: 10.1016/j.physbeh.2007.02.003.

BORGES, C. R. A.; AZEVEDO, M.; LIMA, I. A.; BRASIL, L. H. A.; FERREIRA, M. A. Heterogeneous genetic cows of three genetic groups in feedlot system in the state of Pernambuco, Brazil. Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá, v. 34, n. 1, p. 91-96, 2012.

BREUER, K.; HEMSWORTH, P. H.; BARNETT, J. L.; MATTHEWS, L. R.; COLEMAN, G. J. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, v. 66, p. 273–288, 2000.

BRUCKMAIER, R. M.; BECKMANN, D.; BLUM, J. W. Relationship between oxytocin release and milk yield during milking of dairy cows in the morning and evening. *Journal of Dairy Research*, v. 63, n. 1, p. 111–117, 1996.

BRUCKMAIER, R. M.; WELLNITZ, O.; BLUM, J. W. Inhibition of milk ejection in cows by oxytocin receptor blockade, α -adrenergic receptor stimulation and in unfamiliar surroundings. *Journal of Dairy Research*, v. 64, n. 3, p. 315–325, 1997.

BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. W. Oxytocin release and milk removal in the udder of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 12, p. 3149–3156, 1998.

BRUCKMAIER, R. M. Normal and disturbed milk ejection in dairy cows. *Domestic Animal Endocrinology*, v. 29, n. 2, p. 268–273, 2005.

BUFFINGTON, D. E. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Trans. ASAE*, v. 24, p. 711–714, 1981.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D.; THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, v. 24, n. 3, p. 711–714, 1981.

CEC (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS). Opções de rotulagem relativa ao bem-estar dos animais e criação de uma Rede Europeia de Centros de Referência em matéria de proteção e bem-estar dos animais: relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2009) 584. Bruxelas, 2009. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0584:FIN:PT:PDF>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

CERQUEIRA, Joaquim Orlando Lima. Avaliação de bem-estar animal em bovinos de leite na região Norte de Portugal. 2013. 70 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto,

Porto, 2013. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/76183/2/30736.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2025.

CLIMATE-DATA. São João del Rei, Minas Gerais – clima, dados e gráficos climáticos. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sao-joao-del-rei-25029/>>. Acesso em: 1 jul. 2025.

COOK, N. B. SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE Hygiene Scoring Card. 2002. Disponível em: <<https://www.vetmed.wisc.edu>>. Acesso em: 7 jun. 2025.

COOK, N. B.; NORDLUND, K. V. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *Veterinary Journal*, v. 179, n. 3, p. 360–369, 2009.

COSTA, João H. C. et al. Prevalence of lameness and leg lesions of lactating dairy cows housed in southern Brazil: Effects of housing systems. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 101, n.3, p. 1- 11, 2018.

COUTO, A.G. Etología: Un estudio del comportamiento de búfalas, con el objetivo de aumentar la producción de leche Tecnología en Marcha. *Revista Especial*. v. 24, n. 5, p. 60-70, 2011.

DAMASCENO, J.C.; JUNIOR, F.B.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso à sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.4, p.709 - 715, 1999.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBTES, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 72, p. 6878; 1989.

EFSA. Affects of farming systems on dairy cow welfare and disease: Report of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal*, 1143, p. 1-284, 2009.

EMBRAPA Gado de Leite. Leite em Mapas. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.cileite.com.br/content/leite-mapas>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; FILHO, R. M.; LIMA, F. A. M. Idade ao primeiro parto e intervalo de partos de cinco grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1920-1926, 2005.

FERGUSON, J.D.; BYERS, D.; FERRY, J. et al. Round table discussion: body condition of lactating cows. *Agric. Practice*, v. 15, n. 4, p. 17-21, 1994.

FERREIRA, A.H. Estratégia competitiva: uma análise sistêmica do modelo de Porter e suas implicações nas estratégias de diferenciação do setor de laticínios. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.

FOX, L. K.; CUMMING, M. S. Relationship between thickness, chapping and *Staphylococcus aureus* colonization of the bovine teat tissue. *Journal of Dairy Research*, v. 63, p. 369–375, 1996.

FRASER, D. Understanding animal welfare: The science in its cultural context. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2006.

FRASER, D. Assessing animal well-being: common sense, uncommon science. In: ALBRIGHT, J.L. (Ed.). *Food animal well-being*. West Lafayette, USDA: Purdue University, 1993. p.37-54.

GONSALES, Stephanie Alves. Girolando: produção de leite, características e história. MilkPoint, 11 mar. 2021. Atualizado em 28 maio 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/raca-girolando-historia-caracteristicas-e-producao-224447/>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

GOOGLE. [Imagem aérea da localização da Queijos Tarôco – São João del-Rei, MG]. Imagem: Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/place/Queijos+Tar%C3%B4co/@-21.0855074,-44.2414217,167m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0xa1b81684eb2251:0xa755801adbb2>>

73!8m2!3d-21.0858612!4d-

44.2407341!16s%2Fg%2F11gd67tf_c!5m1!1e4?entry=ttu>. Acesso em: 1 jul. 2025.

GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behaviour and management factors during the transition period in dairy cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, n.9, p.2791- 2803, 1995.

GREENOUGH, P. R. Diseases of the feet of dairy cows – infectious disease of the interdigital space. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINARIA, 4., 2004, Goiânia. Anais eletrônicos...CDRom, Goiânia: Temma, 2000.

GREENOUGH, P.R. Lameness in cattle. Philadelphia: Saunders, 1997. 277p.

HAFEZ, E. S. E. Adaptacion de los animales domésticos. Barcelona: Labor, 1973. p. 563.

HAMANN, J.; BURNEVICH, C.; MAYNTZ, M.; OSTTERAS, O. e HALDER, W. Machine induced changes in the status of the bovine teat with respect to the new infection risk. *Bulletin of the IDF*, v. 297, p. 13-22, 1994.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; BARNETT, J.; BORG, S. Relationships between human animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *Journal Animal Science.*, v. 78, p. 2821-2831, 2000.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. Human–livestock interactions: The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2011.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; LAWSON, G. L.; RICE, M.; TINKER, D. B.; EVANS, J. W. The effects of handling by humans on the behavior, productivity, and corticosteroids of dairy cattle. *Hormones and Behavior*, New York, v. 30, n. 4, p. 404-414, 1996.

HUGHES, B. D. Behaviour as an index of welfare. In: PROCEEDINGS OF THE 5TH EUROPEAN POULTRY CONFERENCE. Malta, p. 1005-1012, 1976.

HUGHES, J. A system for assessing cow cleanliness. In Practice, v. 23, p. 517-524, 2001.

HULTGREN, J.; BERGSTEN, C. Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. Preventive Veterinary Medicine, v. 52, p. 75-89, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Valor da produção da pecuária e aquicultura chega a R\$ 122,4 bilhões em 2023. Agência de Notícias, 19 set. 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41352-valor-da-producao-da-pecuaria-e-aquicultura-chega-a-r-122-4-bilhoes-em-2023>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal 2023: Informativo. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/noticias/ppm_2023_v51_br_informativo.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2025.

JOHANSSON, Birgitta; REDBO, Ingvar; SVENNERSTEN-SJAUNJA, Kerstin. Effect of feeding before, during and after milking on dairy cow behaviour and the hormone cortisol. Animal Science, Cambridge, v. 68, n. 4, p. 597–604, 2016. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/animal-science/article/abs/effect-of-feeding-before-during-and-after-milking-on-dairy-cow-behaviour-and-the-hormone-cortisol/3C80FA0582BE108C07358A29D89>>. Acesso em: 8 jul. 2025.

KLAAS, I. C.; ENEVOLDSEN, C.; ERSBØLL, A. K.; TÖLLE, U. Cow-related risk factors for milk leakage. Journal of Dairy Science, v. 88, n. 1, p. 128–136, 2005.

KRAWCZEL, P.; GRANT, R. Effects of cow comfort on milk quality, productivity and behavior. In: PROCEEDINGS OF THE NMC ANNUAL MEETING. Charlotte, NC, USA, 2009.

LEACH, K.; KNIERIM, U.; WHAY, H. Cleanliness scoring for dairy and beef cattle and veal calves. In: FORKMAN, B.; KEELING, L. (Ed.). Assessment of animal welfare measures for dairy cattle, beef bulls and veal calves. Cardiff: Welfare Quality, 2009. (Welfare Quality® Reports, n. 11), p. 25–30.

LEWIS, S. The likelihood of subclinical mastitis in quarters with different types of teat lesions in dairy cows. BCVA Cattle Practice, v. 8, part. 3, p. 293–299, 2000.

LOPES, S. Coxearas em vacas leiteiras - A importância da prevenção. Disponível em: <<http://www.aasm-cua.com.pt/aDefInfTec.asp?ID=157>>. Acesso em: 6 jun. 2025.

MADER, T. L.; DAVIS, M. S.; BROWN-FISHER, C. M. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. Journal of Animal Science, v. 84, n. 3, p. 712–719, 2006.

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JR, H.; SILVA, S.L.; TITTO, E.A.L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, p. 181-191, 2004.

MARTINS DA SILVA, Renata Wolf Suñé; PORTELLA, Jocely da Silva; VERAS, Melissa Michelott. Manejo correto da ordenha e qualidade do leite. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/227703/1/CR2702.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2025.

McMANUS, C.; TEIXEIRA, R. A.; DIAS, L. T.; LOUVANDINI, H.; OLIVEIRA, E. M. B. Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e mestiças Holandês X Gir no Planalto Central. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 819 – 823, 2008.

MEIN, G. A.; NEIJENHUIS, F.; MORGAN, W. F.; REINEMANN, D. J.; HILLERTON, J.E.; BAINES, J. R.; OHNSTAD, I.; RASMUSSEN, M. D.; TIMMS, L.; BRITT, J. S.; FARNSWORTH, R.; COOK, N.; HEMLING, T. Evaluation of bovine teat condition in

commercial dairy herds: Non-infectious factors. In: SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MASTITIS AND MILK QUALITY PROCEEDINGS. Vancouver, BC, Canada, p. 347-351, 2001.

MELLOR, D. J. Updating animal welfare thinking: moving beyond the “Five Freedoms” towards “A Life Worth Living”. *Animals*, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 1-16, 2016.

MENCH, J. A. Assessing welfare: an overview. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*, v. 6, p. 68-75, 1993.

MENCH, J. A.; MASON, G. J. Using behaviour to assess animal welfare. In: APPLEBY, M. C.; HUGHES, B. O. (Eds.). *Animal welfare*. Wallingford: CAB International, 1997. p. 127–141.

MENDONÇA, L. C. Viabilidade do controle da mastite contagiosa e da utilização do escore de sujidade de úbere e de lesões de esfínter de tetos no monitoramento do risco de ocorrência da doença. 2008. 42 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais: Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2008.

MILLER-CUSHON, E. K.; DEVRIES, T. J. Effects of increased feeding space on the feeding behavior of dairy cows fed a total mixed ration. *Journal of Dairy Science*, v. 94, n. 6, p. 3076–3082, 2011.

MOLENTO, C.F.M. Repensando as cinco liberdades. UFP, Paraná, 2006. Disponível em: <<http://www.labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/MOLENTO-2006-REPENSANDO-AS-CINCO-LIBERDADES.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

MULLER, P.B. Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 1982. 158 p.

MUNKSGAARD, L.; SIMONSEN, H. B.; LARSEN, M. L. V.; JENSEN, M. B. Behavioral changes in dairy cows during isolation and subsequent reintegration with the herd. *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 74, n. 1-2, p. 53-65, 2001.

MUNKSGAARD, L.; DEPASSILLÉ, A. M.; VEAUDELAY, C.; KROHN, C. C.; JENSEN, M. B. Behavioral and pituitary adrenal axis responses of dairy cows to social isolation and deprivation of lying down. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 75, n. 2, p. 293–300, 1997.

MURRAY, R.; DOWNHAM, D.; CLARKSON, M.; FAULL, W.; HUGHES, J.; MANSON, F. et al. Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of foot lesions. *Veterinary Records*, v. 138, p. 586-591, 1996.

NEIJENHUIS, F.; BARKEMA, H. W.; HOGVEEN, H.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. Classification and longitudinal examination of callused teat-ends in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p. 2795–2804, 2000.

NEIJENHUIS, F.; HILLERTON, J. E.; PAULRUD, C. O.; RASMUSSEN, M. D.; BAINES, J. R. Teat condition and mastitis. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING PROCEEDINGS. Charlotte, USA, 2004. p. 122–131.

NEVEUX, S. et al. Hoof discomfort changes how dairy cattle distribute their body weight. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.89, p.2503-2509, 2006.

OLIVEIRA, J.P.F.; RANGEL, A.H.N.; BARRETO, M.L.J.; LIMA JR, D.M.; URBANO, S.A.; AURELIANO, I.P.L. Adaptabilidade de fêmeas bubalinas em sala de ordenha sob condições ambientais do agreste do Rio Grande do Norte, Brasil. *Comunicata Scientiae*, v. 5, n. 2, p. 148-154, 2014.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CROMBERG, V.U. Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistemas de pastejo rotacionado. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.). *Fundamentos do pastejo rotacionado*. Piracicaba: FEALQ, p. 273-296, 1997.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. A influência do manejo pré-abate sobre os índices de lesões carcaça, qualidade da carne e bem-estar animal. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE BOVINA, 2004. *Anais...* Pirassununga: USP/FZEA, 2004.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PAULINO, P. V. R.; FRANÇA, A. F. S. Comportamento e bem-estar de bovinos de corte: fundamentos e aplicações. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 3., 2006, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2006. p. 163–197.

PARANHOS DA COSTA, Mateus J.R. O manejo e as alterações no comportamento dos bovinos. BeefPoint, 13 dez. 2002. Disponível em: <<https://beefpoint.com.br/o-manejo-e-as-alteracoes-no-comportamento-dos-bovinos-5194/>>. Acesso em: 1 jun. 2025.

PEIXOTO, M. G. C. D.; PRAXEDES, W. A.; PEREIRA, M. C.; CARNEIRO, R. V.; PIRES, M. de F. A.; VERNEQUE, R. da S. Fatores que influenciam o temperamento de vacas Gir Leiteiro e seu impacto sobre a produção de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/697369/1/Fatores-que-influenciam-o-temperamento-de-vacas-Gir-Leiteiro.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2025.

PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY. Recommendations for subclinical ketosis prevention. Penn State Extension, 2022. Disponível em: <<https://extension.psu.edu/recommendations-for-subclinical-ketosis-prevention>>. Acesso em: 10 jul. 2025.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J. Conforto térmico de bovinos leiteiros em sistema de compost barn no verão: uso da termografia como indicador. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 287–292, 2007.

PETERS, M. D. P.; SILVEIRA, I. D. B.; MACHADO FILHO, L. C. P.; MACHADO, A. A.; PEREIRA, L. M. R. Manejo aversivo em bovinos leiteiros e efeitos no bem-estar, comportamento e aspectos produtivos. Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 59, n. 227, p. 435–442, set. 2010.

PETERS, M.D.P.; SILVEIRA, I.D.B.; RODRIGUES C.M. Interação humano e bovino de leite. Archivos de Zootecnia, v. 56, p. 9-23, 2007.

PIRES, M.F.A; FERREIRA, A.M; COELHO, S. G. Estresse calórico em Bovinos de Leite. Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia, n. 29, p. 23-37, 2003.

PIRES, M.F.A.; CAMPOS, A.T. Relação dos dados climáticos com desempenho animal. In: RESENDE, H.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F.A. (Ed.). Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 103-114.

REHAGRO. Escore de claudicação em vacas leiteiras: avaliação e manejo. [S.l.]: Rehagro, [s.d.]. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/escore-de-claudicacao/>>. Acesso em: 28 jun. 2025. (2025a).

REHAGRO. Escore de condição corporal em vacas leiteiras: avaliação e manejo. [S.l.]: Rehagro, [s.d.]. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/escore-de-condicao-corporal-em-vacas-leiteiras/>>. Acesso em: 28 jun. 2025. (2025b).

RENEAU, J. K.; SEYKORA, A. J.; HEINS, B. J.; EMDRES, M. I.; FARNSWORTH, R. J.; BEY, R. F. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 227, p. 1297–1301, 2005.

ROBINSON, N. E. Homeostase – Termorregulação. In: CUNNINGHAM, J.G. Tratado de fisiologia veterinária. 3. ed. Rio de Janeiro, p. 550-560, 2004.

ROCHE, J. R.; FRIGGENS, N. C.; KAY, J. K.; FISHER, M. W.; STAFFORD, K. J. e BERRY, D. P.. Invited Review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. Journal of Dairy Science, v. 92, p. 5769-5801, 2009.

ROCHE, J.R.; DILLON, P.G.; STOCKDALE, C.R.; BAUMGARD, L.H.; VANBAALE, M.J. Relationships among international body condition scoring systems. Journal of Dairy Science, v. 87, p. 3076-3079, 2004.

ROSA, M.S.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; GONÇALVES, R.C. A importância das ações dos retireiros na condução de vacas da sala de espera para a de ordenha. In:

ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 22., 2004, Campo Grande-MS. Anais... Campo Grande-MS, 2004.

ROUSING, T.; BADSBERG, J.H.; KLAAS, I.C.; HINDHEDE, J.; SORENSEN, J.T. The association between fetching for milking and dairy cows behaviour at milking, and avoidance of human approach – An on-farm study in herds with automatic milking systems. *Livestock Science*, v. 101, p. 219-227, 2006.

RUEGG, P. L.; REINEMANN, D. J. Milk quality and mastitis test. *Bovine Practitioner*, Stillwater, v. 36, p. 41-54, 2002.

RUSHEN, J. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 81, p. 199-214, 2003.

RUSHEN, J.; PASSILLÉ, A. M.; VON KEYSERLINGK, M. A.; WEARY, D. M. The welfare of cattle. Springer Science & Business Media, 2007b.

RUSHEN, J.; MUNKSGAARD, L.; MARNET, P. G.; et al. Human contact and the effects of acute stress on cows at milking. *Applied Animal Behaviour Science*, v.73, n. 1, p. 1-14, 2001.

SCHREINER, D.A.; RUEGG, P.L. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p. 3460-3465, 2003.

SCHUKKEN, Y. H.; VANVLIET, J.; VANDEGEER, D.; GROMMERS, F. J.; ERB, H. N.; BRAND, A. A randomized blind trial on dry cow antibiotic infusion in a low somatic cell count herd. *Journal of Dairy Science*, v. 76, p. 2925–2930, 1993.

SCHVARZ SOBRINHO, R.; BORTOLI, E.C.; GIANLUPPI, L.D.F.; FALCÃO, T.F.; SILVA, T.N. Sistema Rotativo Racional Voisin e as Práticas de Bem-Estar Animal: Caso Fazenda Redomão. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina. Anais... Londrina: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007.

Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/169.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

SCHÜTZ, K. E.; COX, N. R.; ROGERS, A. R. Behavioural responses of dairy cows to acute changes in temperature and humidity. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 125, n. 1-2, p. 24-33, 2010.

SCOTT, G. *Essential Animal Behavior*. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 202 p.

SELCUK, İbrahim Aytekin; ALTAY, Yasin; BOZTEPE, Saim; KESKIN, İsmail; ZULKADIR, Uğur. The effect of body cleanliness (hygiene) score on some criteria used in the detection milk quality in dairy cattle. *Large Animal Review*, v. 27, n. 2, p. 69–74, abr. 2021.

SIEBER, M.; FREEMAN, A. E.; KELLEY, D. H. Relationships between body measurements, body weight, and productivity in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 71, p. 3437–3445, 1988.

SILVA, M. V. G. B. et al. Programa de melhoramento genético da raça Girolando sumário de touros resultado do teste de progênie julho/2013. Juiz de Fora: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Gado de Leite, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013.

SILVA, E. C. L.; MODERSTO, E. C.; AZEVEDO, M.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SCHULER, A. R. P. Efeitos da disponibilidade de sombra sobre o desempenho, atividades comportamentais e parâmetros fisiológicos de vacas da raça Pitangueiras. *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, Maringá, v. 31, n. 3, p. 295–302, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/actascianimsci/a/5Yb7YHq/?lang=pt>>. Acesso em: 8 jul. 2025.

SILVA, Kennya Caroline Monteiro da. O mercado consumidor de leite e derivados: o que quer o consumidor brasileiro? Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2021. (Comunicado Técnico, 120). Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1110792/1/CT120MercadoConsumidorKennya.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

SILVA, R.G. Introdução à bioclimatologia animal. São Paulo: Nobel, 2000.

SIQUEIRA, K. B.; CARNEIRO, A. V.; ALMEIDA, M. F.; SOUZA, R. C. S. N. P.. O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/955262/1/O-mercado-lacteo-brasileiro-no-contexto-mundial.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

SOUZA, S.R.M.B.O. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. Archivos de Zootecnia, v. 56, n. 213, p. 67-70, 2007.

SPRECHER, D.J.; HOSTETLER, D.E.; KANEENE, J.B. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology, v. 47, p. 1179-1187, 1997.

THOMSEN, P.T.; MUNKSGAARD, L.; TOGERSEN, F.A. Evaluation of a lameness scoring system for dairy cows. Journal of Dairy Science, v. 91, p. 119-126, 2008.

UETAKE, K.; KILGOUR, R. J.; ISHIWATA, T.; TANAKA, T. Temperament assessments of lactating cows in three contexts and their applicability as management traits. Animal Science Journal, v. 75, p. 571-576, 2004.

VIZZOTTO, E.F. Comportamento animal e atributos fisiológicos de vacas leiteiras submetidas a ambientes com e sem sombreamento durante a estação quente. 2014. 66 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; COLEMAN, G. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, v. 95, n. 3-4, p. 195–214, 2006.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; FELDSTEIN, S.; LANGSTÄDTLER, F. Behavioural responses of dairy cows to humans and the relationship to human-animal interactions. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 79, n. 1, p. 1-14, 2002.

WALTERS, J. L. *Nutrição e manejo de vacas leiteiras no período de transição*. 1. ed. São Paulo: Editora Agronômica, 2000. 320 p.

WARD, W.; HUGHES, J.; FAULL, W.; CRIPPS, P.; SUTHERLAND, J.; SUTHERST, J. Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Veterinary Record*, v. 151, p. 199–206, 2002.

WEBSTER, A.J.F. *Animal welfare: limping towards eden*. 2.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 283p.

WELFARE QUALITY. *Assessment protocol for cattle*. Uppsala, Suécia, 2009.

WILDMAN, E. E.; JONES, G. M.; WAGNER, P. M. e BOMAN, R. L. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *Journal of Dairy Science*, v. 65, p. 495-501, 1982.