

ANÁLISE DA TEMPERATURA CORPORAL E AMBIENTAL E SEUS EFEITOS NO COMPORTAMENTO E PRODUTIVIDADE DE VACAS LEITEIRAS EM PALMAS -TO

¹Aysha Gonçalves Aguiar, ²Alana Rebouças Pereira, ³Camila Lima Evangelista, ⁴Joana Patrícia Lira de Sousa.

¹Estudante de Zootecnia – IFTO, Bolsista de Iniciação Científica. E-mail: ayshaaguiar3@gmail.com

²Estudante de Zootecnia – IFTO, Bolsista de Iniciação Científica. E-mail: reboucasalana2@gmail.com

³Estudante de Zootecnia – IFTO, Bolsista de Iniciação Científica. E-mail: limacamila868@gmail.com

⁴Docente do Curso Superior de Zootecnia – IFTO. Orientador(a). E-mail: joana.sousa@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A produção leiteira é um setor fundamental para a economia agropecuária, cuja eficiência depende diretamente do bem-estar e da saúde dos animais. Fatores ambientais, especialmente a temperatura corporal dos animais e as condições térmicas do ambiente, exercem grande influência sobre o comportamento e o desempenho produtivo das vacas leiteiras. O conforto térmico é essencial para manter o equilíbrio fisiológico e evitar o estresse térmico, que pode comprometer a ingestão alimentar, a ruminação, a interação social e o manejo durante a ordenha, resultando em queda na produção de leite.

Apesar disso, ainda há pouco conhecimento sobre como a variação da temperatura ao longo do dia interfere no comportamento das vacas, o que dificulta a adoção de estratégias de manejo que considerem essas mudanças diárias. Essa lacuna representa um desafio para garantir o bem-estar animal e otimizar a produção em diferentes condições climáticas.

Diante desse cenário, este estudo busca analisar de forma detalhada a relação entre a temperatura corporal, as condições ambientais e o comportamento das vacas leiteiras em diferentes períodos do dia, com o intuito de compreender como essas variáveis influenciam a produtividade e o bem-estar. Os resultados poderão contribuir para o desenvolvimento de práticas de manejo mais eficientes e sustentáveis na atividade leiteira.

2 OBJETIVO

Analisar a temperatura ambiental e corporal de vacas leiteiras no momento da ordenha que são realizadas no período da manhã e da tarde, investigando seus efeitos sobre o comportamento dos animais, o consumo alimentar e as respostas comportamentais durante a ordenha.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Centro Universitário Católica do Tocantins, localizado em Palmas, Estado do Tocantins, Brasil. A região apresenta clima tropical com estação seca bem definida, de acordo com a classificação climática de Köppen (1948) com temperatura média de 27°C e umidade máxima e mínima de 56% e 29%.

Foram utilizadas cinco vacas leiteiras adultas, mestiças, mantidas em sistema de produção semi-intensivo. Os animais receberam dieta composta por ração concentrada e silagem de milho, fornecida duas vezes ao dia, além de acesso irrestrito à água potável.

O delineamento experimental adotado foi constituído por dois tratamentos: Tratamento 1 (T1): Período da manhã (08h32 às 11h00); Tratamento 2 (T2): Período da tarde (12h00 às 17h00).

Cada animal foi considerado uma unidade experimental, totalizando cinco repetições por tratamento. As coletas de dados foram realizadas em único dia experimental, de forma alternada entre os turnos avaliados.

Parâmetros ambientais

Para avaliar as condições ambientais, foram utilizados diferentes equipamentos e métodos. A temperatura do ar e a umidade relativa do ar foram determinadas em conjunto, usando um psicrômetro de bulbo seco e úmido. As leituras desse aparelho permitiram calcular a umidade relativa, um fator crucial para entender o conforto térmico. A radiação térmica, que mede o calor irradiado no ambiente, foi mensurada pelo termômetro de globo negro.

Com o intuito de mensurar os efeitos do ambiente sobre o conforto animal, foram calculados os índices bioclimáticos. O mais utilizado é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto por Thom (1958), que combina temperatura do ar e umidade relativa, permitindo avaliar os níveis de estresse térmico em bovinos.

$$ITU = 0,72(T_{bs} + T_{bu}) + 40,6$$

Adicionalmente, para incorporar o efeito da radiação térmica, calculou-se o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU), conforme a equação proposta por Buffington et al. (1981):

$$ITGU = 0,72 \times (T_{gn} + T_{bu}) + 40,6.$$

Parâmetros fisiológicos e comportamentais

A temperatura corporal foi obtida em diferentes partes do corpo com um termômetro digital, oferecendo uma visão sobre a resposta fisiológica ao ambiente. O nível de ruído ambiental foi avaliado com um decibelímetro. O comportamento das vacas foi observado em relação à entrada na sala de ordenha, postura, interações sociais, ruminação, vocalização, movimentação da cauda, aceitação ao toque, reatividade, micção e defecação, além da presença de comportamentos estereotipados e o tempo de permanência na ordenha.

Todas as observações comportamentais e medições foram inicialmente anotadas em caderno de campo, sendo posteriormente tabuladas e organizadas em planilha digital no software Microsoft Word, para posterior análise descritiva e interpretação dos resultados.

Para a comparação entre os períodos da manhã e da tarde, empregou-se o teste t pareado, adequado para situações em que o mesmo animal é avaliado em dois momentos distintos e a distribuição das diferenças pode ser considerada aproximadamente normal. Entretanto, devido ao n reduzido (cinco vacas) e ao risco de violação dessa premissa, realizou-se também o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas, que não pressupõe normalidade e é mais robusto em conjuntos de dados pequenos ou com distribuição assimétrica. Dessa forma, os resultados do teste t foram apresentados como referência principal, enquanto o teste de Wilcoxon foi utilizado como procedimento de verificação da robustez das conclusões.

O consumo alimentar foi avaliado a partir da análise das sobras de ração por vaca em dois turnos. As condições de ambiência, registradas às 09h30, apresentaram variação térmica entre o teto (30,4 a 35,4 °C), os cochos (26,7 e 27,2 °C) e as paredes adjacentes (24,8 e 24,9 °C). Quanto às dimensões, o primeiro cocho apresentou 0,30cm de largura por 1m de comprimento, enquanto o segundo mediu 0,30cm de largura por 1,2 m de comprimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estresse térmico impõe às vacas leiteiras uma elevada carga ambiental, caracterizada pela limitação na dissipação de calor em razão da baixa eficiência cutânea e da reduzida atividade das glândulas sudoríparas. De acordo com Togue e Mincã (2024), essa condição desencadeia elevação da temperatura corporal e intensificação da frequência respiratória e cardíaca, além de comprometer a ingestão de matéria seca, resultando em redução na produtividade leiteira.

O ITU à tarde (≈ 81) já indica condição de estresse térmico severo para vacas leiteiras (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros ambientais registrados nos períodos da manhã e da tarde em Palmas-TO, 2025.

Parâmetro	Manhã – Média \pm DP	Tarde – Média \pm DP	Variação observada
Temperatura do ar (°C)	28,8 \pm 1,2	31,7 \pm 1,5	+2,9 °C
Temp. globo negro (°C)	28,0 \pm 1,1	33,5 \pm 1,8	+5,5 °C
Umidade relativa (%)	55,0 \pm 3,2	45,0 \pm 4,1	-10 %
Radiação (W/m ²)	23,7 \pm 0,5	24,0 \pm 0,4	Estável
ITU (Índice T° e UR)	76,5 \pm 1,3	81,0 \pm 1,5	+4,5

O ITU elevado (>78 em alguns momentos), reforça a condição de estresse térmico descrita na literatura como crítica para vacas leiteiras em clima tropical (TURCO et al., 2006).

O estresse térmico em vacas leiteiras, avaliado por meio do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), provoca diversas alterações fisiológicas que comprometem a homeostase e a produtividade animal. Com o aumento do ITU, observa-se elevação da frequência respiratória e da temperatura retal, redução da ingestão de matéria seca e alterações metabólicas. Adicionalmente, o estresse térmico pode afetar a saúde intestinal devido à redistribuição do fluxo sanguíneo para a periferia, visando a dissipação de calor, o que pode resultar em hipóxia e inflamação intestinal (OLIVEIRA et al., 2025; LIU et al., 2014; MILKPOINT, 2023). Esses efeitos comprometem diretamente a produção de leite e a eficiência reprodutiva, tornando essencial a adoção de estratégias de manejo que minimizem o impacto do calor sobre o desempenho das vacas.

Durante o período de observação, todas as vacas entraram voluntariamente na sala de ordenha em ambos os turnos, à única exceção da vaca 5, que demonstrou sinais de medo no turno da tarde. A postura das vacas permaneceu estável, com todos os animais em pé durante a ordenha. As interações sociais foram pouco frequentes, destacando-se a vaca 2, que apresentou comportamento curioso pela manhã. A ruminação foi ausente ou leve na maioria das vacas, com destaque para a vaca 5 pela manhã, que ruminou normalmente. Vocalizações foram raras, sendo mais notáveis na vaca 5 durante o turno matutino. A movimentação da cauda indicou maior relaxamento entre os animais, à exceção da vaca 1 à tarde, que apresentou rigidez e agitação, sugerindo desconforto. A aceitação ao toque variou entre os indivíduos: a vaca 1 apresentou menor tolerância à tarde, enquanto a vaca 2 demonstrou baixa aceitação em ambos os turnos. A reatividade geral foi baixa, embora a vaca 1 tenha se mostrado mais reativa à tarde e a vaca 4 evidenciado sinais de ansiedade no início da manhã. Episódios de micção e defecação foram raros, sendo observados apenas na vaca 2 pela manhã. Comportamentos estereotipados foram praticamente inexistentes, ocorrendo unicamente na vaca 1 no período da tarde. Quanto ao tempo de permanência na ordenha, foi considerado normal para a maioria dos animais, salvo no caso da vaca 3, que demonstrou intenção de prolongar o tempo no turno da manhã.

Tabela 1 – Comportamento das vacas durante as ordenhas.

Vaca	Entrada manhã	Entrada tarde	Postura	Interações manhã	Interações tarde	Ruminação manhã	Ruminação tarde	Vocalização manhã	Vocalização tarde
1	Voluntária	Voluntária	Em pé	Nenhuma	Nenhuma	Leve/ausente	Leve/ausente	Silêncio	Silêncio
2	Voluntária	Voluntária	Em pé	Curiosa	Nenhuma	Leve/ausente	Leve/ausente	Silêncio	Silêncio
3	Voluntária	Voluntária	Em pé	Nenhuma	Nenhuma	Leve/ausente	Leve/ausente	Silêncio	Silêncio
4	Voluntária	Voluntária	Em pé	Poucas	Nenhuma	Leve/ausente	Leve/ausente	Silêncio	Silêncio
5	Voluntária	Medo	Em pé	Nenhuma	Nenhuma	Normal	Leve/ausente	Vocalizou	Silêncio

Fonte: Pesquisa realizada pelas alunas.

Consumo Alimentar

Houve variação nas sobras entre os turnos. A vaca 1 reduziu as sobras à tarde (0,9 kg para 0,3 kg), enquanto a vaca 2 teve uma queda maior (1,8 kg para 0,2 kg). A vaca 3 consumiu toda a ração pela manhã, mas deixou 0,8 kg à tarde. A vaca 4 apresentou melhora, com 1,2 kg de sobra pela manhã e nenhuma à tarde e a vaca 5 consumiu toda a ração pela manhã e tarde.

Tabela 2 – Variação nas sobras da ração entre os turnos.

Vaca	Sobra manhã (kg)	Sobra tarde (kg)
1	0,9	0,3

2	1,8	0,2
3	0	0,8
4	1,2	0
5	0	0

Fonte: Pesquisa realizada pelas alunas.

Condições Ambientais e Temperatura Corporal

Houve aumento significativo da temperatura dos membros no período da tarde (+5,04 °C; $p=0,012$), enquanto cabeça e dorso apresentaram tendência de elevação sem significância estatística. Essa resposta fisiológica confirma que o aumento da carga térmica ambiental promoveu maior retenção de calor periférico, limitando a dissipação (COLLIER et al., 2019).

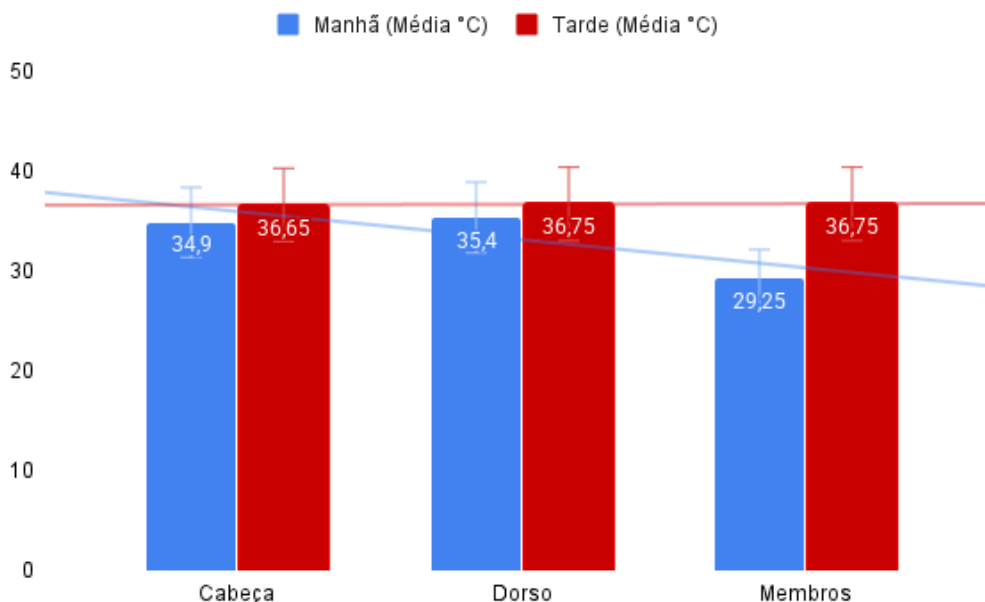
Tabela 3 – Temperaturas corporais das vacas apresentadas no período da manhã.

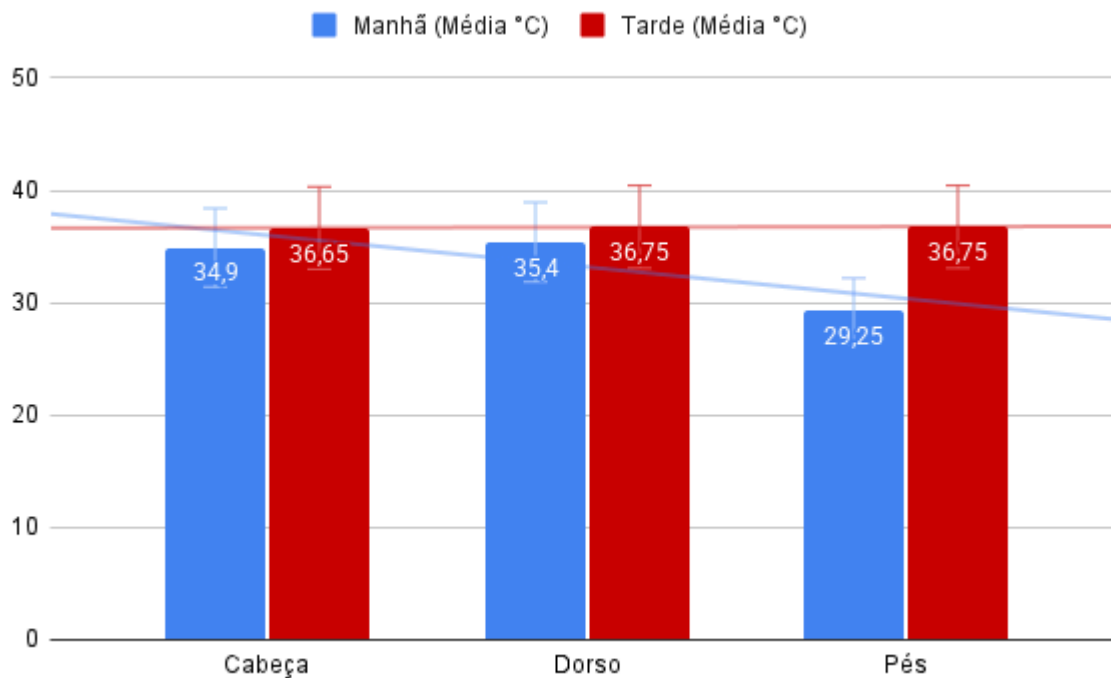
Parte	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)
Cabeça	34,3	35,5
Dorso	34,1	36,7
Pés	26	32,5

Tabela 4 – Temperaturas corporais das vacas apresentadas no período da tarde.

Parte	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)
Cabeça	35,2	38,1
Dorso	34,8	38,7
Pés	34,9	38,6

Fonte: Pesquisa realizada pelas alunas.





5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que as variações na temperatura corporal e nas condições ambientais ao longo do dia influenciam significativamente o comportamento e o consumo alimentar de vacas leiteiras. Observou-se que o período da tarde impõe maior desafio térmico, refletido no aumento da temperatura corporal e em mudanças comportamentais, como maior reatividade e menor aceitação ao toque em alguns animais. A redução na luminância nesse período também pode afetar negativamente o comportamento durante a ordenha. Esses fatores indicam a necessidade de ajustes no manejo e no ambiente, com foco na redução do estresse térmico e na promoção do conforto animal, contribuindo assim para melhores índices de produtividade e bem-estar dos animais.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento a UNICATÓLICA e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto, que viabilizaram a realização desta pesquisa, bem como pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. 2. BRUNA, M. S. et al. Alterações na qualidade do leite causadas pelo estresse por calor.

REFERÊNCIAS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em:
https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2021/07/estresse_calorico_leiteBruna.pdf

Acesso em: 11 ago. 2025.

SOUZA, A. P. et al. Estresse térmico em vacas leiteiras: avaliação de indicadores e parâmetros fisiológicos. Universidade Federal de Uberlândia, [s.d.]. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22963/1/TemperaturaCorporalComportamento.pdf>.

Acesso em: 11 ago. 2025.

MILKPOINT. Efeitos do estresse térmico no desenvolvimento e desempenho do gado leiteiro. MilkPoint, 2023. Disponível em:
<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/efeitos-do-estresse-termico-no-desenvolvimento-saude-e-desempenho-do-gado-leiteiro-238563/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

NUNES, Brenner. Rebanho bovino do TO tem alta de 7,6 % e valor de produção da pecuária chega a R\$ 825 milhões. *Diário Tocantinense*, [Palmas], 08 nov. 2023. Disponível em: (URL OMITIDA). Acesso em: 16 ago. 2025