Existe variação climática entre modelos de caminhões utilizados no transporte de pintos de corte?

Aérica C. Nazareno[1] Iran José O. da Silva[1]

Departamento de Engenharia de Biossistemas (LEB) – Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NUPEA) – Universidade de São Paulo (USP) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Av. Padua Dias, 11 CEP 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brazil. E-mail: aericacn@yahoo.com.br, iranoliveira@usp.br

Resumo: Objetivou-se caracterizar os diferentes modelos de caminhões climatizados e turnos de viagens, por meio dos microclimas dos contêineres de pintos de corte durante o transporte. A pesquisa foi realizada em um incubatório comercial localizado no estado de São Paulo - Brasil, por meio do acompanhamento de 28 viagens. Foram utilizados três caminhões climatizados de diferentes modelos da marca Volkswagen de dois eixos, com capacidade média dos carregamentos foi de 500 caixas de pintos, com distintas densidades, conforme a logística de transporte da empresa. Essas cargas foram avaliadas em dois turnos (diurno e noturno). As avaliações dos microclimas dos contêineres foram por meio dos registros a temperatura do ar (T), umidade relativa (UR) e entalpia específica (h), utilizando dois dataloggers instalados no centro do contêiner. O delineamento experimental foi inteiramente aleatorizado em esquema fatorial 3 x 2, contendo 4 repetições. Existe heterogeneidade no controle das condições climáticas internas dos containeres avaliados e, portanto, não apresentam eficiência térmica para o transporte de pintos de um dia.

Palavras-chave: caminhões climatizados, ambiência, transporte de carga viva.

Os autores deste trabalho são os únicos responsáveis por seu conteúdo e são os detentores dos direitos autorais e de reprodução. Este trabalho não reflete necessariamente o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Biometeorologia (SBBiomet).

The authors of this paper are solely responsible for its content and are the owners of its copyright. This paper does not necessarily reflect the official position of the Brazilian Society of Biometeorology (SBBiomet).

DOI: 10.6084/m9.figshare.5177125

Introdução

Os caminhões transportadores de pintos de um dia são considerados climatizados, todavia, esses expõem complicações relacionadas à heterogeneidade térmica, circulação de ar inadequada, ausência de padrões dos caminhões, salientando-se o aumento do tamanho dos veículos (Quin & Baker, 1997; Nazareno et al., 2015b). Mediante tais circustância é necessário fazer uma análise crítica quanto a eficiência térmica do processo de "climatização" do ambiente de transporte da carga viva transportada. Segundo Michell (1996) os caminhões de pintos não são projetados adequadamente. O grande questionamento para as condições microclimáticas do Brasil, se os caminhões ditos climatizados são eficientemente projetados para equilibrar as cargas térmicas aos quais são submetidos. Da mesma forma, uma análise relacionada a homogeneidade térmica das carrocerias faz-se necessárias.

Outro fator que também pode influencia no microclima dos caminhões climatizados são os turnos (diurno e noturno) de transporte, seja para uma carga de pintos de um dia, como de ovos férteis, dependendo do turno haverá uma oscilação da temperatura do ar e umidade relativa, promovidos pelas amplitudes térmicas internas e internas do ambiente das caixas. Esses fatores interferirá negativamente nos diversos processos fisiológicos, bioquímicos, comportamentais e desempenho zootécnico nas primeiras semanas das aves na graja (Valros et al., 2008; Bergoug et al., 2013). Várias pesquisas tem abordado a temática e confirmada a hipotese de que os caminhões transportadores de pintos são despadronizados, porém, não há pesquisas que demonstre essa heterogenidade térmica em caminhões conteineres climatizados aprensentando as mesmas dimensões. Vale ressaltar que existe uma carência de informações relacionadas as diferenças térmicas entre os caminhões utilizados nessas operações e nos diferentes turnos de transporte.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os diferentes modelos de caminhões climatizados no Brasil e diferentes turnos onde o transporte é realizado, por meio da avaliação dos microclimas internos dos contêineres de pintos de corte durante o transporte.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em um sistema de transporte de um incubatório avícola de uma empresa integradora, localizada no estado de São Paulo, apresentando latitude de 22º 25' 55" S, longitude de 46º 57' 28" W e altitude de 632m, com pressão atmosférica de 761,98mmHg. Os períodos de registro de dados foram de novembro a janeiro de 2014/2015, considerado verão brasileiro, com o acompanhando 28 viagens de pintos de um dia com percursos variando de 106 – 320 km e com diferentes densidades de carregamento, obedecendo à logística de transporte da empresa. Foram utilizados três caminhões climatizados (Constellation 15.190 AdvantechDibracam = CL, Constellation 13.190 AdvantechDibracam = CA e Constellation 13-180 Dibracam = JA) todos da Volkswagen, apresentando as mesmas dimensões (8,00 x 2,60 x 2,50 m). A capacidade total de carregamento do caminhão era aproximadamente 500 caixas de pintos distribuídas na área da carroceria, essas cargas foram avaliadas em dois turnos (diurno e noturno).

As avaliações microclimáticas dos caminhões foram realizadas em intervalos de 10 minutos durante o transporte, por meio do registro das variáveis microclimáticas (T; °C) e (UR; %). Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica local média (761,98mmHg) foram utilizados para o cálculo da entalpia específica (h; kJ/kg de ar seco), por meio da equação proposta por Rodrigues et al. (2011). Para esse registro de dados foi instalado dois 2 dataloggers da marca Onset, modelo Hobo® na parte central do contêiner. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente aleatorizado em esquema fatorial 3 x 2 (caminhões e turnos), contendo 4 repetições. Para comparação entre as médias foi utilizado o teste F com 0,05 de probabilidade, por meio do software estatístico SAS (SAS, 2010).

Resultados e discussão

Houve diferença estatística na interação de modelos de caminhões e turnos de viagens, para temperatura do ar no contêiner durante o transporte dos pintos (Tabela 1). Em que CA diferiu estatisticamente de JA e CL, logo essas diferiram entre si. Os turnos também diferiram estatisticamente entre si. A maior temperatura do ar média do contêiner da carga de pintos foi verificada no modelo CA e turno diurno com 30,5 °C.

Notou-se que os modelos de caminhões de pintos e turnos obtiveram oscilações da temperatura do contêiner de pintos, confirmando novamente que existe heterogeneidade térmica entre os caminhões climatizados transportadores de aves. Quinn& Baker (1997), Nazareno et al. (2015b, 2016a e 2016b) comentaram sobre a falta de padronização e heterogeneidade térmica nos caminhões de pintos, porém, esses não pesquisaram a despadronização térmica entre os diferentes modelos de caminhões climatizados e turnos. Se considerar a temperatura do contêiner ideal para o transporte de pintos entre 22 – 31°C, conforme Marques (1994) pode-se dizer que os modelos de caminhões e turnos se mantiveram dentro das faixas ideais. Entretanto, Nazareno et al. (2016a, 2016b) detectaram que existe um gradiente médio de temperatura

de 4°C entre o contêiner (macro-ambiente) e o ambiente interno das caixas de pintos (micro-ambiente), em que o ambiente das caixas de pintos sempre ficará com a maior temperatura. De acordo com os autores Lin et al. (2005); Mujahid & Furuse (2009); Nascimento et al. (2013) a temperatura ambiente ideal para os pintos de um dia varia de 32 – 35 °C. Por meio dessas pesquisas pode-se dizer que os pintos sofreram estresse térmico durante as viagens, principalmente no turno noturno.

Tabela 1. Interação dos diferentes modelos de caminhões e turnos para temperatura do ar no contêiner (°C) durante o transporte

Modelos de caminhões	Temperatura do ar (°C) nos turnos	
	Diurno	Noturno
CA	30,5 Aa	26,0 Ab
CL	27,6 Ca	24,5 Bb
JA	29,1 Ba	23,7 Cb
Teste F	1406,27*	
P	< 0,0001	
CV (%)	13,27	

CL = Constellation 15.190 Advantech Dibracam, CA = Constellation 13.190 Advantech Dibracam e JA = Constellation 13-180 Dibracam todos da Volkswagen.
Médias com letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste do F. * – significativo a 5% (P < 0,05).

Por meio do desdobramento da interação foi possível observar que houve diferença estatística entre os modelos de caminhões e turnos para umidade relativa durante o transporte dos pintos (Tabela 2). Então, CL diferiu estatisticamente de JA e CA, sendo assim, essas diferiram entre si. Os turnos diferiram estatisticamente entre si. A maior umidade relativa do contêiner foi observada no modelo JA e turno noturno (77,2%). Essas diferenças entre os modelos de caminhões e turnos demonstraram a falta de padrão térmico nos contêineres, que pode ser atribuída a baixa circulação do ar, ineficiência dos umidificadores do sistema de climatização dos caminhões, desuniformidade da densidade da carga e molhamento dos contêineres dos caminhões antes do carregamento das caixas de pintos (Tabela 2). Os autores Nazareno et al. (2015a e 2015b) encontraram vários núcleos de umidade relativa, devido a esses problemas descritos anteriormente. Quinn et al. (1997) afirmaram que a heterogeneidade da umidade relativa nos caminhões climatizados transportadores de pintos eram devido a baixa circulação de ar e ineficiência do sistema de climatização.

Tabela 2. Interação dos diferentes modelos de caminhões e turnos para umidade relativa (%) os durante o transporte

Modelos de caminhões	Umidade relativa (%) dos turnos de viagem	
	Diurno	Noturno
CA	51,9 Cb	74,6 Ba
CL	58,4 Ab	70,9 Ca
JA	57,3 Bb	77,2 Aa
Teste F	2016,68*	
P	< 0,0001	
CV (%)	18,80	

CL = Constellation 15.190 Advantech Dibracam, CA = Constellation 13.190 Advantech Dibracam e JA = Constellation 13-180 Dibracam todos da Volkswagen.
Médias com letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste do F. * – significativo a 5% (P < 0,05).

Com relação às faixa ideal de umidade relativa (50 – 60%) conforme Lin et al. (2005), Mujahid & Furuse (2009); Nascimento et al. (2013), verificou-se que apenas o turno diurno estiveram dentro da faixa para todos os modelos de caminhões, demonstrando assim que a temperatura do ar foi inversamente proporcional a umidade relativa Çengel & Boles (2001). Todavia, os turnos noturnos ficaram acima da faixa ideal para todos os caminhões, logo, obtiveram as temperaturas dos contêineres mais baixas.

Umidade relativa acima de 60% a redução na transmissão de calor da parte interna do corpo para a periferia, o que prejudica as trocas térmicas com o meio. Entretanto, quando a umidade relativa está abaixo

da faixa de 50%, as trocas de calor entre o animal e o ambiente por via latente são elevadas, o que pode ocasionar na síndrome ascítica, ou seja, uma síndrome da hipertensão pulmonar, cuja consequência é a desidratação das mucosas dos pintos nas primeiras semanas de vida (Mujahid & Furuse, 2009).

Houve diferença estatística na interação entre modelos de caminhões e turnos de viagens, para entalpia especifica durante o transporte de pintos de corte (Tabela 3). O modelo CA diferiu estatisticamente de JA e CL, esses diferiram entre si. Os turnos de viagens diferiram estatisticamente entre si. A maior entalpia especifica média do contêiner de pintos foi verificada no modelo CA e turno diurno com 66,2 kJ/kg de ar seco.

A elevação da temperatura do ar e umidade relativa no ambiente do contêiner pode justificar essa variação na entalpia especifica (Nazareno et al., 2015a, 2016a) (Tabela 3).

Em geral, a entalpia específica esteve fora da faixa ideal (50 - 60 kJ/kg de ar seco) para pintos de um dia, onde a pressão atmosférica média local era de 761,98 mmHg, gerada pela oscilação de temperatura do ar e umidade relativa. Conforme Çengel & Boles (2001) quanto maior o valor de entalpia específica maior será a quantidade de energia térmica existente no ar seco, isso foi comprovado no turno diurno para todos os modelos de caminhões e noturno com modelo CA.

Vale ressaltar que acreditavam-se que os caminhões de pintos de corte não apresentariam amplitudes térmicas nos contêineres, pelo fato de que esses tinham as dimensões e eram climatizados, porém observou-se que essa teoria não foi condizente com os dados dessa pesquisa.

Tabela 3. Interação dos diferentes modelos de caminhões e turnos para entalpia especifica (kJ/kg de ar seco) durante o transporte de pintos

Modelos de caminhões	Entalpia especifica (kJ/kg de ar seco) nos turnos	
	Diurno	Noturno
CA	66,2 Aa	65,1 Ab
CL	61,6 Ca	60,0 Bb
JA	64,8 Ba	59,4 Bb
Teste F	264,23*	
P	< 0,0001	
CV (%)	12,30	

CL = Constellation 15.190 Advantech Dibracam, CA = Constellation 13.190 Advantech Dibracam e JA = Constellation 13-180 Dibracam todos da Volkswagen.
Médias com letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste do F. * – significativo a 5% (P < 0,05).

Por meio desses resultados pode-se dizer que há necessidade de melhorar os padrões de climatização dos caminhões de pintos de um dia, para que se possam minimizar as perdas, e também, melhorar o bem estar dessas aves durante o transporte. A conseqüência de um transporte de pintos inadequado só irá ser percebida na granja de criação, quando os pintos não obtiverem o seu ótimo desempenho zootécnico ao longo dos 42 dias, em que, partes desses pintos virarão descarte e outros morrerão nas primeiras semanas de vida (Tzschentke, 2007).

Conclusão

Existe heterogeneidade no controle das condições climáticas internas dos containeres avaliados e, portanto, não apresentam eficiência térmica para o transporte de pintos de um dia.

A ambiência pré-porteira (transporte de pintos de um dia) apresenta uma carência de pesquisas, por isso tem-se a necessidade da realização de estudos futuros, para um melhor aprimoramento dos sistemas de climatização do contêiner, com intuito de garantir uma maior padronização de densidade da carga e homogeneidade térmica nos caminhões transportadores de pintos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa e bolsa.

Referências

Bergoug H, Guinebretiere M, Tong Q, Roulston N, Romanini CEB, Exadaktylos V, Berckmans D, Garain P, Demmers TGM, Mcgonnell IM, Bahr C, Burel C, Eterradossi N, Michel V (2013) Effect of transportation

duration of 1-day-old chicks on postplacement production performances and pododermatitis of broilers up to slaughter age. Poultry Science 92:3300–3309

Çengel YA, Boles MA (2001) Termodinâmica. 3ed. Mcgraw-hill de Portugal, Alfragide, 900

Lin H, Zhang HF, Jiao HC, Zhao T, Sui SJ, Gu XH, Zhang ZY, Buyse J, Decuypere E (2005) Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures. I. one week of age. Poultry Science 84:166–1172

Marques D (1994) Fundamentos básicos de incubação industrial. 2. ed. São Paulo: CASP, 143

Michell MA (1996) The thermal micro-environment experienced by one-day old chicks during road transportation. Unpublished confidential report, Roslin Institute, Edinburgh

Mujahid A, Furuse M (2009) Oxidative damage in different issues of neonatal chicks exposed to low environmental temperature. Comparative Biochemistry and Physiology Part A 152:604–608

Nascimento ST, Silva IJO, Maia ASC, Castro AC, Vieira FMC (2013) Mean surface temperature prediction models for broiler chickens-a study of sensible heat flow. International Journal of Biometeorology 1:1–7

Nazareno AC, Silva IJO, Donofre AC (2016a) Thermal gradients of container and mean surface temperature of broiler chicks transported on different shipments. Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering 36:581–592

Nazareno AC, Silva IJO, Fernandes DPB (2016b) Prediction of mean surface temperature of broiler chicks and load microclimate during transport. Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering 36:593–603

Nazareno AC, Silva IJO, Vieira FMC, Santos RFS (2015a) One day-old chicks transport: Assessment of thermal profile in a tropical region. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 19:663–667

Nazareno AC, Silva IJO, Vieira FMC, Santos RFS (2015b) Temperature mapping of trucks transporting fertile eggs and day-old chicks: Efficiency and/or acclimatization?. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 19:134–139

Quinn AD, Baker CJ (1997) An investigation of the ventilation of a day-old chick transport vehicle. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 67:305–311

Rodrigues VC Silva IJO, Vieira FMC, NASCIMENTO, ST (2011) A correct enthalpy relationship as thermal comfort index for livestock. International Journal of Biometeorology 55:455–459

SAS Institute (2010) Statistical analysis system: Realease 9.2, (software). SAS Institute Cary 620

Valros A, Vuorenmaa R, Janczak AM (2008) Effect of simulated long transporto n behavioural characteristics in two strains of laying hen chicks. Applied Animal Behaviour Science 109:58-67

Tzschentke B (2007) Attainment of thermoregulation as affected by environmental factors. Poultry Science 86:1025–1036