

## QUANTIFICAÇÃO DE ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL: ESTUDO DE CASO DO VALE DO PAJEÚ, PE

Gabriela Mayara Pereira Olivera<sup>1</sup>, Alexandre Maniçoba da Rosa Ferraz Jardim<sup>2</sup>, Girlene Cordeiro de Lima Santos<sup>1</sup>, Hygor Kristoph Muniz Nunes Alves<sup>1</sup>, George do Nascimento Araújo Junior<sup>2</sup>, Cleber Pereira Alves<sup>1</sup>, Ana Maria Duarte Cabral<sup>3</sup>, Thieres George Freire da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando, UFRPE/UAST, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos, CEP: 56909-535, Serra Talhada, PE;

<sup>2</sup>Pós-graduando, UFRPE/UAST, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos, CEP: 56909-535, Serra Talhada, PE;

<sup>3</sup>Docente, UFRPE/UAST, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos, CEP: 56909-535, Serra Talhada, PE.

**RESUMO:** A interação animal-clima é um dos fatores que afeta a produção animal, e diante disso é importante a avaliação bioclimática de cada local por meio da quantificação de índices bioclimáticos. Na maioria dos casos, estes índices dependem da temperatura do globo negro, mas a sua medição nas estações meteorológicas pertencentes aos Institutos de Meteorologia ainda é ausente. Diante do exposto, objetivou-se quantificar os índices bioclimáticos para a microrregião do Vale do Pajeú, PE. Os dados meteorológicos de uma Plataforma de Coleta de Dados (PCD) do município de Serra Talhada-PE foram utilizados no cálculo dos seguintes índices: Índice de Temperatura e Umidade (ITU), Temperatura do Globo Negro (Tg), Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade (ITGU) e Carga Térmica Radiante (CTR), nas escalas horária, diária e mensal. A variação horária dos índices bioclimáticos ITU, Tg, ITGU e CTR apresentaram maior magnitude entre as 12 h e 15 horas (79,0; 43,3°C; 90,7 e 816,6 W m<sup>-2</sup>) e o menor ao amanhecer (3 h a 6 h) (69,2; 20,0°C; 68,0 e 396,0 W m<sup>-2</sup>). Ao longo do ano, o ITU, Tg, ITGU e CTR tem variação de 70,1 (Julho) a 74,5 (Dezembro), 26,5°C (Julho) a 32,5°C (Novembro), 73,2 (Julho) a 78,7 (Novembro) e 525,3 W m<sup>-2</sup> (Junho) a 593,4 W m<sup>-2</sup> (Outubro), respectivamente. As quantificações dos índices bioclimáticos subsidiarão o planejamento e a tomada de decisão dos produtores a fim de melhorar sua eficiência produtiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** bioclimatologia, estresse térmico, TG

**ABSTRACT:** The interaction between animal and climate is one of the factors that affect animal production, and before this it is important the bioclimatic evaluation of each place through the quantification of bioclimatic indexes. In most cases, these indices depend on the temperature of the black globe, but their measurement in meteorological stations belonging to the Meteorological Institutes is still absent. In view of the above, the objective was to quantify the bioclimatic indexes for the microregion of Vale do Pajeú, PE. The meteorological data of a Data Collection Platform (PCD) of the municipality of Serra Talhada-PE were used in the calculation of the following indices: Temperature and Humidity Index (THI), Black Globe Temperature (BGT), Black Globe Temperature Index and Moisture (BGTI) and Radiant Thermal Charge (RTC) at the hourly, daily and monthly scales. The hourly variation of the THI, BGT, BGTI and RTC showed higher magnitude between 12 h and 15 h (79.0, 43.3°C, 90.7 and 816.6 W m<sup>-2</sup>) and the lowest at dawn (36 h) (69.2, 20.0, 68.0 and 396.0 W m<sup>-2</sup>). During the year, THI, BGT, BGTI and RTC and ranged from 70.1 (July) to 74.5 (December), 26.5 (July) to 32.5 (November), 73.2 (July) to 78.7 (November) and 525.3 W m<sup>-2</sup> (June) to 593.4 W m<sup>-2</sup> (October), respectively. The quantification of bioclimatic indexes will support the planning and decision-making of producers in order to improve their productive efficiency.

**KEYWORDS:** bioclimatology, thermic stress, BGT

### INTRODUÇÃO

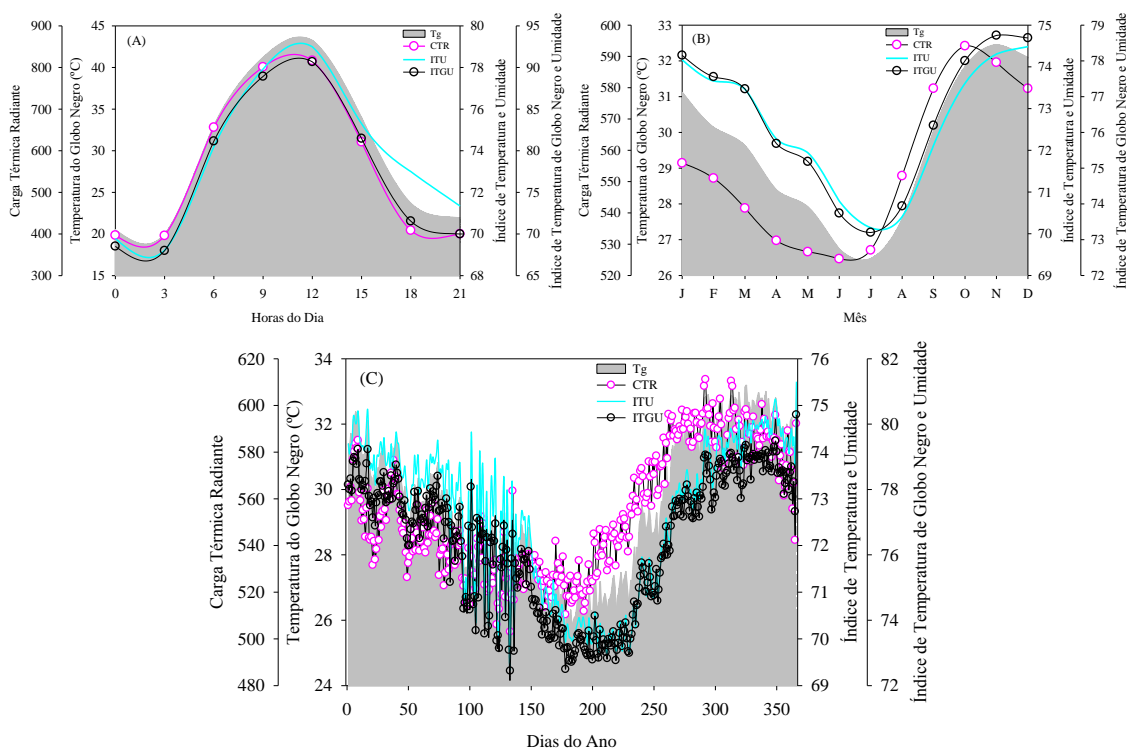
A busca por uma produção de baixo custo e eficiente é um dos focos do setor agropecuário. A interação animal-clima é um dos fatores que deve ser levado em consideração quando se busca o sucesso. Segundo Mendes et al. (2014), os elementos climáticos como radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar são os principais elementos responsáveis pelo baixo desempenho animal. Atualmente, há formas de estimar as condições de conforto e desconforto térmico dos animais em relação ao ambiente, como por exemplo, pela estimativa do ITU, Tg, ITGU e CTR. O Tg tem como fundamento prever a quantidade de calor presente no ambiente do animal. Já o ITGU é um dos mais utilizados e envolve os efeitos da radiação solar de ondas longas, temperatura, umidade relativa e velocidade do ar, mas que existe índice mais simples como o ITU, que não tem apresentado diferença estatística quanto ao ITGU (SILVA et al., 2008). A CTR expressa a energia térmica trocada por meio de radiação entre um indivíduo e o meio ambiente. Contudo, os índices bioclimáticos estão com baixa disponibilidade nas estações meteorológicas, o que acaba dificultando sua aplicação pelos produtores. Objetivou-se quantificar os índices bioclimáticos para avaliar o bem-estar animal no Vale do Pajeú, PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos os dados meteorológicos entre os anos de 2000 e 2015 do município de Serra Talhada, PE (Latitude: -7,925, Longitude: -38,287 e Altitude: 430 m), da plataforma de coleta de dados (PCD) pertencente à Agência Pernambucana de Águas e Clima, e disponibilizada no site Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Uma análise de qualidade foi realizada nos dados, excluindo os valores discrepantes. Para quantificar as condições de conforto e desconforto térmico foram calculados o ITU (índice de temperatura e umidade), T<sub>g</sub> (temperatura do globo negro), ITGU (índice de temperatura do globo negro e umidade) e CTR (carga térmica radiante) nas escalas horárias, diárias mensais. O ITU foi calculado pela equação proposta por Thom (1959):  $ITU = T_a + 0,36t_{po} + 41,5$ , em que  $T_a$  = temperatura do ar e  $T_{po}$  = temperatura do ponto de orvalho, em °C. Os valores de T<sub>g</sub>, em escala horária, foram estimadas pelas expressões propostas por Turco et al. (2008):  $TGN_d = [1,360 T_{méd} - 2,358] \cdot [0,075 \ln(Qg) + 0,562]$ , para escala diurna; e,  $TGN_n = [0,942 T_{méd}]$ , para escala noturna, em que,  $T_{méd}$  é a temperatura do ar, em °C; e Qg em W m<sup>-2</sup>. O ITGU foi estimado pela expressão utilizada por Leitão et al. (2013):  $ITGU = T_g + 0,36t_{po} + 41,5$ , em que T<sub>g</sub> e T<sub>po</sub> em °C. E a CTR estimada pela equação usada por Abreu et al. (2011):  $CTR = \sigma \times (TRM)^4$ , em que  $\sigma$  é uma constante de Stefan-Boltzmann:  $5,67 \times 10^{-8}$  e  $TRM = 100[(2,51 \times (vv)^{0,5} \times (T_g - T_a) + (T_g/100)^4)^{0,25}]$ , em que vv é a velocidade do vento em m s<sup>-1</sup> e que T<sub>g</sub> e T<sub>a</sub> em Kelvin, e seu resultado em W m<sup>-2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação dos índices bioclimáticos (Figura 1A) é semelhante aos observados da temperatura e da umidade relativa do ar. Em ambientes árido e semiárido podem promover condições de desconforto para os animais, a depender da raça e da sua idade (FURTADO et al., 2012). Ao amanhecer, a temperatura tem a menor magnitude e ao meio da tarde tem sua maior grandeza, sendo inversamente proporcional a umidade relativa do ar. Ao longo do ano, o ITU, T<sub>g</sub>, ITGU e CTR obtiveram variações entre 70,1 (Julho) e 74,5 (Dezembro), 26,5°C (Julho) e 32, °C (Novembro), 73,2 (Julho) e 78,7 (Novembro) e 525,3 W m<sup>-2</sup> (Junho) e 593,4 W m<sup>-2</sup> (Outubro), respectivamente (Figura 1B e 1C). Nos meses de novembro a março apresentaram os maiores valores de temperatura e os menores de umidade relativa do ar. E nos meses de maio a setembro, a menor incidência de radiação solar, devido a maior inclinação dos raios solares, reflete na menor magnitude dos valores dos índices bioclimáticos.



**Figura 1.** Índices bioclimáticos de conforto térmico em escala horária (A), mensal (B) e anual (C) para o município de Serra Talhada, PE.

### **CONCLUSÕES**

A quantificação dos índices bioclimáticos ITU, Tg, ITGU e CTR para a microrregião do Vale do Pajeú, PE permitiu avaliar, em diferentes escalas de tempo, os períodos de maior e menor conforto/desconforto térmico, de modo a auxiliar no planejamento e na tomada de decisão pelos produtores.

### **LITERATURA CITADA**

ABREU, P. G. et al. Estimativa da temperatura de globo negro a partir da temperatura de bulbo seco. **Engineering in Agriculture**, v. 19, n. 6, p. 557-563, 2011.

FURTADO, D. A. et al. Termorregulação e desempenho de tourinhos Sindi e Guzerá, no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 1022-1028, 2012.

LEITÃO, M. M. et al. Conforto e estresse térmico em ovinos no Norte da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.12, p.1355-1360, 2013.

MENDES, P. M. A et al. Zoneamento bioclimático para a raça ovina Dorper no Estado de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 12, p. 986-993, 2014.

SILVA, T. G. F. et al. Variação regional do declínio na produção de leite durante o verão no estado de Pernambuco. **Engenharia na Agricultura**, v. 16, n.1, p.109-123, 2008.

THOM, E. C. The discomfort index. **Weatherwise**, v.12, n.2, p.57-59, 1959.