

ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (ITU) AO LONGO DE UM GALPÃO AVÍCOLA COMERCIAL CLIMATIZADO

Adriana Garcia do Amaral¹, Raphaela Christina Costa Gomes², Sandra Regina Pires De Moraes³, Marcos Barcellos Café⁴, Elisa dos Santos Schutz⁵, Rafael Ferreira Martins⁶

¹Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais – UFMT, Campus Sinop, Sinop – MT. e-mail: adrianagamaral@ufmt.br; ²Departamento de Engenharia Agrícola – UEG/UnU de Santa Helena de Goiás, GO; ³Departamento de Engenharia Agrícola – UEG/UnUcet, Anápolis – GO; ⁴Departamento de Produção Animal - UFG/EV, Goiânia – GO; ⁵Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFG/Goiânia. Bolsista CAPES; ⁶Graduando do curso de Engenharia Agrícola – UEG/UnU de Santa Helena de Goiás

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo avaliar o ambiente térmico de um galpão comercial para frangos de corte por meio da distribuição espacial do índice de temperatura e umidade (ITU). Os dados de temperatura, umidade e temperatura de ponto de orvalho foram coletados por sensores/registradores, já os de velocidade do ar por meio de um anemômetro digital de hélice, durante 3 semanas, do 21º ao 43º dia de vida das aves. O galpão foi dividido em seções por meio de barreiras físicas. Mapas de distribuição espacial desta variável foram gerados usando o método da krigagem. Testaram-se semivariogramas do tipo esférico, exponencial, linear, linear com patamar e gaussiano, ajustados por meio do programa GS+. A escolha dos modelos matemáticos foi realizada, observando-se o coeficiente de correlação obtido pela técnica de validação cruzada. Posteriormente através do programa Surfer®, tais modelos foram utilizados na obtenção de mapas de krigagem da variável ITU, os mapas foram obtidos para diferentes horários ao longo do dia, 6, 12, 18 e 24 h e para as 3 semanas de avaliação. Os resultados indicaram que a espacialização das variáveis relacionadas ao ambiente produtivo proporciona a obtenção de informações mais detalhadas sobre o sistema estudado.

Palavras-chave: geoestatística, ambiente térmico, krigagem

INTRODUÇÃO

O ambiente do sistema de criação intensivo possui influência direta na condição de conforto e bem-estar animal, promovendo dificuldade na manutenção do balanço térmico no interior das instalações e na expressão de seus comportamentos naturais, afetando o desempenho produtivo das aves (NAZARENO et al., 2009). Na tentativa de estabelecer critérios para a classificação dos ambientes, foram desenvolvidos diversos índices de conforto térmico que visam a englobar, em um único parâmetro, o efeito conjunto dos elementos meteorológicos e do ambiente construído sobre o indivíduo estudado, homem ou animal, como o Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Outro aspecto relevante no estudo do ambiente de produção trata da homogeneidade das variáveis no interior da instalação, que pode ser avaliada por meio da espacialização destas variáveis. Segundo Miragliotta et al. (2006) a espacialização das variáveis do ambiente térmico possibilita entender a relação existente entre estes fatores do ambiente produtivo e sua variação espacial.

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o ambiente térmico de um galpão comercial para frangos de corte por meio da distribuição espacial do índice de temperatura e umidade (ITU).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um galpão avícola comercial para frangos de corte, localizado no município de Itaberaí – GO (16°01' S de latitude, 49°48' W de longitude, 722 m de altitude), entre os dias de 3 a 25 de fevereiro de 2010, compreendendo o 21º ao 43º dia de idade das aves, fase na qual, os sistemas de ventilação e nebulização atuavam de forma efetiva. O sistema de climatização utilizado no aviário foi o de pressão negativa com sistema de climatização por meio de exaustores e nebulizadores.

A instalação possuía dimensões de 12 x 125 x 2,5 m. Coberta com telhas de cimento amianto (espessura 4 mm), muretas laterais de 0,45 m de altura, piso de concreto, cama de palha de arroz reutilizada (3º lote), tela de arame para fechamento lateral de malha de 0,03 m, cortinas laterais de cor azul, forro amarelo, 3 linhas de comedouro automático e 4 linhas de bebedouro do tipo nipple. Orientada no sentido leste-oeste e presença de vegetação circundante.

Para execução deste trabalho o galpão foi dividido em cinco seções por meio de barreiras físicas, 0,60m de altura, de forma a não dificultar o manejo dentro da instalação e o material utilizado em sua fabricação não prejudicou a circulação de ar. Em cada seção foram alojados cerca de 4.200 frangos de corte machos da linhagem Cobb, totalizando 21.000 aves, com densidade média de 14 aves m⁻².

Os dados de temperatura do ar e temperatura de ponto de orvalho foram coletados por meio de sensores/registradores (precisão de $\pm 3\%$) em um ponto por seção em 4 horários (6h, 12h, 18h e as 24h) e em duas alturas – 0,30 m do solo, altura das aves.

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) desenvolvido por THOM (1958) foi calculado pela Equação 1.

$$ITU = Ta + (0,36 * Tpo) + 41,5 \quad (1)$$

em que:

ITU = índice de temperatura e umidade, adimensional

Ta = temperatura do ar (°C);

Tpo = temperatura de ponto de orvalho (°C);

Para descrever índice de conforto (ITU), utilizou-se a geoestatística, técnica baseada na teoria das variáveis regionalizadas (GOOVAERTS, 2001), a dependência espacial foi analisada por meio de ajustes de semivariogramas (VIEIRA, 2000). Os coeficientes do modelo teórico para o semivariograma (efeito pepita, C0; patamar, C0+C1; alcance, A) foram estimados. Testaram-se semivariogramas do tipo esférico, exponencial, linear, linear com patamar e gaussiano, ajustados por meio do programa GS+.

Posteriormente, através do programa Surfer, tais modelos foram utilizados na obtenção de mapas de krigagem, método de inferência espacial que estima dados em pontos não amostrados a partir dos pontos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as distribuições espaciais de ITU no interior de todo o galpão nos horários de 6, 12, 18 e 24h durante a terceira semana de vida das aves.

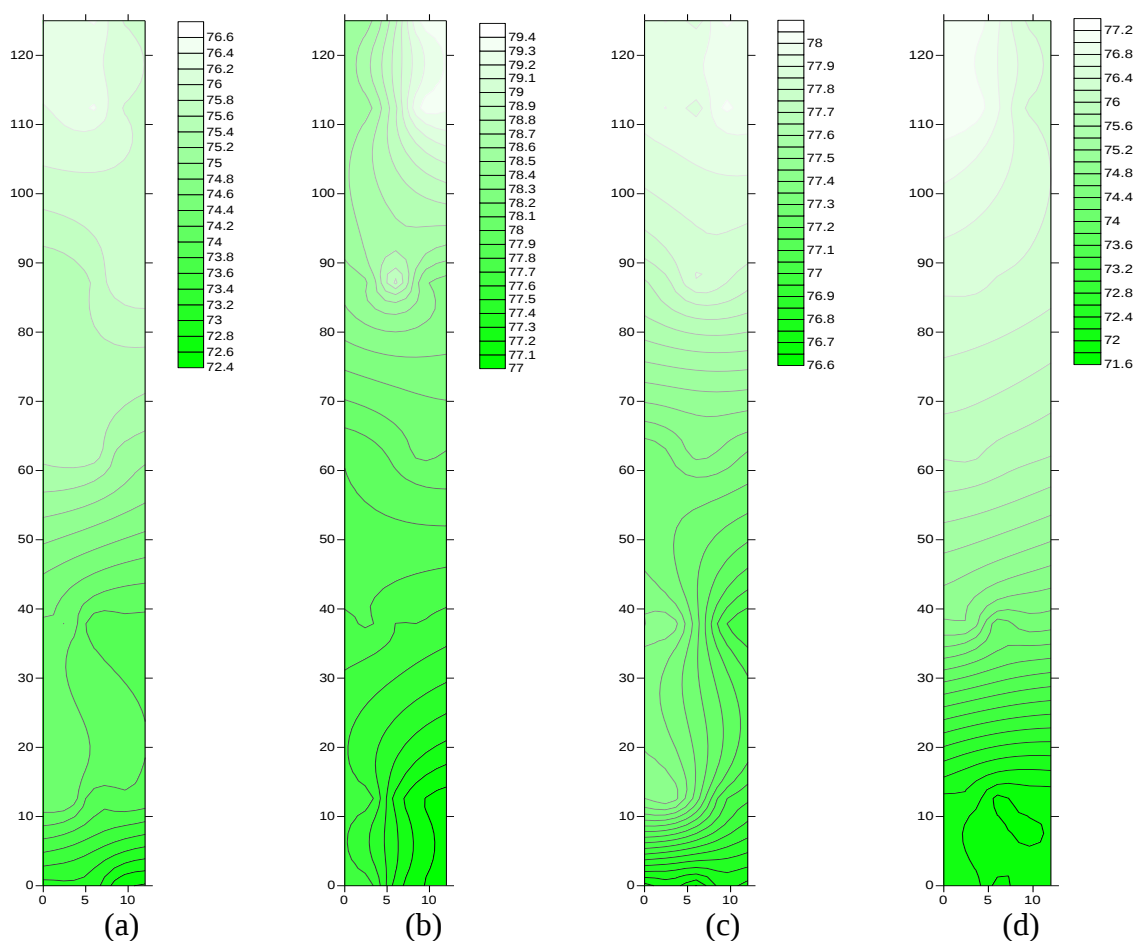


Figura 1 - Distribuição espacial de ITU em relação à terceira semana de vida das aves às 6h (a), 12h (b), 18h (c) e às 24h (d).

Os resultados encontrados após a distribuição espacial do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) demonstram o aumento de desconforto em todos os horários e em todas as semanas de criação das aves ao longo do galpão. De acordo as classificações de ITU pelo National Weather Service (1976) apenas a entrada do galpão nos horários de 6h e 24h, ITU de 71,6 a 74,5, poderiam ser considerados como ambientes que proporcionam conforto térmico aos animais, valores de ITU de 75 a 78 representam alerta, decisões para reduzir as perdas de produção devem ser tomadas, acima deste valor é considerado perigo, devendo tomar medidas de segurança.

CONCLUSÕES

1. Através da utilização do ITU pode-se concluir que os frangos de corte machos da linha Cobb estiverem submetidos a condições ambientais desfavoráveis, nos horários de 12 e 18 hs, nas seções 2, 3, 4 e 5 durante toda a fase experimental, 21º ao 43º dia de vida;
2. O monitoramento do sistema de climatização no galpão avícola comercial através dos mapas de distribuição espacial permitiu detectar a desuniformidade do sistema, servindo assim, como ferramenta para obtenção de informações mais detalhes do comportamento do índice de conforto ITU ao longo da instalação

AGRADECIMENTOS

À SuperFrango pelo apoio na realização do experimento e a Capes pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- GOOVAERTS, P. **Geostatistical modeling of uncertainty in soil science**. Geoderma, Amsterdam, v.103, n.1-2, p.3-36, 2001.
- MIRAGLIOTTA, M.Y.; NÄÄS, I.A.; MANZIONE, R.L. & NASCIMENTO, F.F. Spatial analysis of stress conditions inside broiler house under tunnel ventilation. **Scientia Agricola**, v.63, n.5, p.426-432, 2006.
- NAZARENO, A.C.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G.L.P.; GIONGO, P.R.; PEDROSA, E.M.R. & GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.13, n.6, p.802-808, 2009.
- NATIONAL WEATHER SERVICE. **Livestock hot weather stress**: regional operations manual letter C-31-76. Washington, DC, 1976. 45p.
- THOM, E.C. "Cooling degree: day air conditioning, heating, and ventilation". **Transactions of the Amer. Soc. Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engrs**. v. 55, p. 65-72, 1958.
- VIEIRA, S.R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R.F. et l. (Eds.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v.1, p.1-53.