

Avaliação de variáveis comportamentais, fisiológicas e ambientais de frangos de corte criados em três tipos de aviários comerciais.

Evaluation of behavioral, physiological and environmental variables of broiler chickens reared in three different commercial poultry houses.

Tatiane Solivo¹, Gabriela Miotto Galli², Marcos José Migliorini¹, Marcel Manente Boiago^{1*}

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de três tipos comerciais de aviários usados na produção de frangos de corte sobre parâmetros fisiológicos, bioclimatológicos e comportamentais. Utilizaram-se 900 aves comerciais com 22 dias de idade, distribuídas em três tratamentos com dez repetições por grupo (n=30). Os tratamentos se dividiram em: aviário convencional (GC), dark house (DH) e blue house (BH). Foram avaliados os parâmetros temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura retal e superficial das aves, frequência respiratória e a atividade comportamental das aves. A menor frequência respiratória foi verificada nas aves criadas nos aviários DH e BH, que foram mais eficientes em proporcionar conforto térmico para frangos de corte aos 22 dias de idade. Além disso, as aves criadas no aviário DH apresentaram menores frequências de atividades comportamentais como comer, beber e permanecer em pé.

Palavras-chave: Avicultura; Bioclimatologia; Etologia; Temperatura retal

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of three different commercial types of aviaries used in the production of broiler chickens on physiological, bioclimatological and behavioral parameters. Nine hundred commercial 22-day old broiler chickens were distributed in a completely randomized design with three treatments with ten replications per treatment (n=30). The treatments were divided into conventional poultry house (GC), dark house (DH) and blue house (BH). The parameters temperature, relative humidity, wind speed, rectal and surface temperature of the birds, respiratory rate and behavioral activity of the birds were evaluated. The lowest respiratory rate was observed in birds reared in DH and BH aviaries, which were more efficient in providing thermal comfort for broilers at 22 days of age. In addition, birds reared in the DH poultry house showed lower frequencies of behavioral activities such as eating, drinking and standing.

Keywords: Poultry science; Bioclimatology; Ethology; Rectal temperature

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*E-mail: marcel.boiago@udesc.br

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo, no ano de 2020 a produção brasileira de carne foi de 13.845 milhões, sendo destes 31% destinados a exportação e o consumo per capita de carne de frango foi de 45,27 kg/hab no país (ABPA, 2020). Neste contexto, o aumento do consumo de carne de frango traz consigo uma preocupação dos consumidores em relação ao bem-estar e sistemas de criação no qual as aves são submetidas. Diante disso, a avicultura industrial tem feito alterações favoráveis nas instalações que visem atender as necessidades fisiológicas das aves, e assim proporcionar maior conforto térmico, desempenho zootécnico e bem-estar animal (Caires et al., 2008).

A produção avícola brasileira é bem distribuída em todo o território nacional, e possui diferentes sistemas de criação, por exemplo: convencional, dark house e blue house. O sistema convencional se caracteriza pela utilização do manejo de cortinas laterais, ventiladores e nebulizadores, o que se denomina sistema de ventilação tipo pressão positiva. Outras possibilidades de galpões são os do tipo pressão negativa, onde as cortinas laterais permanecem fechadas ou se utiliza fechamento permanente das laterais, e são utilizados exaustores em uma das extremidades com a possibilidade de placas evaporativas na outra extremidade, dessa forma ocorre a formação de vácuo no interior do aviário. Conforme a coloração do cortinado pode-se ter a iluminação interna predominante na cor azul, que classifica esses aviários como blue house. Já o aviário tipo dark house se caracteriza por ser geralmente tipo pressão negativa e possuir cortinas internas escuras, o que proporciona ambiente com luminosidade baixa, possível de ser regulada com a intensidade de luz gerada pelas lâmpadas.

Alguns indicadores de bem-estar para frangos de corte foram descritos por protocolos e recomendações que são avaliados conforme a fase de vida do animal (OIE 2019). Normalmente a falta de bem-estar está relacionada com a taxa de crescimento rápido ou condições internas inadequadas das instalações, em termos de amônia, poeira, umidade relativa, temperatura, densidade de alojamento, e privação de luz (Souza et al. 2018; OIE 2019).

No entanto, deve haver um equilíbrio entre os aspectos financeiros, bem-estar animal e produção sustentável (Lima et al., 2020). O ambiente quente afeta a qualidade do ar e da cama, no qual está entre os fatores que mais afetam o desempenho das aves (Menegali et al., 2012). Além disso, quando a ventilação é inadequada um excesso de

contaminantes, como por exemplo, poeira, gases nocivos e vapor d'água podem causar problemas respiratórios aos frangos de corte (Vigoderis et al., 2010). Assim, novas tecnologias estão sendo aderidas aos sistemas de criação que visam diminuir a necessidade das aves de acionar mecanismos homeostáticos de controle da temperatura corporal. Deste modo, entre os principais mecanismo pode se citar a radiação, a convecção e a evaporação (quase que exclusivamente pela respiração, visto que esses animais não possuem glândulas sudoríparas) (Brossi et al., 2009). Portanto, objetivou se na presente pesquisa avaliar três tipos comerciais de sistemas de criação usados na produção de frangos de corte aos 22 dias idade sob parâmetros fisiológicos, bioclimatológicos e comportamentais.

MATERIAL E MÉTODOS

Instalações, animais e delineamento experimental

O presente estudo foi realizado em duas granjas de produção de frangos de corte no município de Chapecó/SC, sendo essas vizinhas e pertencentes à mesma agroindústria. Uma das granjas possuía dois aviários tipo pressão negativa, ambos com 120 x 12 m e equipados com exaustores, placas evaporativas e sistema de nebulização, a única diferença é que um era tipo dark house (cortinado interno preto e vedado contra entrada de luz externa) e o outro possuía cortinado de coloração azul, denominado de blue house. A aviário tipo convencional (120 x 12 m, tipo pressão positiva) estava localizado na segunda propriedade, a 400 metros dos demais aviários utilizados. Era equipado com 15 ventiladores, nebulizadores e uso do cortinado para controle do fluxo de troca de ar com o meio externo.

Foram utilizadas 900 aves da linhagem Cobb 500 com 22 dias de idade, de mesma origem, que foram alojadas no mesmo dia e receberam a mesma dieta. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por três tratamentos com dez repetições de 30 aves cada (densidade de 12 aves/m²). As repetições consistiram em boxes circulares de 3 m², que foram alocados aleatoriamente dentro dos aviários, e confeccionados com chapas de compensado flexível de 40 cm de altura. Os tratamentos foram definidos conforme os sistemas de criação: GC- galpão convencional; DH- Dark House e BH - Blue House. As aves foram manejadas de acordo com os manejos das granjas comerciais e do manual de linhagem. Tanto a alimentação quanto a água foram fornecidas ad libitum durante o experimento. A intensidade luminosa

no momento da verificação comportamental foi de 110, 05 e 70 lux para o sistema convencional, DH e BH respectivamente. A luminosidade foi medida com um termo-higroanemômetro-luxímetro Digital Akso (Mod. LM8000).

Variáveis bioclimatológicas, fisiológicas e comportamentais

A temperatura e o teor de umidade do ar foram monitorados por meio de termohigrômetro digital (Akso, modelo AK28). Já a temperatura da cama foi medida em três pontos de cada box por meio de termômetro infravermelho (Akso, modelo Simpla TI55). A velocidade do vento foi mensurada com o uso de um anemômetro digital (Knup, modelo 8016) na altura das aves. As variáveis bioclimáticas externas aos sistemas de criação foram registradas com o uso de termo-higroanemômetro-luxímetros digitais Akso (Mod. LM8000) expostos ao sol a uma altura de 1,5 metros. Todas as variáveis citadas acima foram mensuradas por oito horas seguidas e a cada 30 minutos, com início às 12:00 horas.

Foram avaliados os parâmetros fisiológicos de temperatura retal (TR) por meio de um termômetro clínico digital, no qual foi inserido na cloaca das aves até estabilização da temperatura. Para mensurar a temperatura superficial das aves (TS), foi utilizado um termômetro de infravermelho focado aproximadamente a 20 cm do dorso. A frequência respiratória (FR) foi medida pela contagem de movimentos de ofegação por minuto conforme metodologia adaptada de Harrison e Biellier (1968).

A avaliação comportamental foi realizada por contagens visuais, ou seja, quantas aves expressaram determinado comportamento. Portanto, foram analisados os seguintes comportamentos: comer, beber, ciscar, andar, ócio, correr, desconforto térmico, exploração de penas, bicar de objetos, banho de "areia" e parada em pé. Neste cenário, a coleta dos comportamentos foi realizada pelo método de varredura em intervalo de 10 minutos, pela observação de 30 aves de cada box durante o período das 12:00 horas às 20:00 horas.

Análise Estatística

Todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk). Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey (5%).

RESULTADOS

Foi observado menor temperatura no sistema DH em relação ao convencional e BH ($P<0,001$). A maior velocidade do vento foi verificada no galpão DH, seguido do BH em comparação ao galpão convencional ($P<0,001$). A maior temperatura da cama foi constatada no galpão BH em relação aos demais ($P<0,001$; Tabela 1). Em relação aos dados bioclimatológicos externos, verificou-se valores médios de 30°C de temperatura e 53% umidade relativa do ar.

Tabela 1. Médias obtidas para temperatura interna TI(°C), velocidade do vento (VV, m/s), umidade relativa (UR, %), temperatura da cama (TC, °C), temperatura retal (TR, °C), temperatura superficial (TS, °C) e frequência respiratória (FR, m^{-1}) nos diferentes tratamentos.

Galpão	TI	VV	UR	TC	TR	TS	FR
GC	29,09 A	0,74 C	37,64 C	26,19 B	40,84 A	34,05 A	64,32 A
BH	28,86 A	2,72 B	56,98 B	27,05 A	40,69 A	33,30 AB	53,77 C
DH	27,04 B	3,20 A	72,08 A	26,20 B	41,29 A	32,06 B	57,88 B
P valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,400	0,027	<0,001
CV (%)	0,46	0,70	4,25	0,50	1,47	2,28	1,92

^{A,B,C} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($P<0,05$) pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação. GC = galpão convencional; BH = Blue House; DH = Dark House.

A menor temperatura superficial do dorso das aves foi observada no DH em referência ao galpão convencional ($P=0,027$). A menor frequência respiratória foi verificada no sistema DH, seguido do BH em relação ao sistema convencional ($P<0,001$). Não houve diferença para a temperatura retal ($P>0,05$).

Foi verificado uma diminuição no comportamento comer no galpão DH (Tabela 2) em relação aos demais ($P<0,001$), este mesmo resultado foi verificado para o comportamento beber ($P<0,001$). As aves do galpão DH apresentaram menor incidência do comportamento de ciscar em comparação aos galpões BH e convencional ($P<0,001$). Foi observado uma redução no comportamento de andar nas aves do DH, seguido do BH em contrapartida ao galpão convencional ($P<0,001$). Foi constatado uma redução no comportamento bicar no galpão DH em relação ao BH e convencional ($P<0,001$).

Tabela 2. Valores médios obtidos para o número de observações relacionados às variáveis comportamentais das aves nos diferentes tipos de aviários.

	Comer	Beber	Ciscar	Andar	Ago	Bicar	Banho
GC	12,40 A	5,8 A	1,92 A	2,7 A	0,4 A	0,75 A	1,92 A
BH	13 A	5:00 A	2A	2 B	0,14B	0,61 A	1,16 B
DH	6,25 B	3,53B	0,75 B	0,48 C	0,2 B	0,2 B	0,54 C
P valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CV%	18,02	16,31	33,62	25,1	38,04	40,7	35,25

^{A,B,C} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação. GC = galpão convencional; BH = Blue House; DH = Dark House.

Observou-se um aumento no comportamento agonístico nas aves do galpão convencional em relação aos demais ($P < 0,001$). As aves do galpão DH apresentaram menor incidência do comportamento de banho de areia, seguido do galpão BH em comparação ao convencional ($P < 0,001$).

DISCUSSÃO

As agroindústrias avícolas têm buscado melhorar o bem estar animal de frangos de corte devido ser uma exigência do novo mercado consumidor. Assim, Furtado et al. (2003) recomendam uma velocidade mínima de 2,0 m/s como ideal para frangos de corte aos 22 dias de idade, com o intuito de dissipar calor, poeira e gases nocivos, como amônia. Desta forma, os galpões DH e DB atenderam o parâmetro mínimo para esta variável. Além disso, a ventilação reduzida pode diminuir a qualidade da cama e aumentar a umidade relativa do ar, o que pode causar um aumento nas lesões de pododermatite (Meluzzi et al., 2008). Já sobre os valores aceitáveis de umidade relativa devem estar entre 50 a 80% para evitar problemas de desidratação excessiva (Jácome et al., 2007). Abreu e Abreu (2011) relataram que a umidade relativa tem correlação negativa com a temperatura do ar, ou seja, em dias mais quentes a umidade é reduzida. Nos galpões DH e DB foram vistos valores entre a faixa ideal, no entanto, o sistema do galpão DH mostrou-se mais eficiente provavelmente devido à presença do Pad Cooling, que além de resfriar o ar, o umidifica.

A maior temperatura de cama pode ocorrer devido um maior número de aves alojadas ou até mesmo maior peso corporal destas aves, o que gera maior produção de calor (Fiorentin, 2005), deste modo, este fato pode ter ocorrido no galpão BH. No entanto, Resende (2010) relata que a temperatura de camas reusadas pode variar de 23,8 a 32,1°C, conforme a idade das aves. A temperatura retal não diferiu entre os três sistemas de produção. Porém, os valores encontrados estão de acordo com a temperatura retal normal das aves que se enquadra na faixa de 40 a 42°C. Deste modo, os frangos de corte foram capazes de manter sua temperatura corporal dentro dos limites por meio de mecanismos fisiológicos e comportamentais.

No galpão convencional as aves apresentaram maior temperatura superficial no dorso, isto pode ter ocorrido devido a menor eficiência do sistema em manter a temperatura interna do galpão na zona de conforto das aves. Assim, as aves aumentam o fluxo sanguíneo para dissipar calor e, com isso, pode se observar um aumento na temperatura superficial. No entanto, aves submetidas há um ambiente térmico fora do seu limite de conforto, desviam sua energia usada para produção de carne para processos termo regulatórios, e isso diminui o desempenho zootécnico (Santos et al., 2014; Boiago et al., 2013), o que é indesejável para os produtores e as agroindústrias.

O aumento na frequência respiratória observada no galpão convencional é indicativo de estresse por calor. Assim, as aves aumentam a ofegação (bico aberto) para promover a perda evaporativa por calor com o objetivo de manter o equilíbrio térmico corporal (Silva et al., 2001; Carvalho et al., 2013). As aves abrem as asas e eriçam as penas para permitir que o ar (mais frio) entre em contato com a sua pele para facilitar a dissipação de calor sensível e, também ciscam a cama para jogar o material da cama em sua superfície corporal, esse comportamento é caracterizado como o "banho de areia" (Pereira 2005). Esse comportamento foi intensificado no galpão convencional seguido do BH, este comportamento pode caracterizar desconforto, pois as aves possuem o objetivo de aumentar a área corporal para trocar calor com o ambiente (Carvalho et al., 2013). Deste modo, o aumento na frequência desse comportamento está positivamente correlacionado com a temperatura ambiente, como observado no presente estudo. Em relação ao comportamento agonístico, este foi mais frequente no galpão convencional, e representa um ato agressivo, observado especialmente em aves estressadas (Carvalho et al., 2013) neste caso devido ao estresse por calor. Os frangos de corte andaram mais nos

galpões GC e DB isso pode ter ocorrido devido a maior luminosidade natural e artificial destes galpões, o que resulta no estímulo das aves em explorar o ambiente.

Abeyesinghe et al., (2021) relataram que o ato de bicar objetos é um indicador primário de melhor saúde das aves. Ademais, é um comportamento natural das aves, no entanto, este comportamento foi menor no galpão DH e isso pode ter ocorrido devido a influência da luminosidade do galpão. O menor consumo de água e de alimento pode estar relacionado com um ambiente estático e com baixa iluminação, o que levar as aves apresentarem uma maior frequência do comportamento inativo (Sans et al., 2021). Além disso, pode estar relacionado também com um aumento na densidade de aves alojadas (Bailie et al. 2018). Ainda neste cenário, redução no consumo de água, reduz o consumo de ração que pode diminuir o desempenho zootécnico das aves, fato este indesejável pelos produtores e agroindústrias avícolas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os galpões tipo Dark House e Blue House foram eficientes em proporcionar conforto térmico para frangos de corte aos 22 dias de idade, diferente do galpão convencional, onde as aves apresentavam comportamento típico de estresse por calor.

O comportamento das aves foi influenciado pelos tipos de aviários, com maior frequência dos comportamentos avaliados e portanto, maior movimentação das aves no aviário tipo convencional.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. M. N. e ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil: Revista Brasileira de Zootecnia. v.40, p.1-14. 2011.
- Abeyesinghe, S. M., Chancellor, N. M., Hernandez Moore, D., Chang, Y.-M., Pearce, J., Demmers, T., & Nicol, C. J. (2021). Associations between behaviour and health outcomes in conventional and slow-growing breeds of broiler chicken. *Animal*, 15(7), 100261.
- BAILIE, C. L., C. IJICHI, and N. E. O'CONNELL. 2018. "Effects of Stocking Density and String Provision on Welfare-related Measures in Commercial Broiler Chickens in Windowed Houses." *Poultry Science* 97: 1503–1510.
- Boiago MM, Barba H, Souza PA, Scatolini AM, Ferrari FB, Giampietro-Ganeco A (2013). Desempenho de frangos de corte, alimentados com dietas contendo diferentes fontes de selênio, zinco e manganês, criados sob condições de estresse térmico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 65(1):241-247
- BROSSI, C.; et al. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. *Revista Ciência Rural*. v.39, n.4, p.1296 -1305, jul 2009.
- CAIRES, M.C. et al. Nutrição de frangos de corte em clima quente. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.5. Disponível em arquivo de PDF. Uberlândia, 2008.
- CARVALHO, G.B. De; LOPES, J.B; SANTOS, N.P. Da S; REIS, N.B. Do N; CARVALHO, W.F De; SILVA, S.F; CARVALHO, D.A De; SILVA, E.M Da; SILVA, S.M. Da. Behavior of broiler chickens raised under thermal stress fed diets containing different levels of selenium. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.14, n.4, p.785-797, 2013.
- FIorentin, L. Aspectos bacteriológicos da reutilização da cama de aviários de frangos de corte: versão eletrônica. *EMBRAPA Suínos e Aves* (2005) p. 05.
- FURTADO, D.A, et al. Análise de conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de condicionamento. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v.7, n.3, set/dez 2003.
- HARRISON, P.C.; BIELLIER, H.V.; Physiological response of domestic fowl to abrupt changes of ambient air temperature. *Poultry science*, p.1034-1045, 1968.
- JÁCOME, I.D.; et al. Avaliação de índices de conforto térmico de instalações para poedeiras no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, n.5, p.527–531, 2007.
- LIMA, K. O. A., I. A. NÄÄS, D. L. MOURA, R. G. GARCIA, and A. S. MENDES. 2020. "Applying Multi-criteria Analysis to Select the Most Appropriated Broiler Rearing Environment." *Information Processing in Agriculture*.
- MELUZZI, A., C. FABBRI, E. FOLEGATTI, and F. SIRRI. 2008. "Survey of Chicken Rearing Conditions in Italy: Effects of Litter Quality and Stocking Density on Productivity."

Menegali I, Tinôco IFF, Zolnier S, Carvalho C da CS, Guimarães MC de C. Influence of different systems of minimum ventilation on air quality in broiler houses. *Eng Agrícola* 2012;32:1024–33.

PEREIRA, J.C.C. Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal. Belo Horizonte: editora FEPMVZ, 2005. p. 194 -195.

RESENDE, Flávio. Análise Físico- Químicas e virucidas da fermentação com cobertura e sem amontoamento da cama de aves. Disponível em arquivo de PDF. Belo Horizonte, 2010.

Sans, E. C. D. O., Tuytens, F. A. M., Taconeli, C. A., Rueda, P. M., Ciocca, J. R., & Molento, C. F. M. (2021). Welfare of broiler chickens reared in two different industrial house types during the winter season in Southern Brazil. *British Poultry Science*, 1–11.

SILVA, M.A.N.; et al. Resistência ao Estresse Calórico em Frangos de Corte de Pescoço Pelado. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.3, n.1, p.27-33, 2001.

SOUZA, A. P. O., C. A. TACONELI, N. F. PLUGGE, and C. F. M. MOLENTO. 2018a. “Broiler Chicken Meat Inspection Data in Brazil: A First Glimpse into an Animal Welfare Approach.” *Brazilian Journal of Poultry Science* 20 (3): 547–554. doi:10.1590/1806-9061-2017-0706.

OIE - World Organisation for Animal Health. 2019b. “Terrestrial Animal Health Code: Animal Welfare and Broiler Chicken Production Systems. Section 7, Chapter 7.10.” <https://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-code/access-online/>

Vigoderis RB, Cordeiro MB, Tinôco I de FF, Menegali I, Souza Júnior JP de, Holanda MCR de. Avaliação do uso de ventilação mínima em galpões avícolas e de sua influência no desempenho de aves de corte no período de inverno. *Rev Bras Zootec* 2010;39:1381–6.

Santos GB, Sousa IF, Brito CO, Santos VS, Barbosa RJ, Soares C (2014) Estudo biológico das regiões litorâneas, agreste e semiárida do estado de Sergipe para a avicultura de corte e postura. *Ciência Rural* 44(1):123-128.

Recebido em: 15/10/2022

Aprovado em: 18/11/2022

Publicado em: 22/11/2022