



INSTALAÇÕES NA CRIAÇÃO DE FRANGO DE CORTE

BOROTTO, Josian Carlos
GAI, Vivian Fernanda
WONG, Tony

RESUMO

A avicultura brasileira é um dos setores de maior tecnologia dentro da produção animal, são constantes as modificações ambientais em busca de aumentar o bem-estar animal e melhorar os índices zootécnicos. Dentro deste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar a influência ambiental sobre os índices zootécnicos de frangos de corte em instalações de lona azul prata e lona preta prata. O presente trabalho foi realizado em duas propriedades, no município de Toledo – Paraná, foram avaliados os lotes alojados de julho de 2018 a julho de 2019, totalizando cinco lotes por aviário. Os aviários avaliados tem a metragem de 100X12 (1200m²), sendo alojadas em média 15.000 aves por lote. O ensaio foi implantado em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), composto por dois tratamentos com duas repetições (aviários) e cinco blocos (lotes avaliados), totalizando 20 parcelas, os tratamentos foram constituídos por: T 1 - Lona preta prata e T 2 - Lona azul prata. Os parâmetros quantificados como resultados dos tratamentos foram: conversão alimentar – CA; ganho de peso diário – GPD e mortalidade no lote. As médias apresentadas pelos parâmetros nas duas propriedades não foram significativas entre si, no entanto ao se avaliar as médias separadamente notou-se que as melhores médias de rendimento foram apresentadas pelo sistema preto prata quando comparadas com o sistema azul prata.

PALAVRAS-CHAVE: Alojamento; Dark house; Blue house

1. INTRODUÇÃO

Segundo Reck e Schultz (2016), a avicultura de corte no Brasil apresenta inúmeras vantagens competitivas devido ao rápido ciclo produtivo, assim como o fato de ter a possibilidade de uma estrutura organizacional verticalizada e tem ganhado cada vez mais lugar na mesa do brasileiro de diferentes classes sociais por ser uma proteína de baixo custo.

O alojamento de aves no ano de 2017 no Brasil foi de 6.205,3 milhões de cabeças, com produção de carne de frango de 13.111,2 milhões de toneladas, no ano de 2018 o alojamento foi de 6.063,8 milhões de aves, e a produção de carne de frango de 13.288,7 milhões de toneladas, no ano de 2019 a produção estimada de aves alojadas é de 6.400,8 milhões de aves, enquanto a produção de carne de frango está estimada em 13.803,1 toneladas de carne de frango (CONAB, 2019).

Os dados da ABIEC (2019) mostram que a avicultura de corte nos últimos dez anos tem evoluído na participação do PIB brasileiro, que em 2009 representava 8,3% na participação e oscilou nos dez anos com a menor porcentagem de participação no ano de 2013 com 7,5%, no entanto, no ano seguinte cresceu a participação e em 2018 a participação foi de 8,7%.

O crescimento da cadeia produtiva do frango está relacionado com diferentes fatores como: melhoramento de linhagens, insumos, assim como os altos investimentos em tecnologias de automatização do sistema produtivo, um rigoroso controle das condições sanitárias de criação, o



aperfeiçoamento de pessoal no manejo das aves, além de um sistema de produção integrado eficiente (OLIVEIRA e NÄÄS, 2012).

O Estado do Paraná desde o ano 2000 é líder na produção nacional de carne de frango, sendo seguido pelos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo (MELO; SILVA; ESPERANCINI, 2008).

De acordo com Tinôco (2001), mesmo com o cenário da avicultura sendo favorável muito em razão do alto grau de coordenação que foi conquistado pela cadeia produtiva nas últimas décadas o controle de custos de produção, o bom nível de demanda do mercado em geral, assim como os ganhos zootécnicos gerados pelo melhoramento genético constante e pela nutrição cada vez mais balanceada apresenta novos desafios no que se refere a competitividade e o nível de produtividade, dentre os quais se destaca o sistema de climatização dos aviários, o que permite um melhor acondicionamento térmico do ambiente no interior do mesmo.

O bem-estar animal é um tema muito abordado pelos compradores internacionais, desta maneira esse é um fator bastante considerado no sistema atual para que haja uma produção eticamente defensável e aceitável socialmente (LOURENÇO, 2008). Seguindo a temática sobre o bem-estar animal um ponto de investigação tem sido a influência da luz no comportamento da ave, pois esta pode influenciar significativamente no bem-estar e metabolismo do animal provocando o surgimento de estresse que pode ser medido por meio do desenvolvimento de carnes PSE – Pale, Soft, Exudative (BARBOSA *et al.*, 2011).

Para ser considerado um ambiente confortável para aves adultas este precisa apresentar temperaturas entre 18 a 28°C, assim como a umidade relativa deve ficar entre 60 a 70%. Desta maneira é fundamental que as instalações promovam condições e mecanismos para suprir essas necessidades (ABREU e ABREU, 2004).

De acordo com Tan *et al.* (2010), diversos estudos apontam que quando as aves são submetidas a altas temperaturas que compreendem a faixa entre 32°C e 38°C elas podem apresentar oscilações comportamentais significativas como ofegação, fezes aquosas, penas eriçadas, asas abertas, as aves podem apresentar depressão e aumento no consumo de água.

Segundo Ferreira (2017), o sistema de criação modelo “Dark house” permite o isolamento interno do galpão em razão das condições ambientais externas que podem ser desfavoráveis. O autor ressalta que esse sistema permite que o resfriamento interno seja obtido por meio de um painel evaporativo que é instalado em uma das extremidades do aviário, enquanto na outra extremidade do aviário um conjunto de exaustores permite a troca do ar. Desta forma, esse sistema possibilita que as



aves sejam submetidas a um controle de intensidade luminosa, bem como a temperatura e umidade relativa que quando controlados e combinados deverão mantê-las tranquilas, sem estresse o que resultaria em um menor gasto de energia e garantindo o desempenho zootécnico.

Diante da falta de informações sobre o efeito da cor da cortina, principalmente azul prata, sobre o desempenho de frangos de corte objetivou-se, através do presente trabalho, avaliar a influência ambiental sobre os índices zootécnicos de frangos de corte em instalações de lona azul prata e lona preta prata.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em duas propriedades, no município de Toledo – Paraná, a primeira propriedade cujas coordenadas geográficas são 24°34'35''S de latitude com longitude de 53°45'54''O, localizada no distrito de Vila Nova, a segunda propriedade cujas coordenadas geográficas são 24°46'19''S de latitude com longitude de 53°38'07''O, localizada no distrito de Bom Princípio do Oeste.

Foram avaliados os lotes alojados de julho de 2018 a julho de 2019, totalizando 5 lotes por aviários analisados, sendo frango de corte machos, da linhagem Ross TM4, com pintinhos alojados de matrizes com idade entre 27 e 62 semanas, e as aves foram abatidas com período de 37 a 52 dias de idade, levando em consideração o peso de abate, o qual era uma média de 3 kg.

As aves foram alojadas em dois diferentes modelos de aviários, sendo os dois com tamanho de 100X12 (1200m²) e todos eram de pressão negativa. O que diferenciava entre si era os cortinados: lona azul prata, e lona preta prata. Todos possuíam seis exaustores. Cada galpão avaliado recebeu 5 lotes de aves, cada lote era composto por 15.000 aves, com densidade 12,5 aves/m² em cada aviário.

Todos os modelos de aviários apresentavam comedouros automáticos, bebedouros tipo nipple, aquecedores híbridos, com painel para controlar ambiência, e nebulizadores internos. Como todos os aviários era de pressão negativa, apresentavam entrada de ar tipo placa evaporativa.

Todas as aves tiveram o mesmo programa nutricional e vacinal, e também eram acompanhadas com auxílios dos extencionistas para alinhamento de manejo e ambiência.

O ensaio foi implantado em delineamento experimental de blocos casualizados DBC, composto por dois tratamentos com duas repetições (aviários) e cinco blocos (lotes avaliados), totalizando 20 parcelas, os tratamentos foram constituídos por: T 1 - Lona preta prata e T 2 - Lona azul prata.



Os parâmetros quantificados como resultados dos tratamentos foram à conversão alimentar – CA; ganho de peso diário – GPD e mortalidade no lote.

Para a avaliação da conversão alimentar as médias foram obtidas por meio da fórmula:

$$CA = \frac{\text{Volume total da ração consumido (kg)}}{\text{Volume Total de carne produzido (kg)}}$$

A avaliação do ganho de peso diário foi obtida do resultado da divisão abaixo:

$$GPD = \frac{\text{Peso Médio das Aves (kg)}}{\text{Idade média (dias)}}$$

A mortalidade do lote foi obtida por meio da subtração dos fatores descritos abaixo:

$$MORT = \text{Número de aves alojadas} - \text{número de aves abatidas}$$

Os dados foram submetidos ao teste F (teste de comparação de duas variâncias) e teste t de Student para amostras independentes, a fim de comparar os tratamentos, ao nível de 5% de significância, com o auxílio do EXCEL.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da variância para os padrões avaliados nos tratamentos lona azul prata e lona preta prata não demonstraram diferença significativa no período experimental estudado para propriedade 1. Não houve significância para os parâmetros Ganho de Peso Diário (GPD), Conversão Alimentar (CA) e mortalidade (MT), o que evidenciou que mesmo no sistema Preto Prata em que a luminosidade é controlada mais eficientemente para os animais não há influencia para estes parâmetros, conforme dados apresentados na Tabela 1.



Tabela 1 - Efeito dos tratamentos sobre ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e mortalidade (MT), na propriedade 1.

Tratamentos	GPD (gramas)	CA	MT (%)
L. Preta Prata	67,2 a	1,6775 a	5,4929 a
L. Azul Prata	67,3 a	1,6867 a	5,4354 a
p-valor	0,8249	0,8040	0,9664

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t de *Student* ao nível de 5% de significância.
ns = não significativo.

Os resultados para o GPD observados por Rovaris *et al.* (2014), em estudo com o objetivo de avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte em duas diferentes instalações, aviários convencionais (com ventilação positiva) e aviários dark house (com ventilação negativa e cortina escura) observaram em seus resultados que as aves alojadas em aviários no sistema dark-house tiveram melhores desempenhos para ganho de peso corporal aos 42 dias, ganho de peso diário e melhor conversão alimentar quando comparados com as aves em sistema convencional com o cortinado amarelo.

Andreazzi *et al.* (2018), avaliaram o desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais, dark-house com cortina e dark-house com parede de alvenaria - “*solid wall*”, observaram o tipo de sistema pode influenciar nos resultados zootécnicos, observaram em seu experimento que as aves alojadas no sistema dark-house “*solid wall*”, se diferiram do sistema convencional, com melhores índices zootécnicos, no entanto não diferiram do sistema dark-house com cortina o presente experimento também não mostrou variações nos índices zootécnicos analisados nos diferentes sistemas dark-house avaliados.

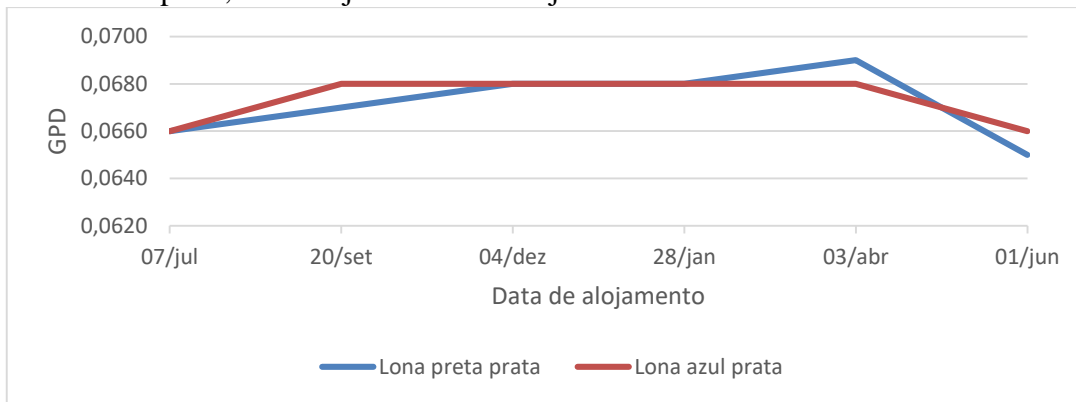
Na Figura 1 pode ser observado o GMD nos dois sistemas estudados durante o período experimental.

A Figura 1 demonstra que durante o período de julho de 2018 a junho de 2019, as aves alojadas nos sistemas avaliados, o ápice de ganho de peso diário (68 gramas), foi alcançado em setembro de 2018 e seguiu até março de 2019 acompanhado de um declínio no ganho de peso diário para o sistema dark-house lona azul prata. O sistema dark-house lona preta prata o ganho de peso diário foi alcançado em dezembro/2018 e seguiu essa tendência de GMD até janeiro/2019, subindo o GMD para 69 g em Abril/2019 e em seguida o declínio de GMD com 65 g em jun/2019.

ns = não significativo



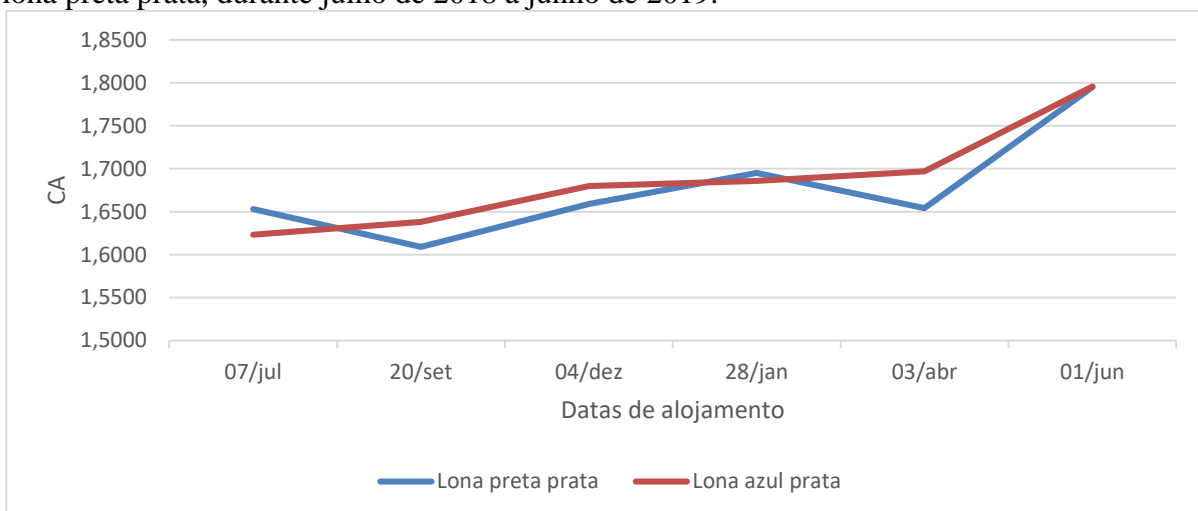
Figura 1 - Ganho de peso diário (GMD) nos aviários dark-house com lona preta prata e lona azul prata, durante julho de 2018 a junho de 2019.



Esses resultados seguem os observados por Rovaris *et al.* (2012) que analisando dados de aves alojadas em diferentes sistemas, obtiveram melhores índices de ganho de peso diário e conversão alimentar nos frangos de corte criados em aviários dark house em comparação aos criados em aviários convencionais.

A Figura 2 traz os dados de conversão alimentar para o período experimental avaliado nos dois sistemas lona azul prata e lona preta prata.

Figura 2 – Dados da Conversão alimentar (CA) de acordo com os dois sistemas: lona azul prata e lona preta prata, durante julho de 2018 a junho de 2019.



Observa-se na Figura 2, a conversão alimentar para o sistema com lona azul prata seguiu tendência de crescimento contínuo com estabilização de conversão alimentar no período compreendido entre dezembro/2018 e abril/2019, quando voltou a ter crescimento vertical chegando ao ápice em jun/2019 com 1,8 de CA. Enquanto no sistema com preta prata houveram muitas

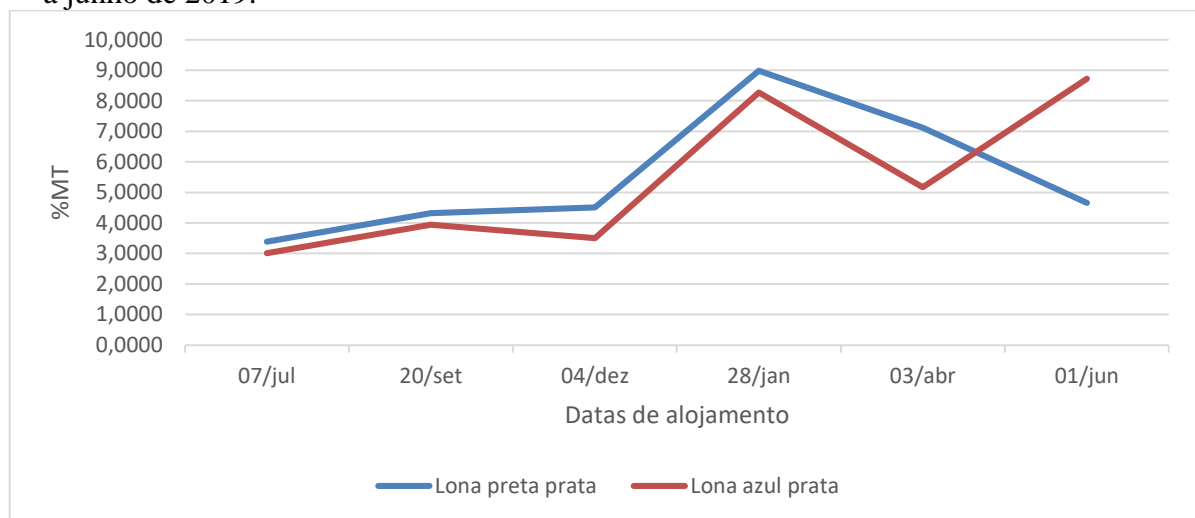


oscilações de CA, iniciando com declínio de julho/2018 a setembro/2018, após esse período ocorreu um aumento na CA das aves alojadas em setembro/2018 a jan/2019, no entanto, essa tendência de aumento não se confirmou nessas aves até o período de abril/2019. As aves alojadas de abril/2019 seguiram o aumento de CA até jun/2019.

É fundamental o índice de conversão alimentar para a avaliação no ganho zootécnico de aves alojadas, neste sentido Gallo *et al.* (2009), ressaltam que é na conversão alimentar que o sistema dark-house demonstra sua eficiência com os resultados mais significativos. Estes autores salientam ainda que animais alojados no sistema dark-house tem inúmeros benefícios, que vão desde a redução no consumo de ração, o que deverá garantir uma melhor taxa de conversão de alimentar, reduzindo assim os custos de produção e aumentando o ganho final dos produtores.

A Figura 3 apresenta a porcentagem de mortalidade de aves alojadas na propriedade 1 durante o período de julho/2018 a junho/2019.

Figura 3 - Porcentagem de mortalidade (%MT) de acordo com o tratamento, durante julho de 2018 a junho de 2019.



A taxa de mortalidade cresceu desde o alojamento em julho/2018 atingindo o pico de mortalidade de aves em janeiro/2019. Em seguida a mortalidade seguiu tendência de declínio até o alojamento em jun/2019, no sistema com lona preta prata. O sistema com lona azul prata demonstrou menor taxa de mortalidade em comparação ao sistema com lona preta prata.

Os resultados de mortalidade de aves são considerados altos e foram superiores aos observados na taxa de mortalidade citada por Verdi (2009) que avaliando aviários convencionais e no sistema DH, observou taxa de mortalidade de 4,57% para aviário convencional e 4,75% para o sistema DH,



que evidencia o alto índice de mortalidade observado neste trabalho nos sistemas preto prata (9%) e azul prata (8%).

As avaliações na propriedade 2 para o ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e porcentagem de mortalidade (%MT), apresentadas na Tabela 2, demonstram que não houve significância ($P > 0,05$) entre os tratamentos realizados.

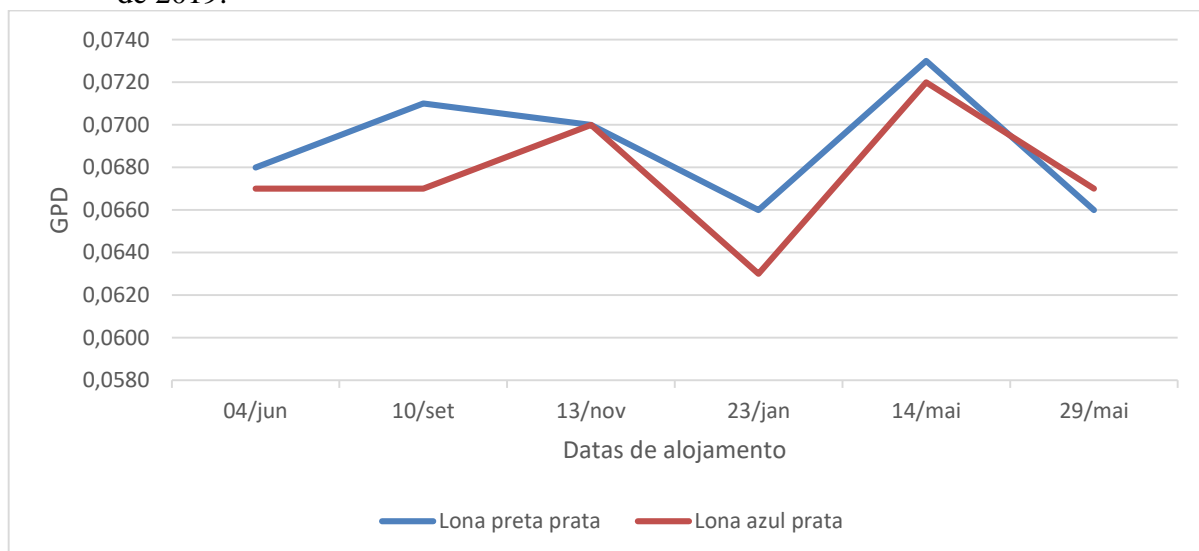
Tabela 2 - Efeito dos tratamentos sobre ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e porcentagem de mortalidade (%MT), na propriedade 2.

Tratamentos	GPD (Gramas)	CA	%MT
Lona Preta Prata	69,0 a	1,6760 a	4,1152 a
Lona Azul Prata	67,7 a	1,6837 a	4,1499 a
p-valor	0,4526	0,8790	0,9428

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t de *Student* ao nível de 5% de significância.

Na Figura 4, são apresentados os valores para o GMD de acordo com os tratamentos lona preto prata e lona azul prata no período de junho de 2018 a maio de 2019, para as aves alojadas nos sistemas preto prata e azul prata.

Figura 4 - Ganho de peso diário (GMD) de acordo com o tratamento, durante junho de 2018 a maio de 2019.



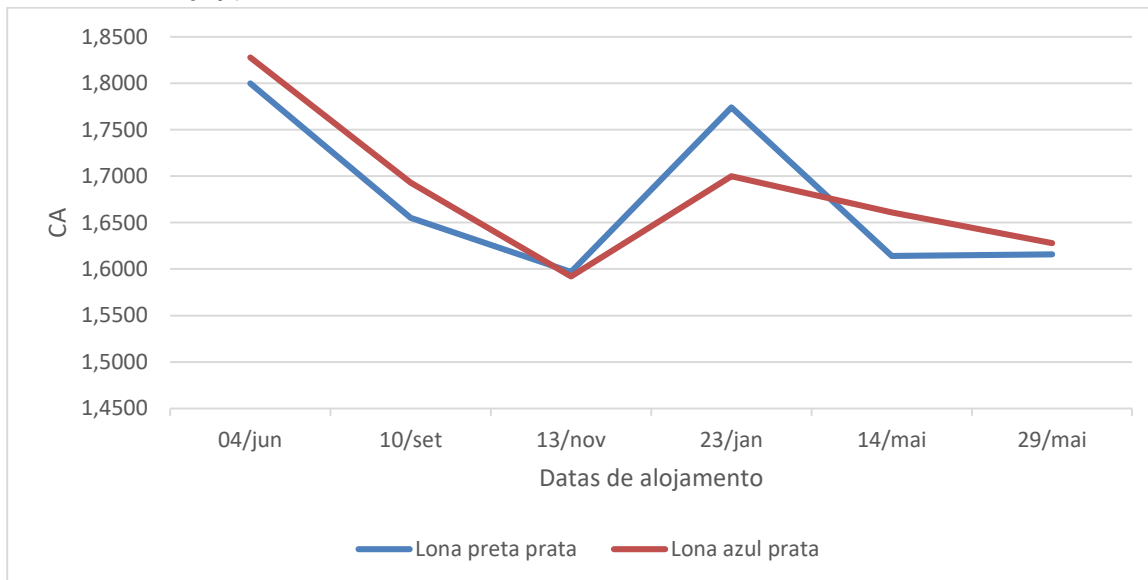
Os resultados obtidos para o GMD na propriedade 2 demonstraram que o sistema com lona preto prata iniciou com média de 68 gramas seguindo a tendência de crescimento de GMD até setembro/2018, havendo então declínio no GMD até o alojamento de jan/2019, após este sistema apresentou melhora do GMD até maio/2019, com declínio nos resultados a partir deste alojamento.



Uma das possíveis explicações para o declínio no ganho de peso diário pode estar ligado ao número de aves alojadas por metro quadrado. Assim Rocha *et al.* (2008), ressaltam que quando a capacidade do galpão de alojamento está acima do preconizado, a passagem de ar é dificultada, o que resulta na elevação da temperatura corporal das aves, e como consequência há um baixo índice de crescimento, altas taxas de mortalidade e diminuição do ganho de peso, além de uma alta conversão alimentar.

A Figura 5 traz os resultados para a CA – conversão alimentar das aves alojadas no período de julho de 2018 a junho de 2019 nos sistemas preto prata e azul prata.

Figura 5 - Conversão alimentar (CA) de acordo com o tratamento, durante julho de 2018 a junho de 2019.

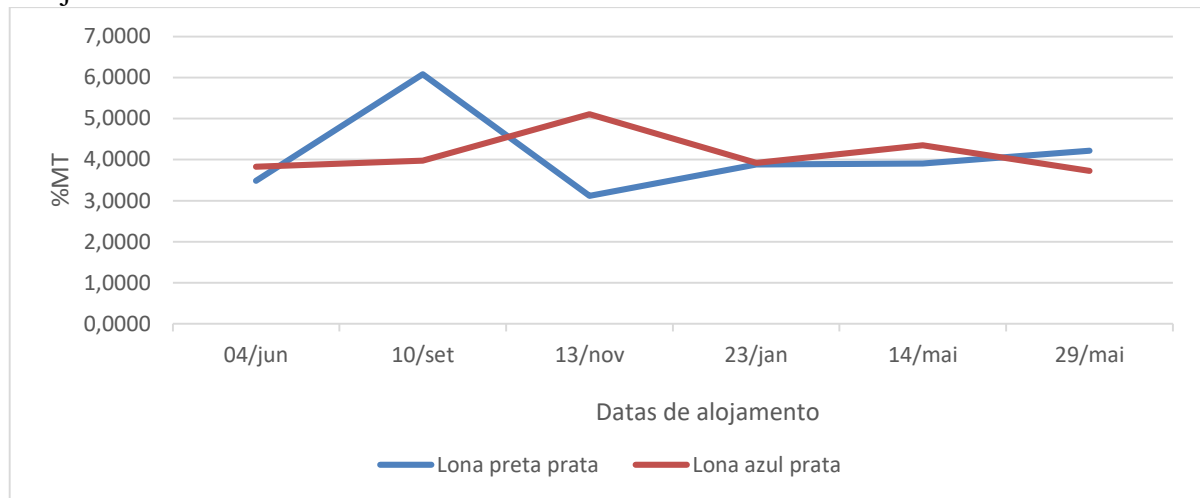


Seguindo a tendência demonstrada pelo GPD, observa-se na Figura 5 que a conversão alimentar apresentou declínio para ambos os sistemas de alojamento, no entanto para ambos os sistemas houve um aumento na CA para aves alojadas de novembro//2018 até janeiro/2019 com CA acima de 1,75kg para o sistema azul prata e 1,7kg para o sistema Dark House.

Os ganhos de Conversão Alimentar, seguiram tendência observada no trabalho realizado por Santos *et al.* (2016), que avaliando os indicadores de desempenho zootécnico de aves alojadas em galpões lona azul prata e sistema *Dark House*, constataram que ocorreu melhor resultado para os frangos criados em galpões *Dark House*, pois essas aves obtiveram melhor conversão alimentar.

A Figura 6 mostra a porcentagem de mortalidade de acordo com os sistemas de alojamento de aves no período de julho/2018 a junho/2019, na propriedade 2.

Figura 6 - Porcentagem de mortalidade (%MT) de acordo com o tratamento, durante julho de 2018 a junho de 2019.



Observa-se na Figura 6 que houve uma tendência de elevação da taxa de mortalidade no primeiro alojamento para o sistema Dark House, enquanto ocorreu estabilidade na %MT de aves alojadas na negativa até o alojamento de aves de setembro/2018, após este período houve um aumento chegando ao ápice de 5% de mortalidade para este sistema, em seguida com o declínio de mortalidade das aves. O sistema Dark House após a % MT atingir seu ápice declinou até o alojamento de novembro/2018, elevando-se até atingir valor acima de 4,2% no último alojamento de aves. O que demonstrou que uma maior taxa de mortalidade de aves quando comparadas ao sistema negativo.

Os resultados apresentados para a %MT das aves alojadas nos dois sistemas vai de encontro ao observado por Nowicki *et al.* (2012), em que os autores avaliaram o resultado de desempenho de frangos de corte em diferentes tipos de aviário (convencional ou escuro) e verificaram que não houve diferenças significativas na taxa de mortalidade e no ganho de peso dos lotes pesquisados.

Neste sentido Andreazzi *et al.* (2018), enfatizam que a tecnologia dos aviários que possuem ambiente controlado é uma técnica viável economicamente e que possibilita ao produtor inúmeros benefícios, que vão desde a otimização da mão de obra, como um ambiente que proporciona bem-estar as aves, o que em consequência trará maiores ganhos de peso, uma maior conversão alimentar e qualidade de carcaça, bem como uma menor mortalidade de aves.



5. CONCLUSÃO

As aves alojadas sobre o sistema dark house com lona preta prata e azul prata em duas propriedades não se diferiram significativamente para os parâmetros avaliados. No entanto, o sistema dark house com lona preta prata apresentou médias superiores nos parâmetros avaliados.

REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil.** 2019. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>> Acesso em: 12 set. 2019.

ABREU, V.M.N.; ABREU, P.B. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1-14, 2011 (supl. Especial).

ANDREAZZI, M.A; PINTO, J. S; SANTOS, J. M; G; CAVALIERI, F. L. B; MATOS, N. C. S; BARBIEIRI, I. O. Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e dark-house. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. v. 16.n. 1, jan./jul. 2018. p. 1.

BARBOSA, C. F.; SOARES, A. L.; CYMBALISTA, D.; ROSSA, A.; SHIMOKOMAKI M.; IDA, E. I. O uso da luz azul no controle do estresse durante o pré-abate dos frangos. **Revista Nacional da Carne**, v.35, p.22-28, 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Índices Agropecuários**, Brasília, Ano XXVIII, Nº 8 Agosto 2019.

FERREIRA, J. C. **Ambiência e consumo de energia em galpões dark house para criação de frangos de corte: uso de diferentes tipologias e materiais de fechamento lateral.** Tese de Mestrado. UFLA – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG. 2017. 71 f.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

GALLO, B. B. Dark House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 10, 2009, Chapecó, SC. **Anais do X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009, 140p.

LOURENÇO, D. B. **Direito dos Animais: fundamentação e novas perspectivas.** Editora Sergio Antônio Fabris, 354p., Porto Alegre, 2008.

MELO, C. O; SILVA, G. H; ESPERANCINI, M. S. T. Análise econômica da produção de frango de corte sob condições de risco no Estado do Paraná. **Ciências agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1919-1926, nov./dez., 2008.



NOWICKI, R.; BUTZGE, E.; OTUTUMI, L. K.; PIAU-JÚNIOR, R.; ALBERTON, L. R.; MERLINI, L. S.; MENDES, T. C.; DALBERTO, J. L.; GERÔNIMO, E.; CAETANO, I. C. S. Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, v. 14, n. 1, p. 25-28, 2011.

OLIVEIRA, D.R.M.S; NÄÄS, I.A. Issues of sustainability on the Brazilian broiler meat production chain. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ADVANCES IN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS, 2012, Rhodes. **Anais...Competitive Manufacturing for Innovative Products and Services: proceedings**, Greece: Internacional Federation for Information Processing, 2012.

RECK, A. B. e SCHULTZ, G. Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão no relacionamento interorganizacional na cadeia da avicultura de corte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 4, p. 709-728, dez. 2016.

ROCHA, J. S. R; LARA, L. J. C; BAIÃO, N. C. Produção e bem-estar animal aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. **Ciênc. vet. tróp.**, Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p.49-55, abril 2008. Disponível em:< <http://www.rcvt.org.br/suplemento11/49-55.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2020.

ROVARIS, E; CORRÊA, G. S. S; CORRÊA, A. B; CARAMORI-JR, J. G; LUNA, U. V; ASSIS, S. D. Desempenho de frangos de corte criados em aviários dark house versus convencional. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 18, Ed. 267, Art. 1778, Setembro, 2014.

SANTOS, L. P. C; CARVALHO, L. R; SANTOS, T. A. S; MARQUES, F. O; DIAS, L. C. P; SOUZA, T. F; LABOISSIÈRES, M; JARFIM-FILHO, R. M. Produtividade de frangos machos e fêmeas criados em galpões convencionais e *Dark House*. **Anais..V Encontro de Pesquisa e Extensão. UEG. Set/2016**.

TAN, G.Y.L.; YANG, L.; FU, Y.Q.; FENG, J.H.; ZHANG, M.H. Effects of different acute high ambient temperatures on function of hepatic mitochondrial respiration, antioxidative enzymes, and oxidative injury in broiler chickens. **Poultry Science**, v. 89, p. 115-122, 2010.

TINÔCO, I.F.F. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Campinas, v.3, n.1, p1-26, Jan. 2001.

VERDI, P. **Inovação mudando o mundo rural - Sistemas de automação em Dark-House para ambiência de frango de corte**. Workshop Embrapa Suínos e Aves. 2009. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=eventos&cod_arquivo=119> Acesso em: 31 mai. 2020.