

Concórdia, SC / Agosto, 2024

Mapeamento da temperatura e umidade do ar durante o transporte de frangos de corte

Paulo Giovanni de Abreu⁽¹⁾ e Gilberto Silber Schmidt⁽¹⁾⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



Introdução

Os frangos estão sujeitos a vários tipos de estresse durante o período de transporte até o abatedouro, sendo que esses refletem diretamente em seu bem-estar, na qualidade da carne e, na maioria dos casos, são responsáveis por grandes perdas e lesões das carcaças (Voslářová *et al.*, 2007). O transporte dos frangos (Figura 1) compreende um conjunto complexo de fatores estressores, entre os quais as condições ambientais e, mais especificamente, o estresse térmico, que desempenham um papel proeminente (Freeman *et al.*, 1984). De acordo com Queiroz *et al.* (2015), o aumento da temperatura corporal das aves é resultado do estresse causado durante o manejo da captura, empilhamento de caixas na carroceria do caminhão e posterior transporte.

Vários fatores foram previamente demonstrados, influenciando a taxa de mortalidade em frangos de corte transportados para o abate. A mortalidade de frangos de corte durante a fase de transporte, que se estende desde o momento em que as aves são carregadas até o abatedouro, levam tanto a bem-estar negativo quanto a implicações econômicas (Chauvin *et al.*, 2011). Fatores comumente identificados incluem temperatura ambiente (Cafrey; Dohoo; Cockram, 2017), duração da jornada (Villarroel *et al.*, 2018; Cockram *et al.*, 2019), saúde do lote (Cockram *et al.*, 2019) e método de captura (Mönch *et al.*, 2020).



Foto: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 1. Modelo do caminhão utilizado para o transporte das caixas com aves.

O estresse do transporte perturba as aves e resulta em comportamento agressivo (Geverink *et al.*, 1998). Este estresse reduz o ganho de peso (Fazio *et al.*, 2005) e a qualidade dos produtos de origem animal (Pérez *et al.*, 2002). O transporte é a etapa com maior impacto sobre o bem-estar animal e na qualidade da carne (Mitchell, 2006). Durante

o transporte, as aves estão expostas a fatores de estresse, que podem comprometer o conforto térmico e, em última análise, culminam em qualidade e rendimento da carcaça prejudicados. O clima e a distância entre a granja e o abatedouro determinam se as condições são desfavoráveis para o transporte de frangos. Assim, a importância de reduzir o estresse no transporte dos frangos e melhorar o bem-estar animal das aves estão se tornando amplamente reconhecidos.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar as condições de conforto térmico dos frangos durante o transporte até o abatedouro.

Os resultados do presente trabalho estão alinhados ao Objetivo Sustentável Fome Zero - ODS 02, na Meta 2.1. Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano. Para isso, são apresentadas as características térmicas ambientais no transporte como forma de melhorar o bem estar das aves promovendo maior produtividade.

Material e métodos

A coleta de dados foi realizada na região Oeste do Paraná. Foram acompanhados seis carregamentos de frangos com 42 dias de idade, criados em aviário *dark house* de 130 x 14 m, contendo 24.600 frangos, 50% machos e 50% fêmeas da linhagem COBB (Figura 2). Cada caminhão possuía 432 caixas, com oito frangos por caixa e total de 3.456 frangos. A distância do aviário até o abatedouro foi de 24 km. Os dados de temperatura e umidade do ar em cada caminhão foram coletados em 27 pontos, sendo nove dataloggers na frente, no meio e traseira do caminhão programados para realizarem a leitura de temperatura e umidade a cada 15 minutos (Figuras 3 e 4). Com base nos dados médios de cada ponto foram confeccionados mapas com as isolinhas da temperatura e da umidade do ar por meio do software SURFER®.



Foto: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 2. Aviário *dark house* onde foram acompanhados os carregamentos.

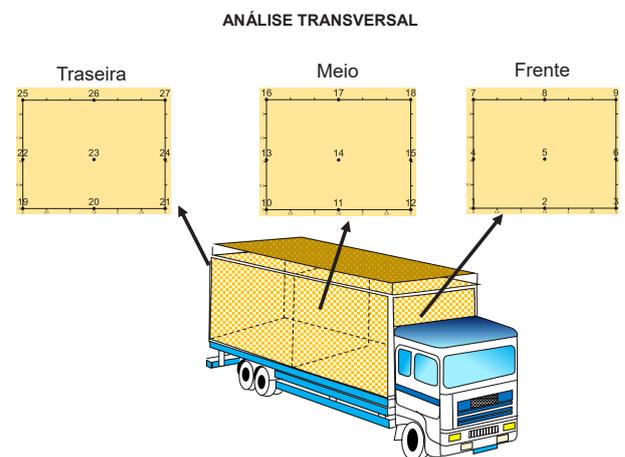


Ilustração: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 3. Disposição dos dataloggers no sentido transversal na traseira, meio e frente do caminhão para realização da análise transversal.

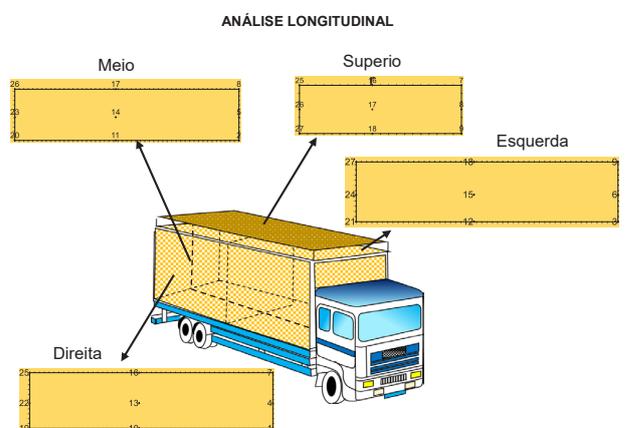


Ilustração: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 4. Disposição dos dataloggers no sentido longitudinal no meio superior, lateral esquerda e lateral direita do caminhão para realização da análise longitudinal.

Resultados e discussão

Houve heterogeneidade da distribuição de temperatura e da umidade do ar durante o transporte dos frangos. O centro do caminhão é o local mais crítico em termos de conforto térmico. Segundo alguns autores, esse aquecimento se dá pela baixa ventilação nesse local. Quando o caminhão está em movimento, o ar desloca-se para cima e para a parte traseira do caminhão, causando aquecimento em determinadas regiões. O vento também pode ajudar na dissipação do calor corporal das aves para o meio ambiente, especialmente quando grandes distâncias são percorridas. O vento pode permitir que os animais cheguem em melhores condições no abatedouro (Pérez *et al.*, 2002). Por outro lado, era pouco provável que os transportes de curta distância pudessem diminuir a temperatura corporal das aves para a região de homeostase (Vosmerova *et al.*, 2010).

Tendo em vista que as aves apresentam dificuldade em trocar calor com o meio ambiente quando expostas a altas temperaturas e umidade no transporte (Vosmerova *et al.*, 2010), o resultado é a ocorrência de perdas de peso corporal e rendimento de carcaça. Sob estresse térmico, as reservas de glicogênio muscular são consumidas, promovendo alterações significativas no pH final da carne. A intensidade e a duração do estresse conferem à carne certas características, como pálido, macio e exsudativa (PSE) e escura, firme e seca (DFD). Estresse em um curto período pré-abate resulta em carne PSE, enquanto longos períodos de estresse levam à carne DFD (Adzitey; Nurul, 2011).

Quando se analisa transversalmente o caminhão, a parte da frente apresentou valores mais baixos de temperatura, enquanto a parte do meio apresentou valores maiores de temperatura em comparação com a frente e traseira do caminhão (Figura 5).

Altas temperaturas ($31,1 \pm 3,4$ °C) e umidade relativa do ar ($65,4 \pm 2,7\%$) dentro da carga de aves durante o transporte dos frangos contribuem para o elevado índice de conforto de Entalpia. O aumento da atividade respiratória das aves contribuiu para a perda de calor para o meio ambiente e, provavelmente, também contribuiu para o aumento das temperaturas e umidade relativa do ar no interior das cargas (Santos *et al.* 2017). A zona de conforto dos frangos de corte, a partir da sexta semana de idade, supostamente varia de 21 a 23 °C e de 60 a 70% de umidade relativa (Furlan; Macari, 2002). Em ambientes adversos, a troca de calor por meio da respiração ofegante é prejudicada, resultando em estresse térmico.

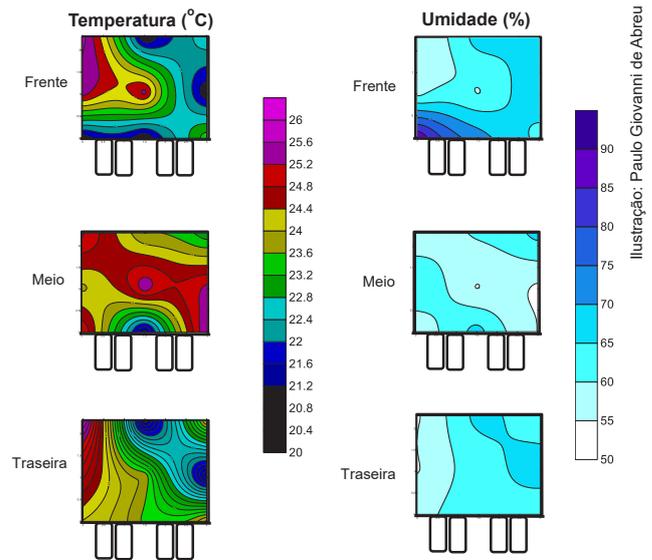


Figura 5. Isolinhhas de temperatura e umidade do ar para a análise transversal do caminhão.

No sentido longitudinal, a lateral esquerda do caminhão (lado do motorista) apresentou valores maiores de temperatura que o lado direito (lado do caroneiro) (Figura 6). Esse fato ocorreu devido aos carregamentos terem ocorrido no período da manhã e, dessa forma, a lateral esquerda do caminhão recebeu maior incidência de radiação solar durante o transporte dos frangos até o abatedouro. Durante o transporte em clima quente nos Estados Unidos, as temperaturas ficaram ± 2 °C da temperatura ambiente, e os valores mais altos próximos ao módulo superior dos caminhões. As temperaturas em todo caminhão elevarem-se de 1 a 3 °C à medida que o tempo de trânsito aumentou no verão (Aldridge *et al.*, 2019). A umidade teve o comportamento inverso ao da temperatura, sendo mais úmido na parte da frente do caminhão.

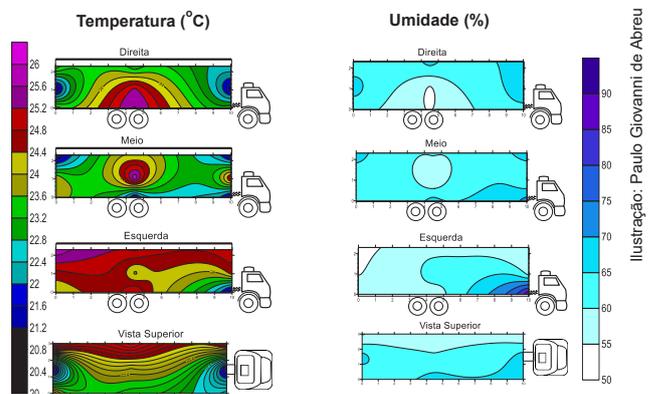


Figura 6. Isolinhhas de temperatura e umidade do ar para a análise longitudinal do caminhão.

Burlinguette *et al.* (2012) relataram um perfil de temperatura quase uniforme para os caminhões quando a temperatura ambiente estava na faixa de 8 a 11 °C. Ritz, Webster e Czarick registraram temperaturas de globo negro de 24 °C em caminhões de transporte de aves, no Sudeste dos Estados Unidos, e concluíram que o transporte das aves não parecia agravar as temperaturas experimentadas pelos frangos quando os caminhões eram mantidos em movimento. A temperatura ideal de exposição dos frangos deve estar dentro da zona termoneutra das aves, isto é, dentro da faixa de condições sob as quais uma ave pode controlar sua temperatura corporal sem alterar sua taxa metabólica. Webster *et al.* (1993) sugeriram uma faixa termoneutra para frangos de corte bem emplumados de 8 a 18 °C sob maior densidade em veículos em movimento, inferior à das aves em um ambiente típico de criação (24 a 28,5 °C) (Meltzer, 1983).

Conclusões

A temperatura elevada pode variar em função do período do dia e ano, do tipo de carroceria e também das práticas de manejo adotadas pelo produtor. A distribuição das temperaturas e os níveis de umidade relativa do ar nos caminhões de frangos de corte são essenciais para determinar o estresse térmico e o bem-estar dos animais durante o transporte. Os dados coletados neste estudo são significativos para avaliação do microambiente das aves durante o transporte e poderão ser utilizados para análises mais aprofundadas e para fornecer recomendações de melhoria do bem-estar animal que reduzam o estresse térmico das aves no transporte.

Referencias

ADZITEY, F.; H. NURUL. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences—a mini review. **International Food Research Journal**, v. 18, p. 11–20, 2011.

ALDRIDGE, D. J.; LUTHRA, K.; LIANG, Y.; CHRISTENSEN, K.; WATKINS, S. E.; SCANES, C. G. Thermal Micro-Environment during Poultry Transportation in South Central United States. **Animals**, v. 9, n. 1, 2019. Doi: 10.3390/ani9010031.

BURLINGUETTE, N.; STRAWFORD, M.; WATTS, J.; CLASSEN, H.; SHAND, P.; CROWE, T. Broiler trailer thermal conditions during cold climate transport. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 92, p. 109–122, 2012.

CAFFREY, N. P.; DOHOO, I. R.; COCKRAM, M. S. Factors affect-ing mortality risk during transportation of broiler chickens for slaughter in Atlantic Canada. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 147, p. 199–208, 2017.

CHAUVIN, C.; HILLION, S.; BALAINE, L.; MICHEL, V.; PERASTE, J.; PETETIN, I.; LUPO, C.; LÉBOUQUIN, S. Factors associated with mortality of broilers during transport to slaughter house. **Animals**, v. 5, p. 287–293, 2011.

COCKRAM, M. S.; DULAL, K. L.; MOHAMED, R. A.; REVIE, C. W. Risk factors for bruising and mortality of broilers during manual handling, module loading, transport, and lairage. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 99, p. 50–65, 2019.

FAZIO, E.; MEDICA, P.; ALBERGHINA, D.; CAVALERI, S.; FERLAZZO, A. Effect of long-distance road transport on thyroid and adrenal function and haematocrit values in Limousin cattle: Influence of body weight decrease. **Veterinary Research Communications**, v. 29, p. 713–719, 2005.

FREEMAN, B. M.; KETTLEWELL, P. J.; MANNING, A. C. C.; BERRY, P. S. Stress of transportation for broilers. **Veterinary Record**, v. 114, p. 286–287, 1984.

FURLAN, R. L.; M. MACARI, M. Termorregulação. In: MACARI, M.; FURLAN, L. R.; GONZALES, E. (ed). **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 2002. p. 209–230.

GEVERINK, N. A.; BRADSHAW, R. H.; LAMBOOIJ, E.; WIEGANT, V. M.; BROOM, D. M. Effects of simulated lairage conditions on the physiology and behaviour of pigs. **Veterinary Record**, v. 143, p. 241–244, 1998.

MELTZER, A. Thermoneutral zone and resting metabolic rate of broilers. **British Poultry Science**, v. 24, p. 471–476, 1983.

MITCHELL, M. Using physiological models to define environmental control strategies. In: MECHANISTIC modelling in pig and poultry production. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2006. Chapter 11.

MÖNCH, J.; RAUCH, E.; HARTMANNSGRUBER, S.; ERHARD, M.; WOLFF, I.; SCHMIDT, P.; SCHUG, A. R.; LOUTON, H. The welfare impacts of mechanical and manual broiler catching and of circumstances at loading under field conditions. **Poultry Science**, v. 99, p. 5233–5251, 2020.

PÉREZ, M. P.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, M. P.; ACEÑA, M. C.; CHACÓN, M.; GASCÓN, P.; CALVO, J. H.; ZARAGOZA, P.; BELTRAN, J. A.; GARCÍA-BELENQUER, S. Effect of transport time on welfare and meat quality in pigs. **Meat Science**, v. 61, p. 425–433, 2002.

QUEIROZ, M. D. V.; BARBOSA FILHO, J.; DUARTE, L.; BRASIL, D. D. F.; GADELHA, C. Environmental and physiological variables during the catching of broilers. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 17, p. 37-44, 2015.

RITZ, C. W.; WEBSTER, A. B.; CZARICK, M. Evaluation of hot weather thermal environment and incidence of mortality associated with broiler live haul. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 14, p. 594-602, 2005.

SANTOS V. M. DOS; DALLAGO, B. S. L.; RACANICCI, A. M. C.; SANTANA A. P.; BERNAL F. E. M. Effects of season and distance during transport on broiler chicken meat. **Poultry Science**, v. 96, p. 4270-4279, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pex282>

VILLARROEL, M.; POMARES, F.; IBANEZ, M. A.; LAGE, A.; MARTINEZ-GUIJARRO, P.; MENDEZ, J.; DE BIAS, C. Rearing, Bird type and pre-slaughter transport conditions. Effect on dead on arrival. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 16, 2018.

VOSLÁŘOVÁ, E.; JANÁČKOVÁ, B.; RUBEŠOVÁ, L.; KOZÁK, A.; BEDÁŇOVÁ, I.; STEINHAUSER, L.; VEČEREK, V. Mortality rates in poultry species and categories during transport for slaughter. **Acta Veterinaria Brno**, v. 76, p. S101-S108, 2007.

VOSMEROVA, P.; CHLOUPEK, J.; BEDANOVA, I.; CHLOUPEK, P.; KRUIKOVÁ, K.; BLAHOVA, J.; VECEREK, V. Changes in selected biochemical indices related to transport of broilers to slaughter house under different ambient temperatures. **Poultry Science**, v. 89, p. 2719-2725, 2010.

WEBSTER, A.; TUDDENHAM, A.; SAVILLE, C.; SCOTT, G. Thermal stress on chickens in transit. **British Poultry Science**, v. 34, p. 267-277, 1993.

Embrapa Suínos e Aves

Rodovia BR 153 - Km 110
Caixa Postal 321
89.715-899, Concórdia, SC
<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Franco Muller Martins*

Secretário-executivo: *Tânia Maria Biavatti Celant*

Membros: *Clarissa Silveira Luiz Vaz, Catia Silene Klein, Gerson Neudi Scheuermann, Jane de Oliveira Peixoto e Joel Antônio Boff*

Comunicado Técnico 620

ISSN 0100-8862

Agosto, 2024

Revisão de texto: *Jean Carlos Porto Vilas Boas Souza*

Normalização bibliográfica: *Claudia Antunez Arrieche* (CRB-14/880)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Vivian Fracasso*

Publicação digital: PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

Todos os direitos reservados à Embrapa.