

PREVISÃO DO CONFORTO TÉRMICO DE NOVILHAS GIROLANDO ATRAVÉS DE TÉCNICA DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS

RODES ANGELO BATISTA DA SILVA ¹, PEDRO HENRIQUE DIAS BATISTA ¹
HÉLITON PANDORFI², GLEDSON LUIZ PONTES DE ALMEIDA³, IRENE MARIA
SILVA DE ALMEIDA ¹

¹PPG em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Recife, PE, FONE: (81) 99519-8500, rodesangel@gmail.com

²Eng. Agrônomo, Prof. Associado, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Recife, PE

³Eng. Agrícola, Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Recife, PE

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O objetivo deste estudo é avaliar a influência da temperatura do pelame no conforto térmico de novilhas girolando através de imagens térmicas. O experimento foi conduzido na Fazenda Roçadinho, no estado de Pernambuco. As imagens térmicas foram registradas com uma câmera termográfica infravermelha modelo Flir i60. De acordo com os valores médios da temperatura de pelame (T_{pel}), calculados através da estatística descritiva observa-se que em comparação entre o turno da manhã com o período da tarde os animais 1, 2 e 3 aumentaram 6,61; 7,07 e 7,85 °C, respectivamente, em sua superfície corpórea. A porcentagem de pixels brancos referente ao corpo do animal teve uma representação total de 16, 16,7 e 15,3% do total de pixels da imagem (76.800). Notou-se que para os animais analisados, apesar de serem da mesma raça e estarem sendo analisados num mesmo horário, a incidência de pêlo preto foi maior para o animal 3. Os demais, possuem mais pelo branco. Para os mesmos animais, no período das 12h, essa porcentagem variou de 18,3, 18,9 e 16,3 respectivamente. Foi possível avaliar a temperatura do pelame no conforto térmico de novilhas girolando utilizando imagens térmicas.

PALAVRAS-CHAVE: imagens térmicas, conforto térmico, bovinocultura

FORECAST OF THE THERMAL COMFORT OF ROTATING HEIFERS THROUGH IMAGE PROCESSING TECHNIQUE

ABSTRACT: The aim of this study is to evaluate the influence of coat temperature on the thermal comfort of rotating heifers through thermal imaging. The experiment was carried out at Fazenda Roçadinho, in the state of Pernambuco. Thermal images were recorded with a Flir i60 infrared thermographic camera. According to the mean values of the fur temperature (T_{pel}), calculated through descriptive statistics, it is observed that, in comparison between the morning shift and the afternoon period, animals 1, 2 and 3 increased 6.61; 7.07 and 7.85 °C, respectively, on its body surface. The percentage of white pixels referring to the animal's body had a total representation of 16, 16.7 and 15.3% of the total image pixels (76,800). It was noted that for the animals analyzed, despite being of the same breed and being analyzed at the same time, the incidence of black fur was higher for animal 3. The others have more white fur. For the same animals, in the 12h period, this percentage ranged from 18.3, 18.9 and 16.3 respectively. It was possible to evaluate the coat temperature on the thermal comfort of rotating heifers using thermal imaging.

KEYWORDS: thermal images, thermal comfort, cattle raising

INTRODUÇÃO: O monitoramento ou medição da temperatura corporal, é uma das medidas realizadas para caracterização das condições de conforto de vacas de leite. No entanto, a temperatura corporal, é obtida por métodos invasivos de monitorar e medir continuamente (Wang et al., 2018). Estudos recentes mostram que a termografia infravermelha pode ser uma ferramenta útil para avaliar o estresse e o bem-estar animal, tais como, caracterização da temperatura no úbere de vacas de leite, determinação da temperatura do pelame e sua influência na temperatura retal, na gravidez e em diferentes estações do ano, avaliação da temperatura do casco de vacas em diferentes escores de mobilidade (Rodríguez et al., 2016; Yang et al., 2018; Deak et al., 2019; Peng et al., 2019). Diante do exposto, o objetivo deste estudo é avaliar a influência da temperatura do pelame no conforto térmico de novilhas girolando através de imagens térmicas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Fazenda Roçadinho, propriedade comercial de criação de bovinos de leite, localizada no município de Capoeiras, Mesorregião Agreste do estado de Pernambuco. As imagens térmicas foram registradas com uma câmera termográfica infravermelha modelo Flir i60 com resolução de 0,01 °C. Foi obedecida distância de 2,5 m como medida de distância focal seguindo protocolo de registro e levando em consideração emissividade de 0,98 (Silva et al., 2019), que consiste na medição da gama de radiação emitida pelo objeto, comparativamente à que é emitida por um corpo negro perfeito com a mesma temperatura. Foram obtidas imagens termográficas laterais das 3 novilhas em estudo (Figura 1), no dia 20/10 do ano 2016, nos horários de 6h00 e 12h00.

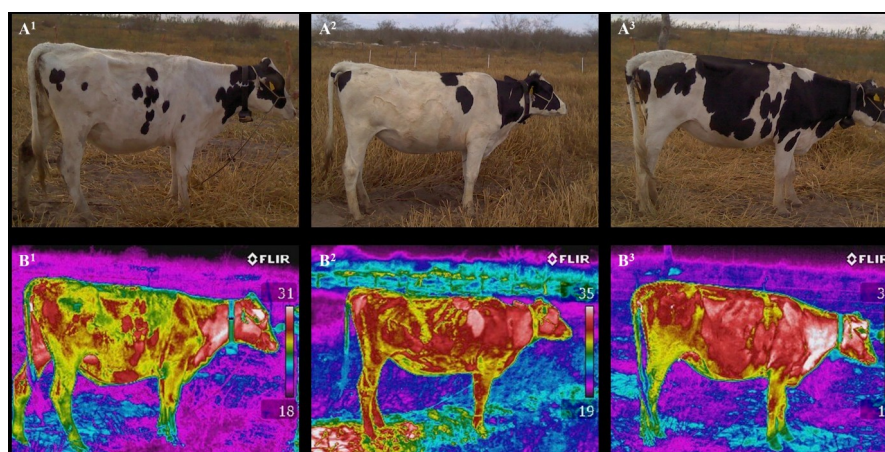


Figura 1: Novilhas Girolando em estudo, imagens RGB (A) e imagens térmicas (B). ¹Animal um, ²Animal dois, ³Animal três.

A etapa seguinte de análise das imagens consistiu em utilizar a estatística descritiva sobre as imagens, selecionando áreas para medir a temperatura média na cabeça, no dorso, na canela e no úbere. Em seguida foi calculada a temperatura do pelame (equação 1). Essa etapa foi realizada utilizando o aplicativo Flir Tools.

$$T_{pel} = 0,10 \times T_{cabeça} + 0,70 \times T_{dor} + 0,12 \times T_{can} + 0,08 \times T_{úbe} \quad (1)$$

Após isso utilizou-se técnica de processamento de imagens para selecionar a região de interesse, que era o animal, e extrair o fundo das imagens, excluindo quaisquer áreas que não seriam interessantes para a análise. Para isso foi utilizado o algoritmo grabcut. Posteriormente foi utilizado o método de limiarização para selecionar a região mais quente nas imagens (região vermelha) referente a temperatura da pele dos animais. A partir disso foi realizado o cálculo de porcentagem dos pixels de interesse para a avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O resultado das extrações das regiões de interesse e limiarização através do algoritmo estão apresentadas na figura 2.

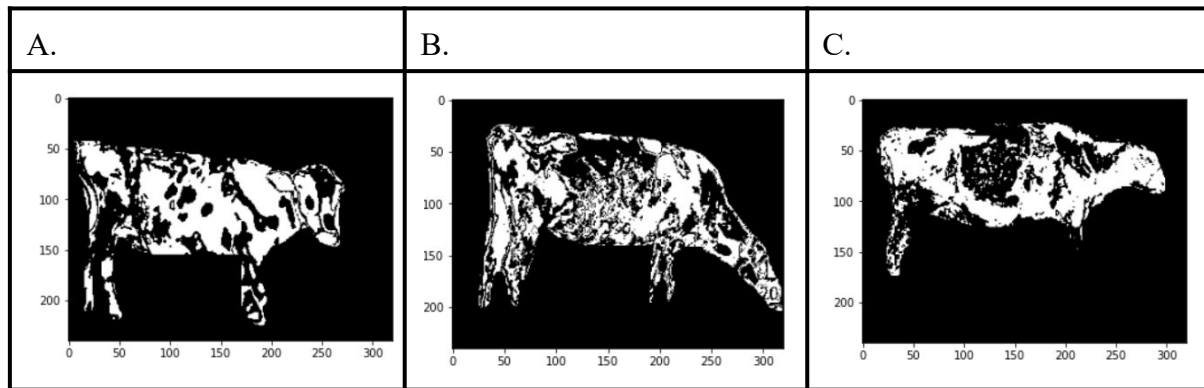


Figura 2. Resultado das extrações das regiões de interesse pelo algoritmo grabcut e limiarização.

De acordo com os valores médios da temperatura de pelame (T_{pel}), calculados através da estatística descritiva observa-se que em comparação entre o turno da manhã com o período da tarde os animais 1, 2 e 3 aumentaram 6,61; 7,07 e 7,85 °C, respectivamente, em sua superfície corpórea. Para a análise da temperatura do pelame, considerou-se os pixels brancos como sendo o de menor temperatura e os pretos como sendo o de maior temperatura. A porcentagem de pixels brancos referente ao corpo do animal teve uma representação total de 16, 16,7 e 15,3% do total de pixels da imagem (76.800). Notou-se que para os animais analisados, apesar de serem da mesma raça e estarem sendo analisados num mesmo horário, a incidência de pêlo preto foi maior para o animal 3. Os demais, possuem mais pelo branco. Para os mesmos animais, no período das 12h, essa porcentagem variou de 18,3, 18,9 e 16,3 respectivamente. A depender da adaptabilidade dos animais a região essa elevação da T_{pel} pode dificultar à transferência de energia por convecção entre os animais e o ambiente e, gerar um estresse térmico as vacas de leite em estudo (Batista et al., 2019).

CONCLUSÕES: Foi possível avaliar a temperatura do pelame no conforto térmico de novilhas girolando utilizando imagens térmicas.

REFERÊNCIAS:

- WANG, X.; GAO, H.; GEBREMEDHIN, K. G.; BJERG, B. S.; VAN, J.; TUCKER, C. B.; ZHANG, G. A predictive model of equivalent temperature index for dairy cattle (ETIC). *Journal of thermal biology*, 76, p.165-170, 2018.
- RODRIGUEZ, A. R.; OLIVARES, F. J.; DESCOUVIERES, P. T.; WERNER, M. P.; TADICH, N. A.; BUSTAMANTE, H. A. Thermographic assessment of hoof temperature in dairy cows with different mobility scores. *Livestock Science*, 184, 92-96., 2016.
- YANG, C.; LI, G.; ZHANG, X.; GU, X. Udder skin surface temperature variation pre-and post-milking in dairy cows as determined by infrared thermography. *Journal of Dairy Research*, v.85, n.2, p. 201-203, 2018.
- DEAK, F. L. G. B.; CHACUR, M. G. M., SOUZA, C. D. D.; ANDRADE, I. B.; CORNACINI, G. F.; GARCIA, A. R.; GABRIEL FILHO, L. R. A. Effects of physiological stage and season on infrared thermograms of different body areas of dairy cows raised under tropical conditions. *Animal Reproduction*, v.16, n.2, p. 311-316, 2019.
- PENG, D.; CHEN, S.; LI, G.; CHEN, J.; WANG, J.; GU, X. Infrared thermography measured body surface temperature and its relationship with rectal temperature in dairy cows under different temperature-humidity indexes. *International journal of biometeorology*, v.63, n.3, p.327-336, 2019.
- SILVA, R. A. B.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MOTENEGRO, A. A. A.; SILVA, M. V. Spatial Dependence of Udder Surface Temperature Variation in Dairy Cows with Healthy Status and Mastitis. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.20, p.01-15, 2019.
- BATISTA, P. H.; DE ALMEIDA, G. L.; PANDORFI, H.; DE MELO, A. A.; MORAES, A.S.; GUISELINI, C. Multivariate analysis of the behavior and physiology of Girolando heifers in pasture. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.23, n.4, p. 303-308, 2019.