

# **Influencia da luminosidade em Lona amarela e lona cinza no desempenho zootécnico e na incidência de lesões de pele em frangos de corte**

Walter Souza Luz Neto<sup>1\*</sup>; Vívian Fernanda Gai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

\* netosouzaluz@outlook.com

**Resumo:** A qualidade do ambiente de produção e o manejo dos frangos de corte são cruciais para o desempenho zootécnico e a mitigação de problemas de bem-estar. Assim, o presente estudo objetivou avaliar o efeito do tipo de lona lateral (amarela vs. cinza) sobre parâmetros zootécnicos de frangos de corte em sistema intensivo, incluindo uma análise descritiva da incidência de lesões de pele em função do horário de apanha. O experimento foi conduzido no município de Vera Cruz do Oeste PR, durante o período de 25 de novembro de 2023 e 18 de junho de 2025. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e dez repetições por tratamento. Sendo o Tratamento 1 - aviário com lona amarela, e o Tratamento 2 aviário lona cinza. Foram avaliados 10 lotes em cada tratamento, totalizando 20 repetições experimentais. As variáveis analisadas foram: conversão alimentar (CA), mortalidade (%) e incidência de calo de patas (%) e avaliação secundária (apenas em lona cinza) de carcaças lesionadas em função do horário da apanha. Os dados foram obtidos a partir dos registros produtivos e sanitários de cada lote. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos Lona Amarela e Lona Cinza para a CA, Mortalidade e Calo de Patas, indicando a equivalência zootécnica das coberturas. Na análise descritiva da apanha (T2), a incidência de lesões de pele foi numericamente maior no período vespertino (26%) em comparação com o período noturno (24%).

**Palavras-Chave:** Conversão alimentar; Bem-estar-animal; Manejo ambiental.

## **Influence of Light Incidence in Yellow and Gray Side Curtains on Zootechnical Performance and Skin Lesion Incidence in Broiler Chickens**

**Abstract:** The quality of the production environment and broiler management practices are critical factors influencing performance and animal welfare. This study aimed to evaluate the effect of two lateral curtain types (yellow vs. gray) on key performance parameters of broiler chickens under an intensive production system, including a descriptive assessment of skin lesion incidence as influenced by catching time. The experiment was conducted in Vera Cruz do Oeste, Paraná, Brazil, from November 25, 2023, to June 18, 2025. A completely randomized design (CRD) was adopted, with two treatments and ten replications per treatment: Treatment 1—broiler house with yellow curtains, and Treatment 2—with gray curtains. Ten production cycles were evaluated per treatment, totaling 20 experimental units. The variables analyzed were feed conversion ratio (FCR), mortality (%), and footpad dermatitis incidence (%), as well as a secondary evaluation (only for the gray-curtain houses) of carcass skin lesions according to catching time. Data were obtained from production and health records from each flock. Results indicated no statistically significant differences ( $P>0.05$ ) between yellow and gray curtains for FCR, mortality, or footpad dermatitis, demonstrating their zootechnical equivalence. In the descriptive assessment of catching in the gray-curtain houses, skin lesion incidence was numerically higher during the afternoon period (26%) compared to nighttime catching (24%).

**Keywords:** Feed conversion; Animal welfare; Environmental management.

## Introdução

A avicultura de corte constitui um dos segmentos mais dinâmicos e estratégicos da produção animal mundial, destacando-se pela elevada eficiência produtiva, sua capacidade de gerar proteína de alto valor biológico em escala comercial e sua relevância para a economia global e nacional (Poultry World, 2022). De acordo com a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), a produção mundial de carne de aves passou de aproximadamente 9 milhões de toneladas em 1961 para cerca de 133 milhões de toneladas em 2020, representando quase 40 % da produção global de carne (FAO, 2021).

No cenário internacional, países como os Estados Unidos, China e Brasil figuram entre os maiores produtores mundiais de carne de frango (Our World in Data, 2023). No Brasil, o setor de frango de corte assume papel central tanto no suprimento interno de proteína animal quanto nas exportações, exercendo impacto direto sobre o Produto Interno Bruto (PIB) e na geração de empregos no meio rural e industrial, além de assegurar a segurança alimentar ao fornecer carne acessível à população (The Business Research Company, 2024).

Sob o aspecto produtivo, a evolução genética acelerada das linhagens de frangos de corte nas últimas décadas consolidou ganhos expressivos em parâmetros zootécnicos, como peso ao abate, conversão alimentar, rendimento de carne e menor idade de abate (Lima *et al.*, 2021). Tais avanços, entretanto, somente podem ser plenamente expressos se integrados a um manejo e ambiente compatíveis com os requisitos fisiológicos das aves (Abreu *et al.*, 2011). Nesse contexto, o conforto térmico, a ventilação, a umidade, a qualidade da cama e o sistema de cobertura lateral dos aviários assumem papel crítico na manutenção do bem-estar animal e no alcance de desempenho elevado (Vercellino *et al.*, 2013).

Em estruturas de produção intensiva, os componentes físicos da instalação dentre estes as lonas laterais ou cortinas desempenham papel relevante na modulação do microclima interno do aviário. Estudos demonstram que a cor e o material das cortinas laterais influenciam variáveis como luminosidade, temperatura de bulbo seco, ventilação e comportamento das aves (Abreu *et al.*, 2011; Vercellino *et al.*, 2013;). Mais especificamente, pesquisas realizadas em aviários mostraram que a utilização de cortinas laterais de diferentes cores por exemplo, amarelas ou azuis afetaram o comportamento de pintainhos de até sete dias, evidenciando que aspectos aparentemente simples da estrutura podem ter impacto direto sobre o ambiente e o desempenho das aves (Vercellino *et al.*, 2013).

Apesar da relevância prática desses componentes estruturais, ainda persistem lacunas no conhecimento técnico-científico voltadas para a comparação entre tipos específicos de lona lateral entre, lona amarela e cinza e seus efeitos sobre o microclima interno de aviários e desempenho zootécnico de frangos de corte.

Nesse contexto, o presente estudo objetivou avaliar o efeito do tipo de lona lateral (amarela vs. cinza) sobre parâmetros zootécnicos de frangos de corte em sistema intensivo, incluindo uma análise descritiva da incidência de lesões de pele em função do horário de apanha.

### **Materiais e Métodos**

O experimento foi conduzido no município de Vera Cruz do Oeste, localizado na região Oeste do estado do Paraná (25°03'48" S; 53°51'59" W; Google Earth, 2025) em aviários comerciais de frango de corte pertencentes a um sistema intensivo de produção. O experimento foi realizado durante o período de 25 de novembro de 2023 e 18 de junho de 2025. O clima da região é classificado como Cfa, segundo Köppen–Geiger, caracterizado como subtropical úmido com verões quentes e geadas ocasionais, sem estação seca definida, apresentando temperatura média anual de aproximadamente 20 °C e precipitação média anual de cerca de 2 000 mm (Alvares *et al.*, 2013; IAPAR, 2022).

Foram utilizados dois aviários industriais, cada um com 150 m de comprimento por 16 m de largura, dotados de sistema de ventilação tipo túnel, composto por 12 exaustores de pressão negativa e inlets automáticos, além de forno a pellets, que permanecia em funcionamento até aproximadamente o vigésimo primeiro dia de criação, sendo desligado conforme as condições térmicas internas. A cama utilizada foi de maravalha de pinus nova, com revolvimento periódico e reaproveitamento entre lotes.

Entre cada intervalo de lote, realizava-se a queima superficial de penas sobre a cama, procedimento seguido pela homogeneização e incorporação de em média 60 sacos de cal virgem (CaO) por aviário, como medida sanitária e corretiva de pH, a fim de reduzir a carga microbiana e melhorar as condições higiênicas do ambiente (Embrapa, 2018).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e dez repetições. O Tratamento 1 (T1) correspondeu ao aviário com lona lateral amarela, o Tratamento 2 (T2) consistiu em lona lateral cinza. Foram avaliados 10 lotes em cada

tratamento, totalizando 20 unidades experimentais. Cada lote foi composto por aproximadamente 32.000 aves da linhagem comercial Ross, criadas em lotes mistos de machos e fêmeas, com idade média de 40 a 45 dias até o abate. O manejo, a nutrição e o programa sanitário foram idênticos em ambos os tratamentos, seguindo as recomendações técnicas da linhagem Ross (cf. Aviagen, Ross Broiler Management Handbook, 2025).

As variáveis analisadas foram: conversão alimentar (CA), mortalidade (%) e incidência de calo de patas (%), obtidas a partir dos registros produtivos e sanitários de cada lote.

A conversão alimentar (CA) foi determinada a partir da relação entre a quantidade total de ração consumida e o peso vivo médio das aves entregues ao abate, ajustada de acordo com o número de aves efetivamente entregues. Primeiramente, o total de ração consumida (kg) em cada lote foi dividido pelo número de aves abatidas, obtendo-se o consumo médio de ração por ave (kg/ave). Em seguida, esse valor foi dividido pelo peso médio das aves ao abate (kg/ave), resultando na conversão alimentar do lote, conforme a equação:

$$CA = \frac{\left(\frac{R_a}{N_e}\right)}{P_m}$$

em que:

CA = conversão alimentar (kg de ração/kg de peso vivo);  $R_a$  = ração total consumida (kg);

$N_e$  = número de aves entregues (unidades);  $P_m$  = peso médio das aves ao abate (kg).

Essa metodologia foi baseada na Embrapa Suínos e Aves (2018) de utilização da ração, e no manual AVIAGEN – Ross (2025).

A mortalidade acumulada foi registrada diariamente durante todo o ciclo de criação, contabilizando as aves mortas ou descartadas por motivos sanitários. O cálculo foi realizado conforme a equação:

$$M = \frac{N_m}{N_a} \times 100$$

em que: M representa a mortalidade em porcentagem,  $N_m$  o número total de aves mortas e  $N_a$  o número de aves alojadas.

A conferência dos dados foi realizada pelos técnicos da cooperativa, conforme a rotina de acompanhamento semanal, visando assegurar a confiabilidade dos registros e identificar causas potenciais de perda, sempre tendo como base a Embrapa Suínos e Aves (2018) e ABPA, (2023).

A avaliação da qualidade das patas (pododermatite) foi realizada no frigorífico durante o abate dos lotes, conforme a metodologia operacional adotada pela cooperativa integradora, baseada em protocolos rotineiramente utilizados na indústria avícola nacional para monitoramento do bem-estar animal.

A amostragem foi conduzida de forma padronizada, por inspeção visual de 100 a 200 patas por lote, coletadas aleatoriamente na linha de abate. Cada pata foi classificada em três categorias de acordo com o grau de lesão observado na região plantar, conforme metodologia descrita por Silva et al. (2017) e adotada pela Embrapa Suínos e Aves (2018):

0: pata normal, sem lesão;

1: lesão leve, com erosão superficial ou descoloração discreta;

2: lesão grave, com crostas espessas, ulceração ou necrose evidente.

Com base nas contagens obtidas, o índice de calo de patas foi determinado pelo percentual de patas lesionadas, calculado pela razão entre o número de patas com lesão sendo  $N_0$  sem lesão,  $N_1$  lesão pequena,  $N_2$  lesão grande. O total de patas avaliadas é multiplicado por 100, conforme a expressão:

$$\text{Índice de patas lesionadas (\%)} = \frac{(N_1 + N_2)}{(N_0 + N_1 + N_2)} \times 100$$

Adicionalmente, o percentual de lesões graves foi determinado pela relação:

$$\text{Lesões graves (\%)} = \frac{N_2}{(N_0 + N_1 + N_2)} \times 100$$

Os resultados foram utilizados pela cooperativa como indicadores de bem-estar e qualidade da cama, sendo classificados conforme faixas de desempenho:

$\leq 20$  % de patas lesionadas: condição satisfatória;

21–40 %: condição intermediária, requer atenção ao manejo;

$> 40$  %: condição crítica, indicativa de cama úmida ou compactada.

Esta metodologia segue o padrão aplicado por frigoríficos e cooperativas de integração do Sul do Brasil, fundamentada nas recomendações do Welfare Quality® (2009) e nas adaptações propostas por Jacob e Baracho (2015) para a realidade da avicultura industrial brasileira.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial, aplicando-se o teste t de Student a 5 % de probabilidade ( $p < 0,05$ ) para comparação entre médias. As análises foram realizadas com o auxílio do software ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2017).

## Resultados e Discussões

Na Tabela 1 encontram-se as médias obtidas para os parâmetros de conversão alimentar (CA), mortalidade (%) e índice de calo de patas (%), comparando os aviários com lona lateral amarela (T<sub>1</sub>) e lona lateral cinza (T<sub>2</sub>) .

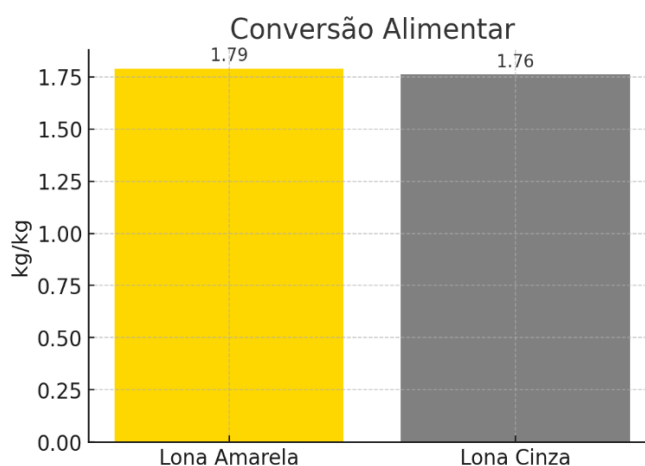
**Tabela 1** - Comparativo dos parâmetros zootécnicos entre lonas amarela e cinza.

Tratamento	Media lona amarela (T1)	Média lona cinza (T2)	Valor-p
Conversão alimentar (kg ração/kg ganho)	1,79	1,76	0,32 n.s
Mortalidade (%)	6,34	5,29	0,43 n.s
Calo de patas (%)	17,0	17,7	0,86 n.s

n.s.: diferença não significativa ( $p > 0,05$ ).

Na Figura 1 encontram-se os resultados de eficiência alimentar entre os diferentes manejos analisados, conforme. Observou-se que a Conversão Alimentar (CA) apresentou valores numericamente próximos, sendo 1,79 kg/kg para a Lona Amarela e 1,76 kg/kg para a Lona Cinza. Embora a Lona Cinza tenha demonstrado uma leve superioridade numérica, não houve diferença significativa.

**Figura 1** – Comparativo conversão alimentar (CA) lona amarela e lona cinza.



Fonte:Arquvio pessoal(2025)

Mesmo sem diferenças estatísticas, observa-se uma tendência de menor conversão alimentar e mortalidade nos aviários com lona cinza, o que, embora discreto, pode refletir condições ambientais mais estáveis durante o manejo. Resultados semelhantes foram relatados por Abreu *et al.* (2011), que também não observaram variações expressivas de desempenho em função da luminosidade, mas destacaram efeitos indiretos sobre o comportamento e o bem-estar.

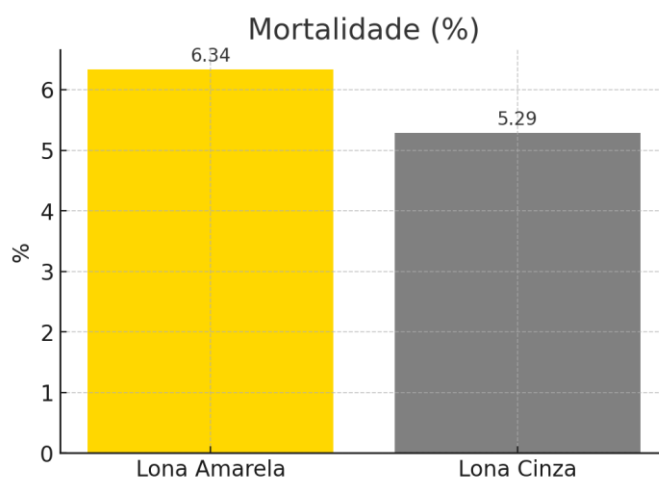
Apesar de não ter sido encontrado diferenças quantitativas, as observações de campo demonstraram que a lona cinza proporciona menor entrada de luz solar direta, especialmente no período da tarde, quando a radiação é mais intensa. Isso resulta em ambiente interno mais homogêneo em luminosidade, facilitando o controle visual e o conforto térmico das aves. Segundo Vercellino *et al.* (2013), a cor das cortinas laterais altera significativamente o nível de iluminação no interior dos aviários, interferindo na atividade das aves e na temperatura ambiente.

Nos aviários com lona amarela, observou-se maior variação de luminosidade ao longo do dia, exigindo, em dias nublados, o uso intermitente da iluminação artificial. Enquanto que nos aviários equipados com lona cinza, a iluminação artificial permanecia ligada de forma constante, favorecendo níveis de luz (lux) mais homogêneos ao longo do ciclo. Essa estabilidade é relevante porque variações bruscas de luminosidade influenciam a atividade das aves e seus padrões de ingestão alimentar (Abreu *et al.*, 2011), o que pode ajudar a explicar a discreta vantagem observada na conversão alimentar do tratamento com lona cinza, apesar de não ter sido estatisticamente significativo ( $p>0,05$ )

A luminosidade interna está diretamente associada ao comportamento das aves, afetando o consumo de ração, o gasto energético e o bem-estar geral (Deep *et al.*, 2010). Ambientes com menor intensidade luminosa apresentam menor agitação e menos episódios de colisões, especialmente em lotes mais densos. Segundo Fidan *et al.* (2017), Frangos submetidos a luz reduzida demonstram comportamento mais calmo e maior uniformidade, o que pode ter contribuído para a menor mortalidade observada nos aviários de lona cinza, mesmo que essa diferença também não tenha sido estatisticamente significativa.

Em relação à saúde e à estabilidade do lote, a mortalidade (%) dos animais sob os diferentes manejos de cobertura demonstrou uma variação numérica (Figura 2). O tratamento lona amarela apresentou a maior taxa de mortalidade (6,34%), sendo 1,05 ponto percentual superior à observada na lona cinza (5,29%). Embora numericamente superior não foram apresentadas diferenças estatísticas a nível de 5% de probabilidade .

**Figura 2** - Comparativo de mortalidade (%) em lona amarela e lona cinza.



**Fonte:**Arquvio pessoal(2025)

Embora as diferenças de desempenho não tenham sido significativas, a melhor estabilidade luminosa da lona cinza pode ter contribuído indiretamente para o menor estresse térmico e comportamental, especialmente durante o verão. Ambientes com maior entrada de radiação solar direta, conforme observado por Guerin *et al.* (2022), tendem a apresentar temperaturas internas mais elevadas, aumentando o desconforto térmico e a frequência respiratória das aves. Assim, aviários com lonas mais claras, como a amarela, podem aquecer mais rapidamente, enquanto as lonas cinzas atenuam a incidência solar, proporcionando menor variação térmica ao longo do dia.

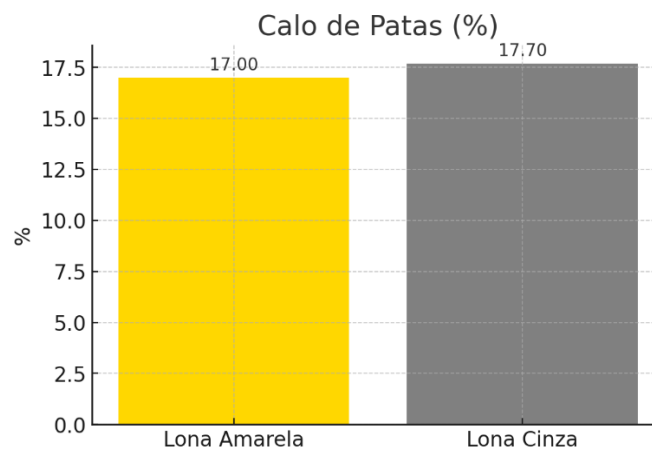
Por outro lado, a lona amarela apresenta vantagens em ambientes frios e nublados, pois permite maior entrada de luz natural, contribuindo para a manutenção da temperatura interna e reduzindo o consumo de energia elétrica. Esse aspecto é relevante em regiões de clima subtropical, como o oeste do Paraná, em que os períodos de baixa radiação solar são comuns no inverno. Desta maneira, a lona amarela favorece o aquecimento passivo e a fotopercepção natural, fatores importantes para o metabolismo e o comportamento diário das aves (Marchini *et al.*, 2020).



Os valores médios de calo de patas foram semelhantes entre os tratamentos (17 % lona amarela × 17,7 % lona cinza), demonstrando que a cor da lona não interferiu diretamente nas condições de cama e umidade, fatores determinantes para esse indicador. Como destacam Vercellino *et al.* (2013) e Aviagen (2025), a qualidade da cama está fortemente relacionada à ventilação, à renovação de ar e ao controle térmico do ambiente, aspectos que podem ser indiretamente influenciados pela incidência solar e pela coloração das cortinas.

Na Figura 4 encontra-se um comparativo de incidência de calo de patas em lona amarela e lona cinza (17,00% na Lona Amarela e 17,70% na Lona Cinza).

**Figura 4 - Comparativo de calo de patas (%) lona amarela e lona cinza.**



Fonte:Arquvio pessoal(2025)

Em ambientes mais quentes e com alta radiação solar, lonas de coloração mais neutra ou escura, como a cinza, tendem a reduzir a entrada direta de luz, contribuindo para maior estabilidade térmica e menor ressecamento superficial da cama. Por outro lado, em períodos de clima ameno ou em regiões de menor luminosidade, lonas mais claras, como a amarela, favorecem o aquecimento passivo e auxiliam na manutenção da temperatura interna, o que também pode refletir em melhor conforto e secagem equilibrada da cama. Esses efeitos estão associados às diferentes capacidades de reflexão e absorção de radiação dos materiais, conforme descrito por Tinôco (2011).

Assim, ainda que não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos, o controle adequado da ventilação e da luminosidade independentemente da cor da lona é essencial para preservar a umidade ideal do material de cama e prevenir casos de calo plantar severo, conforme apontam Garcia *et al.* (2021).

Em um ensaio secundário de qualidade de carcaça, o percentual de incidência de desclassificação por lesões de pele (%) foi avaliado em uma amostragem de 100 carcaças sob o

manejo Lona Cinza. Um dos principais diferenciais observados nos aviários com lona cinza foi a facilidade no manejo durante o carregamento dos frangos, especialmente nas madrugadas e manhãs, quando a luz natural começa a incidir lateralmente. Observou-se uma variação na incidência de lesões entre os períodos, com 26% no período vespertino e 24% no período noturno (Tabela 2). Na Tabela 2 observa-se comparativo entre as médias de incidência de lesões (em %) no período vespertino e noturno.

**Tabela 2** - Análise descritiva da incidência de lesões de pele em carcaças de frangos em função do horário de apanha

<b>Tratamento</b>	<b>Noturno (T1)</b>	<b>Vespertino (T2)</b>	<b>Valor-p</b>
Lesões	24	26	0,744 ns
Carcaça riscada (%)			

n.s.: não significativo a 5% de probabilidade,

Como o ambiente se mantém mais escuro, observa-se uma redução da atividade motora das aves, o que diminui o estresse e a agitação durante a captura. Essa percepção prática é coerente com Adamczuk *et al.* (2014), que relatam que a redução da intensidade luminosa ou o uso de luz azul durante a apanha diminui significativamente a movimentação e o risco de contusões e escoriações. A Aviagen (2025) reforça essa recomendação, destacando que a captura deve ser realizada sob baixa luminosidade justamente para minimizar danos físicos e melhorar o bem-estar animal.

No entanto, quando foram avaliados quantitativamente os danos de carcaça especificamente a incidência de carcaça riscada, os valores obtidos entre carregamentos realizados à noite (24%) e durante o dia (26%) não foram encontradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Isso indica que, na amostragem pontual realizada, a maior luminosidade diurna não resultou em um aumento mensurável na porcentagem de lesões superficiais. Ainda assim, a percepção visual nos mostrou que os frangos se apresentavam mais agitados e responsivos à manipulação em ambientes iluminados, especialmente em aviários com maior entrada de luz, o que pode representar um fator de risco em outras situações operacionais.

Assim, mesmo que os dados não tenham evidenciado diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre noite e dia, o comportamento observado corrobora a literatura que evidencia a importância de ambientes escuros no pré-abate. BroilerNet (2023) e o UK Animal Welfare Council (2024) apontam que a manutenção de baixa luminosidade durante a apanha é uma prática essencial para reduzir perdas de carcaça e garantir a segurança dos operadores. Portanto, a ausência de diferença estatística nos valores obtidos não invalida, mas complementa a compreensão, de que a luminosidade pode não se manifestar imediatamente como aumento de lesões em todas as condições, porém continua sendo um fator de manejo relevante, especialmente quando associado a particularidades do lote, da equipe ou da estrutura do aviário.

No contexto específico da região em que foi realizado o presente trabalho no município de Vera Cruz do Oeste, PR, caracterizada por clima subtropical úmido com verões quentes e alta incidência de radiação solar, a lona cinza demonstrou vantagens operacionais relevantes, principalmente pela maior capacidade de controle da luminosidade interna, o que favorece o bem-estar das aves e facilita o manejo durante o carregamento, reduzindo a agitação e o risco de contusões.

Por outro lado, a lona amarela pode se mostrar mais vantajosa em ambientes de menor intensidade luminosa ou em temperaturas mais amenas, por permitir maior entrada de luz natural e contribuir para o aquecimento passivo.

### **Conclusão**

A lona lateral (amarela vs. cinza) não demonstrou resultados significativos sobre a conversão alimentar, mortalidade, calo de patas e incidência de lesões de carcaça de frangos de corte em sistema intensivo na região Oeste do Paraná.

Reforça-se que a escolha da coloração da lona lateral deve ser pautada em uma análise integrada das condições climáticas locais, da época do ano e da logística de manejo de cada sistema produtivo. Compreender os aspectos positivos e negativos de cada tipo de lona é fundamental para otimizar o ambiente interno, promover o bem-estar animal e alcançar o máximo potencial produtivo de forma sustentável.

### **Referencias**

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2023**. São Paulo: ABPA, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/>

. Acesso em: 10 nov. 2025.

ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G.; COLDEBELLA, A. Cor da cortina e programa de luz na criação de frangos de corte: I. Desempenho e conforto térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1540–1547, 2011.

ADAMCZUK, G. O.; BERTOL, T. M.; COLDEBELLA, A.; RIBEIRO, A. M. L. Luz azul na área de pendura reduz luta e agitação em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 16, n. 3, p. 307–312, 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

AVIAGEN. **Ross Broiler Management Handbook**. Huntsville: Aviagen, 2025.

BROILERNET. **Best Practice Guide: Catching and Transporting Broilers**. Wageningen: BroilerNet, 2023. Disponível em: <https://broilernet.org/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

DEEP, A.; SCHWEAN-LARDNER, K.; CROWE, T. G.; FANCHER, B. I.; CLASSEN, H. L. Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare. **Poultry Science**, v. 89, n. 11, p. 2326–2333, 2010.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa, 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT – **Livestock and Meat**. Roma: FAO, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

FIDAN, E. D.; NAZLIGÜL, A.; TÜRKYILMAZ, M. K. The effect of different light intensities on broiler performance and welfare. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 41, p. 482–488, 2017. DOI: 10.3906/vet-1608-16.

GARCIA, R. G.; ALVES, M. C. F.; MENDES, A. A. Qualidade de cama e incidência de lesões em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 1, p. 195–204, 2021.

GUERIN, M. T.; CAI, Y.; YANG, X. Environmental factors influencing broiler house microclimate and performance. **Animals**, v. 12, n. 8, p. 1050–1062, 2022.

IDR-PARANÁ (IAPAR-EMATER). **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina: IDR-PR, 2019. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>. Acesso em: 10 nov. 2025.

LIMA, K. R. S.; GARCIA, R. G.; NÄÄS, I. A.; MENDES, A. A. Evolução genética e desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 23, n. 4, p. 1–10, 2021.

MARCHINI, C. F. P.; SILVA, P. L.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; SANTOS, M. J. B. Influence of light color on broiler behavior and performance. **Animal Production Science**, v. 60, n. 5, p. 627–635, 2020.

OUR WORLD IN DATA. **Meat production dataset**. Oxford: University of Oxford, 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/meat-production>. Acesso em: 10 nov. 2025.

POULTRYWORLD. Global poultry outlook 2022. **Utrecht: PoultryWorld**, 2022. Disponível em: <https://www.poultryworld.net/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733–3740, 2016.

UK ANIMAL WELFARE COUNCIL. **Code of Practice for the Welfare of Broiler Chickens**. London: UK Government, 2024.

VERCELLINO, R. A.; SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; SOUZA, C. F. The influence of side-curtain color on broiler chick behavior. **Brazilian Journal of Poultry Science (RBCA)**, v. 15, n. 4, p. 299–305, 2013.

THE BUSINESS RESEARCH COMPANY. **Global Poultry Market Report 2024**. London: TBRC, 2024. Disponível em: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/poultry-global-market-report>. Acesso em: 10 nov. 2025.

WELFARE QUALITY®. Assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). **Lelystad: Welfare Quality Consortium**, 2009. 118 p.

JACOB, F. G.; BARACHO, M. S. Avaliação do bem-estar de frangos de corte: métodos aplicados na indústria avícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n. 8, p. 273–282, 2015.