

## CONFORTO TÉRMICO EM INSTALAÇÕES DE BOVINOCULTURA LEITEIRA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

LARISSA THAÍS PREDIGER<sup>1</sup>; JOÃO GUILHERME TREVISAN SPAGNOLLO<sup>2</sup>;  
MAIARA SCHELLIN PIEPER<sup>3</sup>; RAFAEL SCHMECHSEL SELL<sup>4</sup>; HUMBERTO DIAS  
VIANNA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [larissathais.prediger@hotmail.com](mailto:larissathais.prediger@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [joaoguilhermespagnollo66@gmail.com](mailto:joaoguilhermespagnollo66@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [maiarapieper@gmail.com](mailto:maiarapieper@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [rafael.sell@outlook.com](mailto:rafael.sell@outlook.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – [humbertodvianna@gmail.com](mailto:humbertodvianna@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

As condições climáticas afetam a produtividade das vacas leiteiras, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. A compreensão das interações entre o animal e o ambiente possibilita a adoção de metodologias que aumentam a eficiência da produção de leite (MARCHETO et al., 2002).

O sistema Free Stall é um tipo de confinamento onde controla-se as condições ambientais existentes no alojamento das vacas. Trata-se de um galpão com alojamentos individuais, e a baia é composta de concreto ou borracha, com areia ou palha, proporcionando conforto térmico aos animais (CECCHIN et. al., 2014). Neste sistema, um dos principais objetivos é diminuir a incidência de radiação solar e, conseqüentemente, ocasionar a redução da carga térmica no animal, permitindo um manejo adequado para manter homeotermia e proporcionar conforto para que o consumo de alimentos seja maximizado (MOTA et al., 2017).

Objetivou-se com este trabalho analisar as condições térmicas de uma edificação Free Stall.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma instalação produtora de leite situada no Município de São Jorge, Rio Grande do Sul, localizado na latitude 28.493096° Sul e Longitude 51.692707° Oeste, na altitude de 640 m. O clima da região é subtropical com precipitação bem distribuída durante todo o ano.

O estudo foi realizado em um galpão de confinamento modelo Free Stall, com 20 m de comprimento, 15 m de largura, 4 m de altura no centro (cumeeira) e 3 m nas laterais, com aptidão para alojar 41 animais adultos. O galpão é aberto nas laterais, foi edificado com pilares de concreto armado pré-fabricado, piso em concreto armado, corredor para manejo de 2,5 m, o qual os animais são conduzidos para a sala de ordenha. O sistema de ventilação forçada é constituído por 4 ventiladores espaçados em 4 m com sistema de resfriamento adiabático evaporativo, umidificadores, tornando o ambiente mais confortável termicamente.

As condições ambientais (temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar) foram monitoradas com um *datalogger* modelo *Instrutherm HT-70*. O equipamento foi instalado na edificação em um período de 14 dias, no mês de janeiro do ano de 2025. Com a programação de leitura de dados a cada hora, coletou-se no total 337. Na sequência foi realizada a leitura dos dados obtidos, a qual ocorreu por meio de uma planilha eletrônica. Foram calculadas as temperaturas e umidades médias, além dos seguintes índices de Conforto

Térmico: Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e Índice de Temperatura Equivalente (ITE) para cada leitura registrada. O dado referente à velocidade do ar (V) foi obtido a partir da base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O ITU foi calculado utilizando-se a equação de BACCARI et al., 1983:

$$ITU = Ta + 0,36 * To + 41,2 \text{ onde:}$$

Ta: Temperatura do ambiente (°C);

To: Temperatura de Orvalho (°C).

O ITE foi calculado pela equação:

$$ITE = 27,88 - 0,456 * T + 0,0100754 * T^2 - 0,4905 * UR + 0,00088 * UR^2 + 1,1507 * V - 0,126447 * V^2 + 0,019876 * T * UR - 0,046313, \text{ onde:}$$

T: Temperatura do ar (°C);

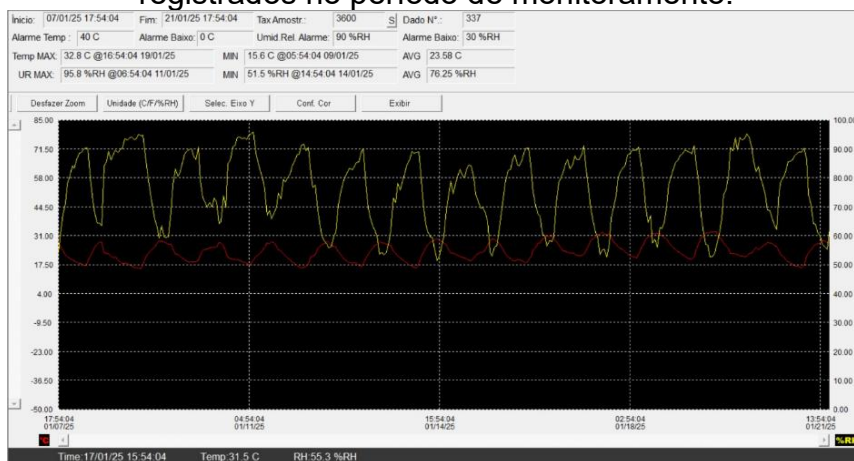
UR: Umidade do Ar (%);

V: Velocidade do ar (m/s).

### 3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

A temperatura média registrada no ambiente foi de 23,6°C, e a umidade relativa do ar média de 76,5%. A máxima temperatura registrada (32,8°C) ocorreu no dia 19/01/25, às 16:54 horas. Já a mínima (15,6°C), ocorreu no dia 09/01/25 às 05:54 horas. Analisando-se os dados de máxima e mínima da umidade relativa do ar, obteve-se valores de 95,8%, no dia 11/01/25 às 06:54 horas, e 51,5% no dia 14/01/25 às 14:54 horas.

Figura 1: Dados de temperaturas de bulbo seco e umidades relativas do ar registrados no período de monitoramento.

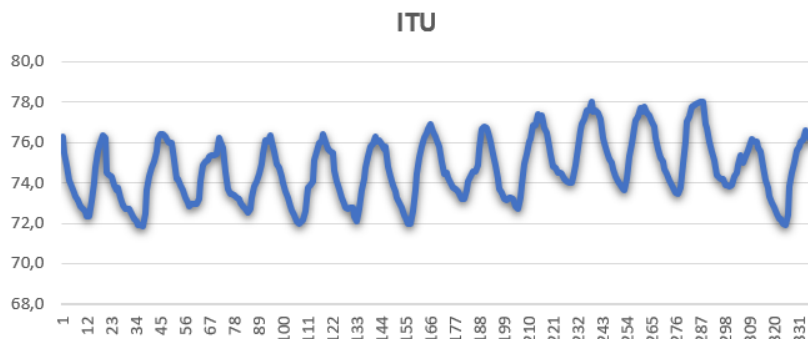


Segundo Nienaber et al., (2003), de um modo geral, as temperaturas ideais para o conforto térmico de bovinos leiteiros variam entre 4°C a 26°C, dependendo da raça, idade, condicionamento e saúde do animal. As condições de conforto térmico do rebanho bovino são afetadas pelo estresse térmico com temperaturas em torno de 30°C. Através do monitoramento, observamos que a temperatura média do ambiente (23,6°C) encontra-se dentro da faixa de conforto térmico e que somente em alguns momentos do dia eleva-se, atingindo picos de até 32,8°C.

No interior da edificação, a umidade relativa do ar de até 70% é considerada confortável para os bovinos em lactação; já valores entre 75% e 78% estressante e acima de 78% bastante desconfortável (KADZERE et. al., 2002). A partir do monitoramento, foi registrada uma umidade relativa do ar média de 76,5%,

indicando que os animais estão em estresse térmico. Esse dado registrado está acima do ideal, e atribui-se ao elevado índice de chuvas ocorrido no mês de janeiro do ano de 2025 na localidade analisada.

Figura 2: ITU durante o período monitorado, sendo no eixo Y o ITU e no X o número de dados coletados.



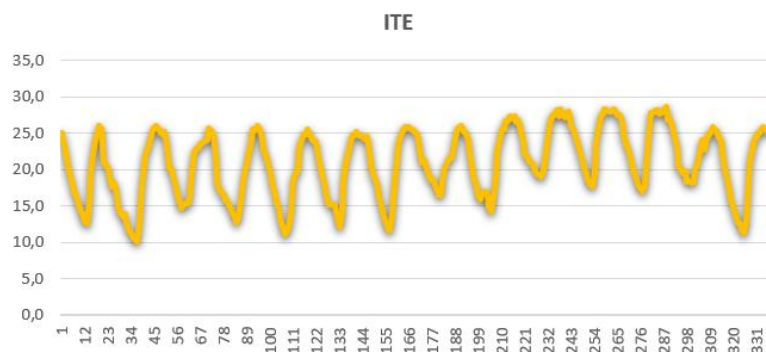
Observando-se os valores limítrofes mostrados na tabela 1, verifica-se que os animais encontram-se constantemente em uma faixa crítica do (ITU), variando nos valores de 71 a 78.

Tabela 1: Valores de ITU para bovinos leiteiros segundo National Weather Service - USA (1976).

Valor	Situação
71	Conforto
71 - 78	Crítico
78 - 83	Perigo
> 83	Limite superior

Na figura 3, apresenta-se o gráfico com os valores de ITE para o período analisado.

Figura 3: ITE registrado, no eixo Y o índice e no X dados coletados.



Na tabela 2 são mostrados os valores limiares do ITE. Como observado na figura 3, os valores encontram-se entre 10 e abaixo de 30, desse modo, os bovinos encontram-se na faixa de segurança.

Tabela 2: Índices de Temperatura Equivalente - ITE para vacas leiteiras segundo SILVA et al., 2007.

Valores	Situação
< 30	Seguros
30 e 34	Cuidado
34 e 38	Extremo cuidado
> 38	Perigo extremo

#### 4. CONSIDERAÇÕES

O presente estudo auxiliou na compreensão das condições térmicas na instalação de bovinocultura leiteira, ressaltando a importância do monitoramento ambiental contínuo para melhorar o bem-estar dos animais e a eficiência produtiva. Os resultados obtidos reforçam que há necessidade de estratégias específicas para controle do ITU e da umidade no galpão, visando a maximização da produtividade leiteira.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCARI et al., 1983

CECCHIN, D. et al., Avaliação de diferentes materiais para recobrimento de camas em baias de galpão modelo free-stall. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 1, p. 109–115, jan. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Portal do INMET. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 28 ago. 2025.

MARCHETO, F.G. et al., Efeito das temperaturas de bulbo seco e de globo negro e do índice de temperatura e umidade, em vacas em produção alojadas em sistema de free-stall. Braz. J. vet. Res.anim.Sci., São Paulo, v. 39, n. 6, p. 320-323, 2002.

KADZERE, C. T. et al., Estresse térmico em vacas leiteiras lactantes: uma revisão. Ciência da Produção Pecuária. Volume 77, Edição 1, outubro de 2002, Páginas 59-91.

MOTA, V. C. et al., Confinamento para Bovinos leiteiros: histórico e características. PUBVET v.11, n.5, p.433-442, Mai., 2017

National Weather Service - USA (1976).

NIENABER, J. A. et. al., Heat stress climatic conditions and the physiological responses of cattle. INTERNATIONAL DAIRY HOUSING, 5, Fort Worth, 2003. Proceeding. Fort Worth: American Society of Agricultural Engineers, 2003.p. 255-262.