



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

## COMPARAÇÃO DE DOIS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO PARA A PRODUÇÃO DE BUBALINOS CRIADOS NO MUNICÍPIO DE SOURE, MARAJÓ

LUCAS FERREIRA DA SILVA<sup>1</sup>, LOHANNE ADRYENNE PINHEIRO DA SILVA<sup>2</sup>,  
TIAGO PAIXÃO MANGAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso Tecnólogo em Agroecologia, campus Breves.

<sup>2</sup> Docente do Curso Tecnólogo em Agroecologia, campus Breves, E-mail autor correspondente: tiago.mangas@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Ciências Agrárias / Zootecnia ODS  
vinculado(s): ODS 02

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo comparar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e o Índice das Condições Climáticas de Conforto de Búfalas Prático (ICCCBp) para avaliar o conforto térmico de bubalinos no município de Soure. Foram utilizados dados meteorológicos de temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima e umidade relativa para calcular os índices e analisar o bioclima local. Os resultados evidenciaram diferenças entre os índices: o ITU indicou estresse térmico moderado a brando durante todo o ano, enquanto o ICCCBp apontou para condições de conforto térmico com base nas temperaturas médias e mínimas, mas risco com as temperaturas máximas. Apesar das discrepâncias entre os índices, ambos sugerem que os bubalinos em Soure podem enfrentar estresse térmico ao longo do ano, especialmente no período menos chuvoso. O estudo destaca a importância de adotar estratégias de mitigação de calor para assegurar o bem-estar e o desempenho produtivo dos bubalinos nesta localidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** búfalos; estresse térmico; bioclimatologia.

### INTRODUÇÃO

Os bubalinos possuem mecanismos de dissipação de calor muito eficientes (Pereira *et al.*, 2020) conseguindo recuperar a homeotermia à medida que as variáveis ambientais se tornam mais amenas (BRCKO *et al.*, 2020). No entanto, apesar de sua relativa adaptabilidade a condições ambientais adversas, os búfalos também sofrem de estresse térmico, especialmente quando expostos à radiação solar direta, como ocorre na região amazônica (Garcia *et al.*, 2022).

Diante disto, índices de conforto térmico são ferramentas importantes para avaliar o conforto ou desconforto dos animais pelos elementos climáticos, como temperatura e umidade, bem como para indicar intervenções no manejo em situações de estresse térmico (Santos; Cabral, 2021). Dois índices propostos para a avaliação de estresse térmico são o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto por Thom (1959) e o Índice das Condições Climáticas de Conforto de Búfalas Prático (ICCCBp), proposto por Silva *et al.* (2015).

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o bioclima do município de Soure, na ilha de Marajó, para a criação de búfalos, a partir de dois indicadores de conforto térmico animal.

### METODOLOGIA

O município de Soure está localizado no arquipélago de Marajó, no estado do Pará, na região Norte do Brasil, nas coordenadas 00°43'00" S e 48°31'24" O. A classificação climática pelo método de Köppen é o subtipo Am1, caracterizado por precipitação pluviométrica média anual superior a 3000 mm (Martorano; Pereira; Nechet, 1993). O rebanho bubalino do município em 2023 foi de 105.352 cabeças, correspondendo a quase 15,5% do rebanho do estado do Pará (IBGE, 2024).

Para fins deste trabalho considerou-se os dados meteorológicos da última normal climatológica disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que corresponde ao período de



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

01/01/1991 a 31/12/2020. As seguintes variáveis foram utilizadas para o cálculo dos índices bioclimáticos: Média da Temperatura do Ar Máxima – Tmax; Média da Temperatura do Ar Mínima - Tmin; Média da Temperatura do Ar Compensada – Tmed; Umidade Média Relativa do Ar (UR). Os dados médios de temperatura e umidade relativa a cada mês para o município estão demonstrados na tabela 1.

**Tabela 1** - Dados médios de temperatura e umidade relativa para o município de Soure, Marajó, Pará, no período de 2008 a 2020. (Fonte: INMET, 2024).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Temperatura máxima (° C)</b>	30,3	29,8	30,0	30,1	30,6	30,9	31,0	31,0	31,3	31,8	31,9	31,5
<b>Temperatura média (° C)</b>	27,1	26,6	26,7	26,7	27,1	27,5	27,6	28,0	28,3	28,5	28,6	28,2
<b>Temperatura mínima (° C)</b>	24,7	24,3	24,3	24,3	24,7	24,9	24,9	25,6	26,4	26,6	26,7	26,1
<b>Umidade relativa (%)</b>	79,7	82,6	83,1	83,9	82,1	78,6	76,5	74,5	71,5	70,5	70,6	73,9

Fonte: elaborado pelos autores com dados do INMET (2025).

Para a realização do diagnóstico bioclimático foram utilizadas as fórmulas de ITU, como segue:  $ITU = 0,8 Tbs + UR*(Tbs - 14,3)/100 + 46,3$ , em que Tbs é a temperatura de bulbo seco. Já para o cálculo do ICCCBp utilizou-se a seguinte fórmula:  $ICCCBp = 0,0571*UR + 1,0480*TA$ , em que TA é a temperatura do ar.

A interpretação dos resultados de cada índice está descrita como a seguir: para o ITU, abaixo de 72 (sem estresse térmico), de 72 a 78 (estresse ameno ou brando), de 79 a 88 (estresse moderado) e de 89 a 98 (estresse severo); para o ICCCBp, até 34,65 (conforto), de 34,66 a 38,02 (perigo), de 38,03 a 41,39 (estresse térmico) e acima de 41,39 (emergência).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos índices ITU e ICCCBp estão demonstrados na tabela 2.

**Tabela 2** - Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e Índice das Condições Climáticas de Conforto de Búfalas Prático (ICCCBp) para o município de Soure, Marajó, Pará.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>ITUmax</b>	83,2	82,9	83,4	83,7	84,2	84,0	83,9	83,5	83,6	84,1	84,2	84,2
<b>ITUmed</b>	78,1	77,7	77,9	78,0	78,5	78,7	78,5	78,9	79,0	79,1	79,3	79,1
<b>ITUmin</b>	74,4	73,9	74,1	74,1	74,5	74,6	74,3	75,2	76,1	76,2	76,4	76,0
<b>ICCCBpmax</b>	36,3	35,9	36,2	36,4	36,8	36,9	36,9	36,7	36,9	37,3	37,4	37,2
<b>ICCCBpmed</b>	32,9	32,6	32,7	32,8	33,1	33,3	33,3	33,6	33,8	33,9	34,0	33,8
<b>ICCCBpmin</b>	30,5	30,1	30,2	30,2	30,5	30,6	30,5	31,1	31,8	31,9	32,0	31,6

Fonte: os autores (2025).

O ITUmax variou de 82,9 no mês de fevereiro a 84,2 nos meses de novembro e dezembro, se mantendo dentro da faixa de estresse moderado para este indicador durante todo os meses do ano. Já o ITUmed variou de 77,7 no mês de fevereiro a 79,3 no mês de novembro, se mantendo dentro da faixa de



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

estresse brando de janeiro a agosto e de estresse moderado de setembro a dezembro. O ITUmin variou de 73,9 no mês de fevereiro a 76,4 no mês de novembro, se mantendo dentro da faixa de estresse brando durante todos os meses do ano.

O ICCCB<sub>pmax</sub> variou de 35,9 no mês de fevereiro a 37,4 no mês de novembro, se mantendo dentro da faixa de perigo para esse indicador durante todos os meses do ano. O ICCCB<sub>pmed</sub> e o ICCCB<sub>pmin</sub> se mantiveram dentro da faixa de conforto térmico durante todos os meses do ano. Os menores valores de ICCCB<sub>pmed</sub> e ICCCB<sub>pmin</sub> foram verificados no mês de fevereiro, sendo de 32,6 e 30,1, respectivamente. Já os maiores valores foram verificados no mês de novembro, sendo 34,0 para ICCCB<sub>pmed</sub> e 32,0 para ICCCB<sub>pmin</sub>.

Apesar das diferenças, ambos os índices demonstraram que os bubalinos no município de Soure podem enfrentar condições de estresse térmico durante o ano todo. Mesmo na estação chuvosa do ano, as condições climáticas da ilha de Marajó podem ser desfavoráveis ao bem-estar dos búfalos (Silva *et al.*, 2022). Estratégias que mitiguem os efeitos da radiação solar direta devem ser adotados para que não haja prejuízo à criação destes animais, principalmente no período menos chuvoso (Garcia, 2013).

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que existe diferença entre os índices de conforto térmico avaliados. A opção por um deles influencia de maneira diferente as práticas de manejo para mitigar os efeitos do estresse térmico em bubalinos criados no município de Soure.

## Referências

- BRCKO, C. C. *et al.* Infrared thermography to assess thermoregulatory reactions of female buffaloes in a humid tropical environment. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, p. 180, 2020.
- GARCIA, A. R. Conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 37, 121-130, 2013.
- GARCIA, Alexandre Rossetto *et al.* Key points for the thermal comfort of water buffaloes in Eastern Amazon. **Ciência Rural**, v. 53, n. 1, p. e20210544, 2022.
- IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.
- MARTORANO, L. G. *et al.* Estudos climáticos do estado do Pará: classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwaite, Mather). **SUDAM, Belém, EMBRAPASNLCS**, Rio de Janeiro, 1993.
- PEREIRA, A. M. F. *et al.* Thermoregulatory responses of heat acclimatized buffaloes to simulated heat waves. **Animals**, v. 10, n. 5, p. 756, 2020.
- SANTOS, G. C. L.; CABRAL, A. M. D. Índices bioclimáticos, modelagem matemática e índices estatísticos para avaliação de modelos utilizados na estimativa do conforto térmico animal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e20910313328, 2021.
- SILVA, J. A. R. *et al.* Thermal comfort indices of female Murrah buffaloes reared in the Eastern Amazon. **International Journal of Biometeorology**, v. 59, p. 1261-1267, 2015.
- SILVA, J. A. R. *et al.* Thermoregulatory reactions of female buffaloes raised in the sun and in the shade, in the climatic conditions of the rainy season of the Island of Marajó, Pará, Brazil. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 998544, 2022.
- THOM, E. C. The discomfort index. **Weatherwise**, v. 12, n. 2, p. 57-61, 1959.