

## **AValiação dos Índices de Conforto Térmico para as Diferentes Fases de Produção de Frangos de Corte Utilizando Cartas de Controle**

**PATRICIA DE AZEVEDO CASTELO BRANCO VALE<sup>1</sup>, EDSON IGLESIAS<sup>2</sup>,  
WELINGTON GONZAGA VALE<sup>3</sup>, RODOLFO FERREIRA MOURA<sup>4</sup>, DOUGLAS  
ROMEU COSTA<sup>5</sup>, CLAUDSON OLIVEIRA BRITO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Zootecnista, Prof.ª Adjunto, Núcleo de Graduação em Zootecnia, UFS, Nossa Senhora da Glória - SE, (79) 98126-2752, patriciaacbvale@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFS, Aracaju - SE

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola, UFS, Aracaju - SE

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFS, Aracaju - SE

<sup>5</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental, Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola, UFS, Aracaju - SE

<sup>6</sup> Zootecnista, Prof. Associado, Departamento de Zootecnista, UFS, Aracaju - SE

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** A busca por melhores índices zootécnicos e econômicos, frente aos desafios gerados pelo ambiente onde as aves são criadas, tem estimulado pesquisas relacionadas a modificações na estrutura dos galpões e nas dietas, na tentativa de amenizar os prejuízos causados pelas altas temperaturas sobre o desempenho de frangos de corte. Assim, objetivou-se avaliar os Índices de Conforto Térmico, sendo o ITU (Índice de Temperatura e Umidade) e o ITGU (Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade) de um galpão experimental de frangos de corte, localizado no município de São Cristóvão-SE. Foi utilizado um aparelho, desenvolvido e validado pelo Departamento de Engenharia Agrícola, para calcular e armazenar os índices de conforto térmico no período de sete semanas. Para analisar os valores dos índices de conforto térmico foram utilizadas cartas de controle, elaboradas utilizando o programa Minitab 19. De acordo com os resultados encontrados para ITGU, o Laboratório de Metabolismo de Aves (LBMA) apresentou as condições ambientais ideais para o desenvolvimento adequado de frangos de corte. Com relação ao ITU, os valores mostraram-se inconsistentes em relação aos sugeridos pela literatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambiência animal, limites de controle, zootecnia de precisão

### **EVALUATION OF THE THERMAL COMFORT INDEXES FOR DIFFERENT PHASES OF BROILER PRODUCTION USING CONTROL CHARTS**

**ABSTRACT:** The search for better zootechnical and economic indexes, in view of the challenges generated by the environment where birds are raised, has stimulated researches related to changes in the structure of the sheds and in diets, in an attempt to mitigate the damage caused by high temperatures on the performance of broilers. Thus, the objective was to evaluate the Thermal Comfort Indexes, being ITU (Temperature and Humidity Index) and ITGU (Black Globe Temperature Index and Humidity), of an experimental broiler house located in the municipality of São Cristóvão-SE. A device, developed and validated by the Department of Agricultural Engineering, was used to calculate and store the thermal comfort indexes over a period of seven weeks. To analyze the values of the thermal comfort indexes,

control charts were used, prepared using the Minitab 19 program. According to the results found for ITGU, the Poultry Metabolism Laboratory (LBMA) presented the ideal environmental conditions for the adequate development of broilers. Regarding the ITU, the values were inconsistent in relation to those suggested by the literature.

**KEYWORDS:** precision zootechnics; animal ambience; control limits

**INTRODUÇÃO:** As condições ideais de temperatura e umidade são aquelas que dispensam ajustes para a obtenção do conforto térmico de aves criadas em regime confinado. O Brasil tem temperaturas médias variando entre 20 a 25°C durante o ano, fica caracterizado um País de clima tropical e subtropical, mais propenso ao estresse por calor do que por frio, portanto estas condições de ideais de temperatura e umidade, não existem. Para garantir que o animal esteja em condições favoráveis para produzir foram desenvolvidos alguns indicadores sobre ambiente. Os índices de Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) são amplamente utilizados. A literatura cita inúmeros estudos relacionando a utilização de métodos de Controle Estatístico de Processo (CEP), tais como em gerenciamento de processos ou de sistemas produtivos, destinados a monitorar a estabilidade e acompanhar seus parâmetros ao longo do tempo (ROSA, 2009). Estudos relatam que o uso correto do CEP e técnicas estatísticas permite o monitoramento da qualidade e redução da variabilidade eficaz, e posteriormente, promovendo uma melhoria do processo produtivo. Sendo assim, objetivou-se neste trabalho comparar os valores de ITU e ITGU de um galpão de aves, localizado no município de São Cristóvão-SE com vistas à produção de aves de corte.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para realização da presente pesquisa, foi utilizado um aparelho desenvolvido e validado pelo Departamento de Engenharia Agrícola/UFS, para registrar as temperaturas de bulbo seco, úmido e globo negro, umidade relativa do ar, calcular o ITU e ITGU e armazenar em arquivo no formato de bloco de notas, em um microchip, através do *shield Ethernet W5100*, todos esses dados a cada 20 minutos. O aparelho permaneceu do dia 17/06/2019 a 04/08/2019 em funcionamento no Laboratório de Metabolismo de Aves (LBMA), da Universidade Federal de Sergipe, pertencente ao Departamento de Zootecnia, no campus de São Cristóvão. As temperaturas e umidades relativas do LBMA foram registradas por meio dos sensores de termômetros de bulbo seco e úmido e de globo negro e sensor de umidade, sendo o aparelho mantido no centro do galpão. Assim que os sensores registravam os valores, os mesmos já eram armazenados e convertidos nos índices ITU e ITGU. Para o cálculo dos índices a literatura comumente cita Buffington et al. (1981), cuja equação (1) para cálculo é:

$$ITGU = 0,72 \cdot (T_{gn} + T_{bu}) + 40,6 \quad (1)$$

em que,

T<sub>gn</sub> - temperatura do globo negro colocado no mesmo local que os animais, °C; e

T<sub>bu</sub> - temperatura de bulbo úmido, °C.

Para o ITU, Thom (1959) determina a seguinte equação (2):

$$ITU = 0,8 T_s + [UR \cdot (T_s - 14,3) / 100] + 46,3 \quad (2)$$

em que,

T<sub>s</sub> - temperatura média do ar, °C; e

UR – umidade relativa média do ar, %.

As equações 1 e 2 foram inseridas no código do microcontrolador para calcular os valores de ITU e ITGU. Para confeccionar as cartas de controle, foram utilizadas as médias de cada dado

observado, durante os dias de cada semana. Estes valores foram utilizados para comparação com as condições ideais de conforto térmico para frangos de corte, em função da sua idade em semanas de vida, de acordo com valores referência obtidos em literatura. Para analisar os valores dos índices de conforto térmico foi utilizada a carta de controle individual. As cartas de controle foram elaboradas utilizando o programa Minitab 19.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As médias do índice de temperatura e umidade (ITU) registrados durante todas as semanas de vida das aves no interior do galpão, constam na Figura 2.

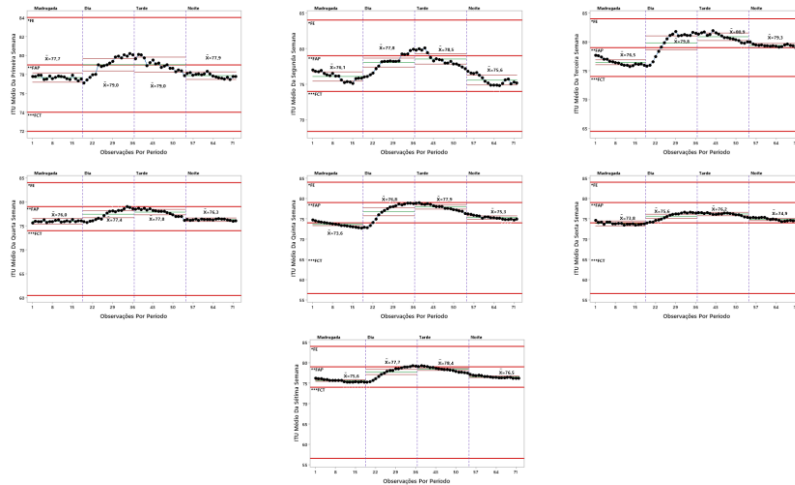
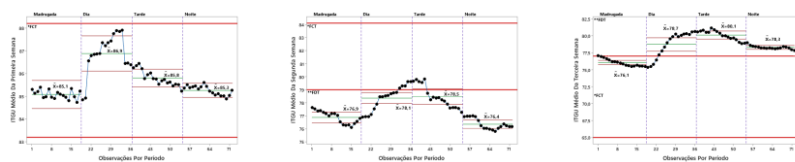


FIGURA 1. Cartas de controle individual para o ITU médio obtido para aves da primeira até a sétima semana de idade em São Cristóvão. \*Faixa de emergência. \*\*Faixa de alerta e perigo. \*\*\*Faixa de conforto térmico.

Observando a Figura 2 do ITU, referente a primeira semana de vida, os valores médios encontrados, para os períodos madrugada (77,7), dia (79,0), tarde (79,0) e noite (77,9), as aves, nesta idade, estariam em condições de alerta e perigo nos períodos da madrugada, dia e noite. Já no período da tarde na condição de emergência, de acordo com Nascimento et al. (2011). Na segunda semana de vida os valores médios encontrados, para os períodos madrugada (76,1), dia (77,8), tarde (78,5) e noite (75,6), seguem o mesmo comportamento da primeira semana. Nas outras cinco semanas seguintes o ITU médio ficou acima da faixa de conforto. De modo geral, os valores de ITU aumentaram até às 12:00 h e posteriormente reduziram até as 18:00 h tendo os seus valores máximos alcançados conforme as cartas de controle no período da tarde, durante todo o período de criação das aves. Desta forma, percebe-se que, nenhum período, durante toda a fase de criação das aves, os valores ITU estiveram dentro daqueles considerados de conforto. As médias do índice de temperatura e umidade de globo negro (ITGU) registrados durante todas as semanas de vida das aves no interior do galpão, constam na Figura 3.



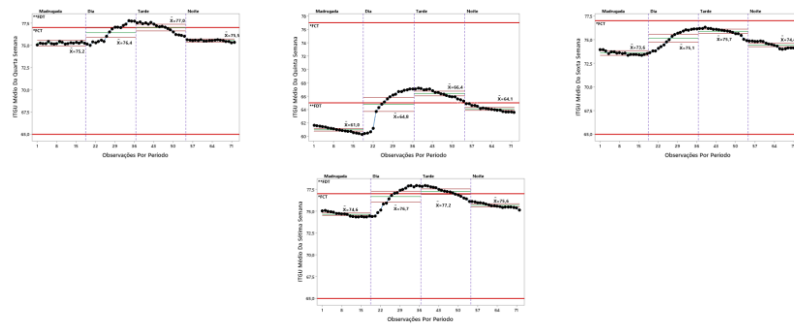


FIGURA 3. Cartas de controle individual para o ITGU médio obtido para aves da primeira até a sétima semana de idade em São Cristóvão. \*Faixa de conforto térmico. \*\*Faixa de desconforto térmico.

Nos primeiros 21 dias experimentais, os valores de ITGU observados variaram de 76,1 a 86,9 e dos 21 aos 49 dias, variaram de 61,0 a 77,2. O ITGU classificado como ideal varia de 83,2-88,2, conforme estabelecido por Nascimento et al. (2011). Dessa forma, pode-se perceber que as aves foram mantidas dentro da faixa de conforto térmico. Os dados obtidos na presente pesquisa estão de acordo com os valores obtidos em outros trabalhos utilizando o ITGU como referência para conforto térmico ambiental para produção de frangos de corte (JÁCOME et al., 2007). Jácome et al. (2007) também definiram que valores para ITGU variando de 65 a 77 representam conforto térmico para aves. O ITGU é considerado um índice mais completo, se comparado ao ITU, uma vez que incorpora em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, umidade relativa, radiação e velocidade do ar (BUFFINGTON et al., 1981).

**CONCLUSÕES:** De acordo com os resultados encontrados para ITGU, o Laboratório de Metabolismo de Aves (LBMA) apresentou as condições ambientais ideais para o desenvolvimento adequado de frangos de corte. Com relação ao ITU, os valores mostraram-se inconsistentes em relação aos sugeridos pela literatura.

## REFERÊNCIAS:

BUFFINGTON, D.E.; COLLASSO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. Transaction of the ASAE, **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, St. Joseph, v.24, n.3, 1981. DOI: <https://doi.org/10.13031/2013.34325>

JÁCOME, I. M. T. D.; FURTADO, D. A.; LEAL, A. F.; SILVA, J. H. V.; MOURA, J. F. P. Avaliação de índices de conforto térmico de instalações para poedeiras no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande/PB, v.11, n.5, p.527-531, 2007.

NASCIMENTO, G. R.; PEREIRA, D. F.; NÃÃS, I. A.; RODRIGUES, L. H. A.; Índice fuzzy de conforto térmico para frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n 2, p. 219- 229, 2011.

ROSA, L. C. (2009). **Introdução ao Controle Estatístico de Processos**. Santa Maria, Ed. da UFSM.

THOM, E.C.; The discomfort index. **Weatherwise**, v.12, Boston, 1959, p.57-60. DOI: <https://doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960>