

MONITORAMENTO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS COMO ESTRATÉGIA PARA VERIFICAR CONFORTO TÉRMICO DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY

SONIA REGINA VALENTE RANGEL¹; **DR.ROGÉRIO MORCELLES DERETI**²
DR. NIXON DA ROSA WEATENDORF³; **PROF^A.DRA.KATIÚSCIA STRASSBURGER**⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – svrangel@gmail.com*

²*Embrapa Clima Temperado – rogerio.dereti@embrapa.br*

³*Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – nwestendorff_faem@ufpel.edu.br*

⁴*Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – katiuscia.strassburger@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

Os avanços obtidos na área de produção animal têm sido limitados pelos fatores ambientais aos quais os animais são submetidos. O microclima dentro e fora das instalações exerce efeitos diretos e indiretos sobre a produção e podem acarretar redução na produtividade, gerando prejuízos econômicos (BRIDI, 2008).

O bem-estar animal está altamente relacionado ao conforto térmico e através do manejo adequado, é possível promover o aumento da produtividade. É frequente a ocorrência de desconforto e estresse térmico em sistemas de criação de gado leiteiro, um problema que precisa ser amenizado para alcançar os melhores índices produtivos (PEREIRA *et al.*, 2010).

A pecuária leiteira tem se tornado uma atividade desafiadora, com a introdução de avançadas tecnologias de precisão com o objetivo de melhorar o gerenciamento dos rebanhos leiteiros e mensurar os indicadores produtivos, comportamentais e fisiológicos em benefício da saúde, produtividade e bem-estar animal (STEENEVELD *et al.*, 2015). Essas tecnologias utilizam sistemas de monitoramento por meio de sensores que mensuram diferentes parâmetros e variáveis no ambiente e nos animais, individual ou coletivamente e cada vez mais estão sendo utilizados na produção leiteira. A partir dos resultados que os sensores geram, os dados são interpretados e as alterações observadas, indicando a condição do(s) animal(ais), permitindo ajustes de manejo pelos responsáveis (PEREIRA, *et al.*, 2015).

Para isso os tratadores devem estar atentos a qualquer modificação no comportamento ou nas condições climáticas, principalmente nos dias de temperatura e umidade fora da faixa de conforto térmico, devendo-se colocar os animais em locais protegidos ou com acesso a abrigos e demais condições necessárias para minimizar o estresse térmico.

O objetivo deste estudo foi coletar dados nos ambientes de circulação de bovinos leiteiros da raça Jersey, dentro de uma unidade da Embrapa, localizada no município de Capão do Leão-RS, durante 30 dias, com vistas a inferir sobre o conforto térmico dos animais.

2. METODOLOGIA

As variáveis climáticas observadas foram avaliadas através da utilização de instrumentos de precisão buscando caracterizar o conforto térmico dos animais nas áreas de espera e sala de ordenha, além de verificar se, no horário de maior

incidência de radiação solar nos piquetes, os animais apresentaram algum estresse térmico.

O monitoramento foi realizado durante o mês de agosto de 2023, no período de inverno, obtendo-se através de três coletas das variáveis climáticas por dia, nos horários das ordenhas, sendo as mesmas realizadas às 7h e 16h na sala de ordenha, além de outra coleta realizada às 12h nos piquetes, mediante a marcação de quatro pontos pré-estabelecidos nestes locais durante todo o estudo. O monitoramento foi realizado em um sistema *Free stall*, o qual abrigava trinta vacas leiteiras da raça Jersey.

Para uma melhor visualização do conforto térmico foram utilizados dois instrumentos: Termo-Higro-Anemômetro KR825 que mede o índice de temperatura e umidade (ITU) e o Medidor de Stress Térmico AK887 Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) durante o estudo, agregados com planilhas de acompanhamento diário das variáveis climáticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o monitoramento do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) realizado pelo INMET (2023), durante o período do estudo, pode-se verificar que não houve nenhum dia em que os valores de ITU ultrapassassem o limite de 72% (GARCIA, 2017), o qual caracteriza início de estresse térmico para os animais. Foi observado no dia 17 de agosto o maior valor de ITU 70,6% (Figura 1).

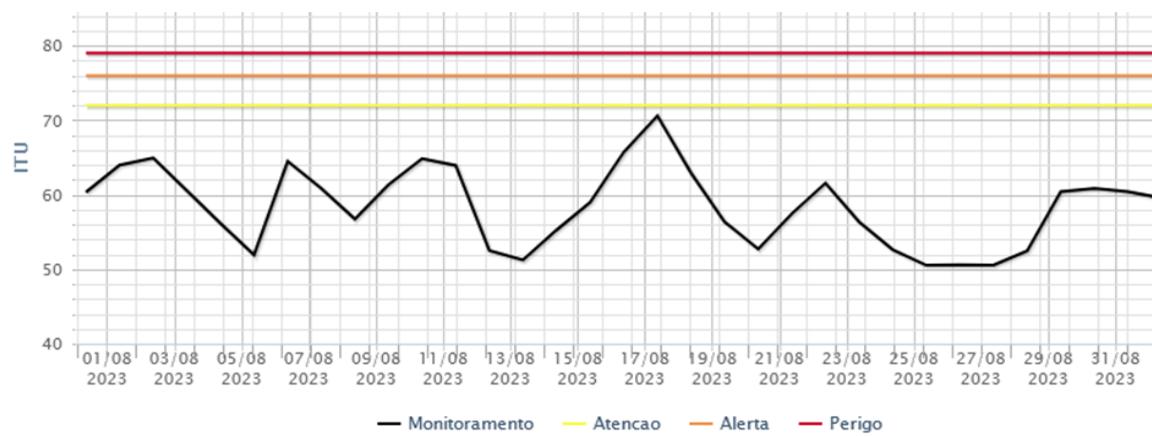


Figura 1. Conforto Térmico Bovino

Fonte: INMET, 2023.

O valor de ITU coletados durante o experimento permaneceu abaixo do valor crítico de 72% para a produção de leite nos dois locais pela manhã em todo período de estudo, no entanto, à tarde em nove dias observou-se principalmente na ordenha das 16h valores acima de 72% caracterizando estresse leve por calor, sendo que nos dias 02/08, 03/08, 13/08 e 16/08/2023, verificaram-se valores de ITU superiores a 78% indicando estresse severo de acordo com a classificação de Armstrong (1994) (Figura 2).

Pontos		Dias Mês de Agosto de 2023																							
Pontos	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
P1-7h	Espera	60,73	64,09	64,81	63,78	65,30	61,17	60,14	63,39	65,89	66,85	56,54	60,09	63,97	66,24	60,01	64,64	61,75	61,74	56,91	61,75	55,81	59,70	64,70	60,70
	Ordenha	60,66	62,68	64,19	64,66	65,28	61,35	60,32	63,96	66,08	66,85	56,89	59,91	64,02	66,50	60,40	65,74	61,69	61,88	57,60	61,26	56,58	60,67	63,73	60,60
P1-12h	Piquete	69,55	77,06	81,18	63,86	66,34	63,58	66,38	60,25	74,29	63,40	71,92	73,11	78,65	71,27	71,14	81,58	65,21	66,84	65,77	67,96	67,64	70,83	67,13	68,40
P1-16h	Espera	74,14	75,36	75,52	62,78	71,25	60,92	63,71	65,01	75,01	70,27	63,90	68,92	73,91	66,40	72,00	78,56	64,10	66,44	61,27	60,00	62,87	68,88	65,61	66,47
	Ordenha	76,30	78,50	78,19	63,58	67,62	61,16	63,92	64,84	74,99	71,18	62,76	69,46	74,05	66,58	72,98	77,60	64,16	66,40	67,29	63,16	65,73	67,43	63,42	66,50
P2-7h	Espera	61,97	62,96	64,84	63,74	65,40	61,81	60,55	63,39	65,68	66,82	56,89	59,56	63,87	66,04	60,44	64,56	61,40	61,15	56,94	62,41	56,22	59,89	64,32	60,32
	Ordenha	60,95	62,32	64,46	64,77	65,35	61,31	60,35	64,06	65,93	66,85	57,07	59,87	63,99	66,42	60,29	64,64	61,62	61,95	57,58	62,02	56,50	60,60	63,46	60,63
P2-12h	Piquete	70,30	78,75	80,77	63,96	66,70	63,88	66,04	59,25	74,12	62,85	71,15	68,32	78,95	71,37	70,80	81,92	64,92	66,35	66,16	67,72	67,33	71,51	70,32	68,94
P2-16h	Espera	73,64	76,46	77,17	63,66	69,40	62,08	64,21	64,91	75,26	70,82	65,22	73,74	75,96	66,53	72,93	78,59	63,65	66,03	60,86	61,16	63,62	69,58	65,70	66,88
	Ordenha	75,74	78,90	78,37	63,62	67,69	61,16	63,99	65,08	74,91	70,86	63,05	69,49	74,08	66,71	73,11	77,64	64,55	66,96	67,33	63,55	65,70	68,10	64,31	66,57
P3-7h	Espera	61,20	64,20	64,89	63,36	65,03	60,46	60,61	63,35	64,91	66,85	57,03	60,42	64,21	66,22	60,38	64,46	62,00	62,01	57,12	61,12	56,35	60,02	64,78	60,15
	Ordenha	61,62	62,84	64,50	64,02	64,94	60,99	60,04	63,69	66,02	66,99	56,88	59,70	64,04	66,42	59,84	64,67	61,52	60,96	57,12	60,73	56,36	60,43	63,38	60,42
P3-12h	Piquete	71,56	77,82	81,12	63,24	66,00	62,38	65,54	58,55	73,83	63,80	62,11	67,98	80,31	71,60	72,03	80,54	66,00	66,92	65,06	68,84	67,70	71,45	69,12	68,94
P3-16h	Espera	73,58	73,83	78,08	62,56	66,96	60,80	63,94	64,68	72,89	70,79	65,10	67,87	72,24	66,60	72,50	78,52	63,72	65,31	61,01	60,02	61,99	68,74	66,51	66,20
	Ordenha	75,38	78,60	78,38	63,30	69,03	62,55	65,68	64,78	74,32	73,41	65,54	73,38	74,94	66,40	72,90	77,10	64,36	67,62	66,62	63,76	66,48	67,88	64,37	66,92
P4-7h	Espera	61,95	64,33	65,88	63,48	65,50	62,08	60,52	63,65	66,00	66,82	56,74	60,54	63,67	66,32	60,00	64,50	61,66	62,05	57,15	60,92	56,26	59,63	65,07	60,57
	Ordenha	61,41	62,62	64,46	64,13	64,86	61,02	60,08	63,82	65,92	66,69	56,85	59,91	64,09	66,50	59,98	64,67	62,05	61,29	57,16	61,20	56,37	60,50	64,28	60,42
P4-12h	Piquete	73,86	79,52	81,03	63,50	66,94	63,40	65,74	58,91	74,04	63,26	71,83	72,69	80,40	71,10	72,39	82,97	66,40	67,05	66,36	67,86	66,04	70,69	67,99	69,18
P4-16h	Espera	72,96	73,93	75,27	62,86	66,96	60,93	63,76	64,74	73,00	70,25	64,81	68,01	72,60	66,57	71,97	78,62	63,67	64,74	61,04	59,71	62,52	68,16	63,60	66,37
	Ordenha	75,13	77,46	78,67	63,30	69,08	62,53	65,27	64,91	74,65	74,02	66,32	73,80	75,51	66,57	72,87	78,70	64,42	68,12	64,28	64,02	66,46	67,66	64,84	66,81

Figura 2. Planilha de monitoramento ITU

As temperaturas dos ambientes durante as avaliações apresentaram os seguintes índices: no primeiro horário, mínimas entre 12,4 °C e 12,7 °C, e máximas entre 19,7 °C e 19,8 °C; no segundo horário, mínimas entre 11,9 °C e 13,6 °C, e máximas entre 32,3 °C e 33,3 °C; no terceiro horário, mínimas entre 16,0 °C e 17,2 °C, e máximas entre 29,9 °C e 30,5 °C (Figura 3).

Temp.ambiente	Soma	Média	Moda	Mediana	Mínimo	Máximo	Des.Pad.	
P1-H1	Espera	396,80	16,53	18,10	17,05	12,40	19,70	2,07
	Ordenha	394,90	16,45	17,60	16,75	12,70	19,70	1,98
P1-H2	12h	555,00	23,13	27,40	22,65	13,60	32,30	4,67
	Ordenha	515,30	21,47	21,70	20,60	16,00	29,90	3,93
P1-H3	Espera	521,60	21,73	29,30	20,50	16,10	30,10	4,33
	Ordenha	397,10	16,55	17,80	16,80	12,70	19,70	1,98
P2-H1	Espera	394,70	16,45	15,10	16,65	12,70	19,70	1,98
	Ordenha	553,20	23,05	18,60	22,95	12,60	32,50	4,74
P2-H2	Espera	524,70	21,86	25,60	20,60	16,80	30,00	4,09
	Ordenha	523,80	21,83	29,30	20,85	16,20	30,10	4,28
P2-H3	Espera	395,30	16,47	17,70	16,95	12,40	19,70	1,98
	Ordenha	534,10	22,25	25,30	21,45	17,20	30,00	4,09
P3-H1	Espera	510,70	21,28	17,50	20,30	16,10	30,00	4,01
	Ordenha	534,10	22,25	25,30	21,45	17,20	30,00	4,09
P3-H2	Espera	563,60	23,48	23,70	23,00	12,30	33,30	5,17
	Ordenha	504,10	21,00	27,00	20,05	16,30	30,10	3,78
P3-H3	Espera	536,10	22,34	17,00	20,90	17,00	30,50	4,21

Figura 3. Planilha de monitoramento -Temperatura ambiente

Observou-se que o período do meio-dia e da tarde é mais suscetível à maior influência da radiação solar. Portanto, é necessário definir estratégias, inclusive no inverno, para monitorar os animais e evitar possíveis perdas produtivas devido ao estresse térmico.

É recomendável adotar estratégias adicionais para garantir um maior conforto térmico aos animais durante os períodos de maior temperatura, nas quais se destacam a implementação de sombras artificiais na área de espera, utilizando sombrite ou materiais semelhantes. A instalação de ventiladores na sala

de ordenha, aspersores e o direcionamento dos animais para as sombras naturais dos piquetes em dias de temperaturas elevadas também podem ser estratégias viáveis. Essas medidas podem contribuir significativamente para o bem-estar animal e para a eficiência produtiva do rebanho.

4. CONCLUSÕES

A utilização das informações do INMET subestima o índice de temperatura e umidade (ITU), destacando a necessidade de uma análise *in loco*.

Os dados de índice de temperatura e umidade (ITU) coletados revelaram a presença de estresses leve alguns momentos e severo em outros, enfatizando a importância do monitoramento nos locais de circulação dos animais.

Agradecimentos - Programa Leite Seguro: Segurança, Qualidade e Integridade de Leite e Produtos Lácteos Sul-Brasileiros para Alimentação Saudável e Proteção ao Consumidor

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, D.V. **Heat stressinteraction with shade and cooling.** Journal of Dairy Science, v.77, p.2044-2050,1994

BRIDI, A.M. **Instalações e ambiência em produção animal.** 2008. Acesso em: 08 de agosto de 2023. Online. Disponível em:http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienteProducaoAnimal.pdf.

GARCIA, P.R. **Galpão Free stall com sistema de resfriamento evaporativo e ventilação cruzada:desempenhotérmico, zootécnico e o nível de bem-estar animal.** Tese (Doutorado em Ciências)-USP: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2017.

INMET-Instituto Nacional de Meteorologia. **Conforto térmico bovino.** Disponível em:
<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/confortotermicobovino;jsessionid=1a63b583beb7591ed0ee09869f70#ab%20I> Acesso em:10 de set de 2023.

PEREIRA, E.S. *et al.* **Novilhas leiteiras** .Fortaleza: Graphiti Gráfica e editora Ltda., 2010.

PEREIRA, L.G.R.; *et al.* **Pecuária leiteira de precisão: conceitos e tecnologias disponíveis: Zootecnia de precisão em Bovinocultura de Leite.** Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia. n.79.p.10, 2015.

STEEENEVELD, W.; VERNOOIJ, C.M.; HOGEVEEN, H. **Effect of sensor systems for cow management on milk porduction,somatic cell count, and reproduction.** J.Dairy Sci.v.98, p.3896-3905, 2015.