

SISTEMAS DE RESFRIAMENTO EVAPORATIVO EM AVIÁRIOS DE FRANGO DE CORTE

HANAUER, Felipe Michel Abatti¹
FREITAS, Edmilson Santos de²

RESUMO

Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alojados em dois diferentes sistemas de resfriamento evaporativos. A pesquisa foi realizada entre julho e agosto de 2017 por meio de estudo de dados coletados de aviários que apresentavam tais sistemas de resfriamento evaporativos em uma cooperativa localizada no Oeste do Paraná. Após coleta total dos dados, estes foram submetidos à análise de variância e teste de Tuckey a 5% de probabilidade com o auxílio dos softwares Statistica 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA). Foram avaliados neste estudo os índices de mortalidade, peso médio, ganho de peso diário, conversão alimentar, índice de eficiência produtiva, lucro final e condenação. As aves alojadas no sistema de resfriamento com placa de celulose apresentaram melhor desempenho, demonstrado pelos índices de peso médio, crescimento diário, índice de eficiência produtiva, conversão alimentar e ganho do produtor. No entanto, os índices de mortalidade e de condenação de aves no abatedouro não apresentaram diferença significativa entre os dois sistemas de resfriamento.

PALAVRAS-CHAVE: Avicultura, índices zootécnicos, ambiência.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados do Relatório Anual da ABPA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL) de 2017, o Brasil está em segundo lugar na produção mundial de carne de frango de corte, com 12,900 milhões de toneladas de carne por ano, a frente da China com 12,300 milhões de toneladas e atrás dos Estados Unidos com 18,261 milhões de toneladas. Podemos destacar o estado do Paraná como maior produtor e exportador de carne de frango do Brasil em 2016, representando 33,46 % abate de frango e 35,85% em exportação nacional (ABPA, 2017).

O bem-estar animal e a biosseguridade são os principais itens para atender as exigências e demandas de mercados. Atendendo as normas de bem-estar animal e biosseguridade, os produtores e empresas podem garantir uma maior participação dos mercados com produtos de qualidade (CORDEIRO, 2007). Garantindo o Brasil no topo da produção e exportação de carne de frango.

A genética aliada à tecnologia de ambiência, alimentação adequada, sistema integrado entre frigoríficos e produtores, contribuem para que o Brasil permaneça como notório produtor de carne de frango.

Para garantir a eficácia na prevenção das doenças em aves, a qualidade dos pintainhos, instalações, produtividade, vacinação, manejo adequado, densidade regional, bem-estar animal e viabilidade econômica devem ser consideradas como os pontos principais (ABREU, 2007).

¹ Médico Veterinário graduado pelo Centro Universitário FAG. E-mail: felipe_abati@hotmail.com.

² Docente Médico Veterinário do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: edmilsonfreitas@hotmail.com.

O Brasil é um país de clima tropical e subtropical com altas temperaturas no ambiente de produções de frango de corte. Para sanar essa situação, foram desenvolvidos sistemas de resfriamento, um dos mais utilizados o sistema de resfriamento evaporativo, que tem a função de proporcionar aos frangos de corte um ambiente favorável para o seu desenvolvimento (SARTOR, 2001).

As indústrias brasileiras avícolas estão evoluindo muito no quesito acondicionamento térmico ambiental, em que os sistemas de integrações e empresas decidem o melhor sistema de acondicionamento térmico natural ou artificial conforme a realidade climática e econômica de cada região (TINÔCO, 2001).

O frango vem melhorando geneticamente ao longo dos anos fazendo com que as aves tornem produtivas e precoce. Segundo Campos (1995), altas temperaturas provocam mortalidade e queda na produtividade, e isso pode se agravar ainda mais devido ao aumento da densidade. Ferreira Junior et al (2009) afirmam que a temperatura do ar é considerada o principal fator relacionado à mortalidade das aves e o ambiente tem interferência direta na taxa de mortalidade em produção de grande escala.

A umidade, velocidade e qualidade do ar, radiação e ambiente térmico, tem efeito direto nas funções vitais mais importantes, que é a manutenção de sua homeotermia (BAÊTA & SOUZA, 1997).

O sistema de resfriamento possui placas evaporativas que eleva a umidade do ar, com seu contato a superfície líquida é umedecida, fazendo assim um decréscimo da temperatura (OLIVEIRA, 2006).

O resfriamento evaporativo do ar, é uma técnica de modificação ambiental bastante utilizada pelos produtores, que incorpora o vapor de água diretamente no ar, mudando seu estado, aumentando a umidade e reduzindo a temperatura ambiente. O resfriamento evaporativo deve ser associado ao sistema de ventilação, assim facilitando o controle de umidade nos galpões, que facilita uma melhor remoção do ar no interior dos galpões (MENEGALI, 2009).

Este trabalho, tem como objetivo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alojados em dois diferentes sistemas de resfriamento evaporativos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados lotes de frango entre os meses de julho e agosto de 2017, os dados de desempenho zootécnicos, que foram fornecidos por uma cooperativa agroindustrial localizada no Oeste do Paraná.

Os lotes analisados possuíam a mesma dimensão nos galpões de 130 metros de comprimento por 14 metros de largura totalizando 1.820/m², e também possuíam o mesmo programa nutricional, iluminação Dark house, com densidade de 14 aves/m², com capacidade de alojada de 25.480 aves, com sistema de ventilação de pressão negativa tipo túnel.

O programa nutricional é composto por cinco fases, primeira fase se dá do primeiro dia a 07 dias ração pré-inicial, segunda fase de 08 a 21 dias é a ração inicial, terceira fase de 22 a 29 dias ração de engorda I, quarta fase de 30 a 36 dias ração de engorda II e quinta fase de 37 dias até o dia de abate é fornecido ração abate com nutrição livre de promotores de crescimento.

Os índices zootécnicos avaliados entre a comparação dos sistemas de placas evaporativas de cerâmica e celulose, foram:

- a) Índice de mortalidade (IM)
- b) Peso médio (PM)
- c) Crescimento diário (CD)
- d) Conversão alimentar (CA)
- e) Índice de eficiência de produção (IEP)
- f) Lucro (R\$/cabeça)
- g) Cond. Produtor

Os resultados foram avaliados pelo softwares Statistica 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA).

Os pintainhos fornecidos aos avicultores são incubados em dois incubatórios de propriedade da cooperativa e os ovos são gerados em matrizeiros também no sistema integrado com associados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade, a velocidade e a qualidade do ar, a radiação e o ambiente térmico têm efeito direto em uma das funções vitais mais importantes que é a manutenção da homeotermia e contribuindo, conseqüentemente, para melhores índices zootécnicos das aves (BAÊTA & SOUZA, 1997). Para Ferreira Junior et al (2009), a temperatura do ar é considerada o principal fator

relacionado à mortalidade das aves e ainda o ambiente tem interferência direta na taxa de mortalidade em produção em grande escala. Entretanto ambos os sistemas de resfriamentos tiveram uma temperatura do ar semelhante não podemos assim concluir que um sistema é melhor que o outro para a mortalidade. Embora outros fatores deveriam ser considerados, tais como época do ano, densidade das aves, região demográfica, dentre outros, quando avaliamos esses resultados isoladamente, percebemos que os resultados foram semelhantes.

As aves alojadas no sistema de placas com resfriamento evaporativo de celulose apresentaram maior peso em relação as criadas em um sistema de resfriamento cerâmico (tijolinhos).

Quando a água evapora de uma superfície, essa superfície resfria-se porque a água requer calor para mudar do estado líquido para o de vapor. Cada grama de água evaporada retira 590 calorias em forma de calor sensível. Conforme o ar entra em contato com a água, esse a absorve. A quantidade de água absorvida depende da quantidade de água existente no ar. Dessa forma, quando o ar quente e insaturado entra em contato com uma superfície molhada, parte da água é evaporada. À medida que a vaporização tem lugar, o ar e a água resfriam-se e o processo continua até que o ar esteja saturado. O resfriamento evaporativo é um processo adiabático, ou seja, não há nenhum ganho ou perda de calor. Portanto, a energia requerida para evaporar a água é suprida pelo ar com consequente umedecimento do ar insaturado e redução da temperatura de bulbo seco (calor sensível) e aumento da umidade relativa do ar (calor latente). Dessa forma, os sistemas de resfriamento evaporativo na criação de aves, são utilizados com o objetivo de reduzir a temperatura interna do aviário minimizando os efeitos indesejáveis do estresse calórico sobre as aves.

Antes de optar por um sistema de resfriamento, deve-se fazer a análise do potencial de redução da temperatura ambiente pelo processo, em relação a umidade relativa e a temperatura da região e analisar o custo/benefício da adoção do sistema. No Brasil, os sistemas de resfriamento evaporativo comumente utilizados no interior dos aviários, consistem basicamente dos sistemas de “pad cooling” e nebulização (baixa e alta pressão). O processo evaporativo é utilizado também em sistema acoplado de ventilação e umidificação. Alguns produtores utilizam o sistema de aspersão sobre a cobertura do aviário para minimizar o efeito da carga térmica radiante nas aves. Os sistemas de “pad cooling” requerem ventilação mecânica para forçar o ar através dos painéis evaporativos e nos sistemas de nebulização podem ser empregados a ventilação natural ou mecânica. Os índices zootécnicos e resultados da cooperativa analisada, pode-se observar que os integrados que possuem galpões com placas de resfriamento evaporativo de celulose possuem um maior desempenho nos índices zootécnicos, devido a eficácia do sistema de resfriamento nos galpões, uniformidade de temperatura e umidade adequada e alinhado ao manejo eficiente orientado pela equipe de assistência técnica e veterinário da cooperativa.

Com este sistema há uma menor utilização de exautores, resultando em um menor gasto de energia, assim gerando melhor resultado final ao integrado.

Existem ainda os sistemas como “pad cooling” que é comumente utilizado em aviários climatizados que consiste de um sistema totalmente automatizado com ventilação negativa em túnel de vento. Os painéis evaporativos utilizados nesse processo são geralmente de material especial de celulose, mantidos constantemente umedecidos, através do qual o ar passa e resfria-se antes de entrar no interior do aviário. No sistema tradicional, uma tubulação de PVC com pequenos orifícios é instalada na parte superior do painel evaporativo, na qual, a água bombeada é distribuída uniformemente. A água infiltra através do painel evaporativo formando um filme que cobre a superfície interna. Possuem geometria especial para que o ar passe através de pequenas aberturas, criando condição ideal de máxima evaporação. A água não evaporada é coletada por calha e direcionada à caixa d’água, onde é bombeada para a parte superior do painel evaporativo para reutilização.

O sistema de nebulização é constituído de bicos nebulizadores que fragmentam a água, em minúsculas, distribuindo-a no interior do aviário na forma de jato d’água. Esse sistema pode ser operado em alta e baixa pressão. Quanto maior a pressão de trabalho do sistema maior será a quebra da gota d’água. Quando a quebra do diâmetro da gota d’água é grande forma-se uma névoa, sendo assim, considerado como nebulização.

O sistema aspersão-pad, consiste do painel evaporativo tradicional de celulose instalado na entrada de ar do aviário. Duas a quatro linhas de bicos aspersores localizados em frente ao painel evaporativo aspergem água sobre esse. Para evitar que a quantidade de água não evaporada, molhe o solo próximo ao sistema, nas imediações são depositadas britas ou feito o plantio de grama.

Embora não ter havido diferença estatística sobre o índice de mortalidade, talvez o sistema de ar com celulose propiciasse maior conforto térmico nas aves alojadas, pois parece ter influenciado melhor na qualidade do ar, propiciando maior peso médio.

Tabela 1 – Resultados de índices através da avaliação de sistemas de resfriamento evaporativo na produção de lotes de frangos de corte.

Índices Zootécnicos	Tratamento**		
	Tijolinho	Placa Evaporativa	CV
Índice de mortalidade *	4,09 ^a ± 0,29	3,46 ^a ± 0,34	32,37
Peso médio (Kg) *	2,88 ^a ± 0,01	2,93 ^b ± 0,02	2,31

* Valores apresentados como Média ± Erro Padrão. CV: Coeficiente de Variação.

****Colunas** com letras diferentes na mesma linha indica que houve diferença significativas entre os tratamentos ao nível de 95% de confiança (ANOVA e Teste de comparação de médias de Tukey).

Para o crescimento diário e IEP o sistema de tijolinhos mostra ser mais eficiente (Tabela 2). Sabe-se que as indústrias brasileiras avícolas estão evoluindo muito no quesito acondicionamento térmico ambiental, em que os sistemas de integrações e empresas decidem o melhor sistema de acondicionamento térmico natural ou artificial conforme a realidade climática e econômica de cada região (TINÔCO, 2001).

Tabela 2 – Resultados de índices zootécnicos através da avaliação de sistemas de resfriamento evaporativo na produção de lotes de frangos de corte.

Índices Zootécnicos	Tratamento**		CV
	Tijolinho	Placa Evaporativa	
Crescimento diário *	62,31 ^a ± 0,27	63,51 ^b ± 0,32	2,02
Conversão alimentar *	1,76 ^a ± 0,01	1,73 ^b ± 0,01	1,53
IEP *	340,46 ^a ± 2,42	354,44 ^b ± 2,60	3,42

* Valores apresentados como Média ± Erro Padrão. CV: Coeficiente de Variação.

****Colunas** com letras diferentes na mesma linha indica que houve diferença significativas entre os tratamentos ao nível de 95% de confiança (ANOVA e Teste de comparação de médias de Tukey).

No índice de crescimento diário, observou-se maior ganho de peso através da eficiência da conversão alimentar que, consequentemente, gerou um índice de eficiência produtiva de 354,44 pontos aos produtores com sistema de resfriamento com placas evaporativas de celulose. Uma diferença de aproximadamente 14 pontos sobre o IEP.

Tabela 3 – Resultados de índices zootécnicos (lucro R\$/cabeça e condenações de aves para o produtor) através da avaliação de sistemas de resfriamento evaporativo na produção de lotes de frangos de corte.

Índices Zootécnicos	Tratamento**		CV
	Tijolinho	Placa Evaporativa	
Lucro (R\$/cabeça); *	0,69 a ± 0,02	0,79 b ± 0,02	10,98
Cond. Produtor *	5,89 a ± 0,41	5,16 a ± 0,59	34,50

* Valores apresentados como Média ± Erro Padrão. CV: Coeficiente de Variação.

****Colunas** com letras diferentes na mesma linha indica que houve diferença significativas entre os tratamentos ao nível de 95% de confiança (ANOVA e Teste de comparação de médias de Tukey).

Houve diferença apenas para o lucro (tabela 3), obteve maior lucro por cabeça o sistema de placas evaporativas de celulose. Atualmente, existem vários registros de melhorias genéticas das aves, o que as tornam mais produtivas e precoces. Segundo Campos (1995), as altas e/ou inadequadas temperaturas provocam mortalidade e queda na produtividade e isso pode se agravar

ainda mais devido ao aumento da criação, repercutindo significativamente na geração de lucro para o produtor integrado.

Em relação às condenações de aves para o produtor, os índices demonstraram que não houve diferença estatística entre os dois tratamentos. Isso permite inferir que a qualidade do ar não foi tão afetada ao ponto de gerar condenações parciais ou totais interferindo na qualidade da carcaça ao final do lote em ambos tratamentos.

Comparando os dois sistemas de resfriamento em uma visão geral deste estudo, pode-se observar que os galpões que possuem um sistema de resfriamento com placas evaporativas de celulose são mais eficientes gerando ao produtor integrado maior lucro final tendo em vista a ambiência mais adequada.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aves alojadas em galpões com um sistema de resfriamento as placas apresentaram maior desempenho sobre o peso médio, ganho de peso diário, índice de eficiência produtiva que, conseqüentemente, resultaram em maior lucro final ao produtor.

Os índices de mortalidade e de condenações de aves foram semelhantes.

REFERÊNCIAS

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual ABPA 2017**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>.

ABREU, P. G. et al. Condições térmicas ambientais e desempenho de aves criadas em aviários com e sem o uso de forro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59 n.4, p.1014-1020, 2007.

CORDEIRO, Marcelo Bastos. **Análise de imagens na avaliação do comportamento, do bem-estar e do desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento**. 2007.121f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

CAMPOS, E. J. Programa de alimentação e nutrição para aves de acordo com o clima – Reprodutoras. In: **Simpósio Internacional sobre Ambiência e Instalação na Agricultura Industrial**, Campinas, 1995. Livro de textos. Campinas: FACTA, 1995. p.251-257.

COPACOL. **Manual de produção de frango de corte.** Equipe Técnica Integração Avícola Copacol.

ABREU, Paulo Giovanni Eng. Agrícola, D.Sc, Pesquisador Valéria M. N. Abreu Zootecnista, D.Sc, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Suínos e Aves Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** <http://www.cnpsa.embrapa.br> sac@cnpsa.embrapa.br.

FERREIRA JUNIOR, L. G.et al. Ambiente térmico no interior de modelos físicos de galpões avícolas equipados com câmaras de ventilação natural e artificial. **Engenharia na Agricultura**, v. 17, p. 166-178, 2009.

SARTOR;V.et al. Sistemas de resfriamento evaporativo e o desempenho de frangos de 743657 corte. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.17-20, jan./mar. 2001.

MENEGALI,I.et al. Ambiente térmico e concentração de gases em instalações para frangos de corte no período de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, p.984–990, 2009.

OLIVEIRA, G. A.et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 4, p.1398-1405, 2006.

TINÔCO, Ilda Fátima F. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.1, p. 1-32, 2001.