

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS EM INSTALAÇÕES PARA SUÍNOS NO ESTADO DO TOCANTINS

Leila Jenifer Alves Glória¹, Naele Lurdes Oliveira da Silva², Ellen Lopes Ribeiro³, Ana Cássia dos Santos⁴, Olivia Guimarães Campos⁵, Joana Patrícia Lira de Sousa⁶

¹Estudante do Curso de Zootecnia – IFTO. Leila Jenifer Alves Glória. e-mail: <leila.gloria@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso de Zootecnia – IFTO. Naele Lurdes Oliveira da Silva. e-mail: <naiele.silva@estudante.ifto.edu.br>

³Estudante do Curso de Zootecnia – IFTO. Ellen Lopes Ribeiro. e-mail: <ellen.ribeiro@estudante.ifto.edu.br>

⁴Estudante do Curso de Zootecnia – IFTO. Ana Cássia dos Santos. e-mail: <ana.santos93@estudante.ifto.edu.br>

⁵Estudante do Curso de Zootecnia – IFTO. Olivia Guimarães Campos. e-mail: <olivia.campos@estudante.ifto.edu.br>

⁶Docente do Curso Superior de Zootecnia – IFTO. Orientador(a) Joana Patrícia Lira de Sousa. e-mail: joana.sousa@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o cenário mundial, o Brasil está entre os maiores produtores e exportadores de carne suína (ABPA, 2024), no entanto, o desempenho produtivo e o bem-estar desses animais estão diretamente condicionados ao ambiente térmico, que no Brasil apresenta ampla variabilidade climática.

O Estado do Tocantins é caracterizado pelas elevadas temperaturas e baixa umidade relativa, tendo como predominante o clima Tropical com estação seca e precipitação concentrada entre outubro e abril, onde a variação dos elementos climáticos favorecem a ocorrência de estresse térmico dos suínos, pois os mesmos possuem glândulas sudoríparas pouco funcionais, o que restringe sua capacidade de dissipação de calor por evaporação, tornando fundamental o controle ambiental nas instalações (Gourdine et al., 2021).

2 OBJETIVO

Objetiva-se mensurar dados importantes sobre as variações de índices climáticos em uma instalação de suínos no Tocantins, possibilitando tomadas de decisões para melhor adequação na estrutura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados no município de Palmas Tocantins, no Centro Universitário Católica do Tocantins - Campus II, localizado na Rodovia TO-050, Lote 7 s/n, Loteamento Coqueirinho (10°10' S; 48°19' W; 230 m de altitude). A coleta feita contou com dados de 6 suínos, sendo três animais da raça Landrace (um adulto macho e dois animais mais novos) e três fêmeas adultas da raça Pietrain. Os animais adultos são mantidos em baias de cimento individuais, no entanto os mais jovens ficam juntos em um mesmo compartimento. A estrutura de galpão foi construída de alvenaria e concreto com cobertura de madeira e telha de barro, possuindo em sua edificação baias em ambos os lados com 2,45m de comprimento, 3,0 m de largura e 1,2 m de altura, possuindo comedouro feito de tijolo e cimento, enquanto o bebedouro é do tipo chupeta de inox, com corredor central e um depósito.

O experimento foi conduzido das 8h30min às 17h00min com intervalos de 30 minutos, utilizando uma mine estação meteorológica (modelo GW40.0001EU), e um conjunto de

dispositivos da marca Protemp4 que incluem um termômetro de bulbo úmido natural, um termômetro de globo negro e um termômetro de mercúrio (bulbo seco). Para observação e análise foi apanhado em planilhas de papel e posteriormente repassado para o Excel as informações coletadas como: Temperatura do Globo Negro ($^{\circ}\text{C}$), Temperatura do Ponto de Orvalho ($^{\circ}\text{C}$), Temperatura do Ar ($^{\circ}\text{C}$), Umidade Relativa (%), Velocidade do ar (m s^{-1}), IBUTGi e IBTUGe, dentro e próximo a instalação, onde de acordo com a fórmula proposta por Thom (1959) foi possível obter resultados de Índice de Temperatura e Umidade, em que: $\text{ITU} = T_a + (0,36 * T_{po}) + 41,5$. Sendo ITU- índice de temperatura e umidade, adimensional; T_a - temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) e T_{po} - temperatura de ponto de orvalho ($^{\circ}\text{C}$);

Foi possível também alcançar resultados de ITGU, através da ferramenta proposta por Buffington et al., (1981) descobrindo informações cruciais sobre o ambiente e o nível de conforto térmico submetido aos suínos. Em que: $\text{ITGU} = T_{gn} + 0,36 * T_{po} + 41,5$. Sendo ITGU - Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade; T_{gn} - Temperatura de globo negro ($^{\circ}\text{C}$) e T_{po} - Temperatura do ponto de orvalho ($^{\circ}\text{C}$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Especificação do ambiente térmico

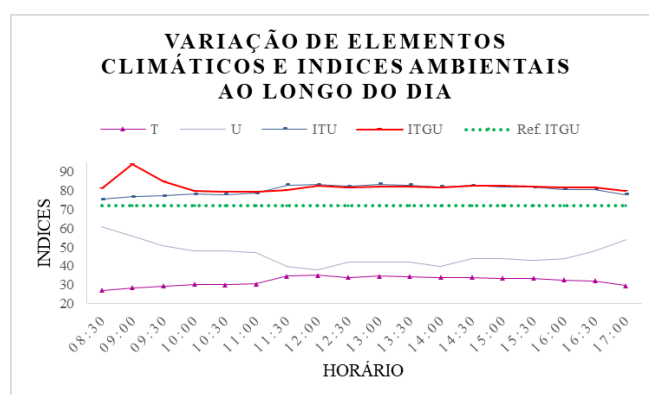
De acordo com Buffington et al., (1981), valores de ITGU até 74 definem conforto, entretanto os valores coletados para este índice foi de 79,55 a 94,10 o que é considerado sinal de emergência, onde Renaudeau et al. (2021) também destacam que valores críticos de ITGU podem comprometer funções reprodutivas e o crescimento, mesmo quando a exposição ocorre por curtos períodos. De acordo com Martino 2023, o valor de ITU deve ser inferior a 74, enquanto os valores encontrados variaram de 75,41 a 83,39, afirmando assim a presença dos animais fora da zona de conforto térmico, essa resposta se dá devido ao calor radiante, possivelmente causado pelo telhado ou sol.

Foi encontrado também valores de umidade relativa variando entre 38% na hora mais quente do dia e 61% no horário mais frio, ficando fora da faixa ideal, que é de 40 a 70%, o que dificulta a dissipação do calor para o ambiente, acarretando no desempenho do animal (Martino 2023). Devido os suínos apresentarem uma fisiologia que compromete a troca de calor por transpiração, esses animais utilizam dos métodos sensíveis de condução, convecção e radiação, se estiver em conforto térmico. Durante o experimento foi encontrado temperatura de $27,10^{\circ}\text{C}$ a $35,10^{\circ}\text{C}$, onde conforme estudos realizados por Carvalho et al.,(2021), destacaram que a zona térmica confortável está estritamente relacionada à fase de vida, apresentando temperatura ideal de 21°C na fase de crescimento e 18°C na fase de terminação, sendo assim, as condições de temperatura enfrentadas pelos animais avaliados durante o presente trabalho justificam a

necessidade compensatória de dissipação de calor principalmente por evaporação com aumento da frequência respiratória devido estarem em estresse térmico (Rebouças et al., 2025).

Outro fator relevante observado, foi a baixa ventilação no interior da instalação na altura dos animais, com velocidade do ar próxima de 0,00 m/s na maior parte do período. Estudos de Silva (2022) indicam que a ausência de circulação de ar reduz a capacidade de dissipação de calor sensível e latente, agravando o estresse térmico mesmo em ambientes parcialmente sombreados.

Figura 01 – Temperatura do Ar (°C) (T), umidade Relativa (%) (U), índice de temperatura e umidade (ITU), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e linha de referência de conforto para suínos em relação aos períodos do dia



Fonte: Dados coletados ao longo do dia.

A Figura 1 nota que, mesmo nas primeiras horas do dia, os índices já se encontram acima da faixa de conforto, reforçando a necessidade de adoção de medidas de mitigação imediatas para minimizar os efeitos negativos do estresse térmico na produção (Santos et al., 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos parâmetros climáticos evidenciou que os suínos permanecem, durante grande parte do dia, em condições fora da zona de conforto térmico recomendada, com destaque para o pico crítico de ITGU observado às 9h (94,10), classificado como situação de emergência. A baixa ventilação interna e a incidência de calor radiante foram fatores determinantes para a elevação dos índices, comprometendo o bem-estar e potencialmente a produtividade.

A adoção de medidas corretivas, como a instalação de sistemas de ventilação mecânica, aumento de aberturas para ventilação natural, uso de sombreamento artificial ou natural e intensificação das práticas de resfriamento por aspersão ou limpeza, é imprescindível para reduzir o estresse térmico. Além disso, o monitoramento sistemático do microclima, aliado a estratégias de manejo, pode servir como base para otimizar o desempenho zootécnico e

promover maior sustentabilidade na produção. Recomenda-se que estudos futuros incluam períodos mais extensos de coleta de dados, diferentes estações do ano e correlação direta entre índices climáticos e respostas fisiológicas dos suínos.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFTO pelo fomento e apoio durante a execução do projeto, bem como a disponibilidade do Centro Universitário Católica do Tocantins que viabilizou a realização desta pesquisa, possibilitando alcançar conhecimentos e novas experiências.

REFERÊNCIAS

ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Relatório Anual 2024: setor de frango. São Paulo: ABPA, 2024.

BUFFINGTON, D. E. et al. **Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows**. International Livestock Environment Symposium, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CARVALHO, C. L. et al. Bem-estar animal em suíno. **Suinocultura e avicultura: do básico à zootecnia de precisão**. São Paulo: Editora Científica Digital, p. 90-115, 2021.

GOURDINE, Jean-Luc; RAUW, Wendy Mercedes; GILBERT, Hélène; POULLET, Nausicaa. **The genetics of thermoregulation in pigs: a review**. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 8, e770480, 2021.

MARTINO, I. R. **Influência do Índice de Temperatura e Umidade sobre a qualidade do sêmen do reprodutor suíno**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia. 2023.

REBOUÇAS, J. M. P. et al. **Avaliação termorregulatória de suínos (*Sus scrofa domesticus*) em uma granja do Amazonas**. *Caderno Pedagógico, [S. l.]*, v. 22, n. 5, p. e15081, 2025

RENAUDEAU, D. et al. **Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in pigs**. *Animal*, v. 15, n. 1, p. 100-112, 2021.

SANTOS, T. C. et al. **Influência do ambiente térmico no comportamento e desempenho zootécnico de suínos**. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, SC, Brasil, v. 17, n. 2, p. 241-249, 2018.

SILVA, V. L. **Efeitos de ondas de calor no dia da inseminação de leitoas criadas em ambiente tropical**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

THOM, E. C. **The discomfort index**. *Weatherwise*, v.12, n.2, p.57-61, 1959.