

**COMPORTAMENTO DE POEDEIRAS EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
FONTES DE ILUMINAÇÃO MONOCROMÁTICAS  
BEHAVIOR OF LAYING HENS WITH DIFFERENT MONOCHROMATIC  
LIGHT SOURCES**

Gabriela Fagundes DA SILVA<sup>1</sup>

Bartira de Oliveira TAVARES<sup>2</sup>

Danilo Florentino PEREIRA<sup>3</sup>

**RESUMO**

Tanto o comprimento das ondas quanto a intensidade luminosa influenciam a fisiologia das aves, interferindo no bem-estar animal e na produtividade. Esta pesquisa teve como objetivo monitorar o comportamento de poedeiras criadas em ambiente enriquecido, iluminados por lâmpadas de LED de quatro cores diferentes, e analisar como os diferentes espectros luminosos afetaram o comportamento. O experimento foi realizado em um galpão em escala reduzida e distorcida, no qual foram construídos quatro compartimentos idênticos. Em cada compartimento foi instalado uma iluminação de cor diferente (azul, vermelho, verde e branca), uma câmera de vídeo para monitorar as aves, um ninho e um poleiro, sendo que o chão foi coberto com cama de maravalha. Sessenta e quatro poedeiras foram divididas em dois experimentos, em grupos de duas aves em cada compartimento, totalizando quatro repetições de sete dias para cada experimento. No primeiro experimento buscou-se analisar os comportamentos das aves em ambiente enriquecido, submetidas exclusivamente a um dos quatro tratamentos de iluminação. No segundo experimento, foi dada às aves livre escolha entre os compartimentos onde se verificou a preferência das aves pelos tratamentos de iluminação. Os resultados mostraram que o comportamento de comer foi influenciado pelos tratamentos, sendo que as aves comeram mais quando expostas a luz verde quando comparado com a luz azul. Não foram observadas outras diferenças significativas nos demais comportamentos analisados. No teste de preferência, não se verificou preferência das aves por algum dos tratamentos de iluminação testados.

**Palavras-chave:** bem-estar animal, lâmpadas de LED, teste de preferência, zootecnia de precisão.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Zootecnia, CED/UNESP. E-mail: [gabriela.fag@hotmail.com](mailto:gabriela.fag@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduanda em Administração, CET/UNESP. E-mail: [ba\\_tira@hotmail.com](mailto:ba_tira@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professor Livre Docente, CET/UNESP. E-mail: [danilo@tupa.unesp.br](mailto:danilo@tupa.unesp.br)

## ABSTRACT

Both wavelengths as the light intensity influence the physiology of birds, interfering with animal welfare and productivity. This research aimed to monitor the behavior of laying hens reared in enriched environment lit by LED lamps in four different colors, and analyze how the different light spectra affected the behavior. The experiment was conducted in a shed on a reduced scale distorted, which were built four identical compartments. In each compartment lighting of a different color (blue, red, green and white), a video camera to monitor the birds, a nest and roost, and the floor was covered with wood shavings bed was installed. Sixty-four hens were divided in two experiments, in groups of two birds in each compartment, a total of four replicates of seven days for each experiment. In the first experiment we sought to analyze the behavior of the birds in an enriched environment, subjected to only one of the four lighting treatments. In the second experiment, birds were given free to choose between the compartments where there was the preference of the birds for lighting treatments. The results showed that the eating behavior was influenced by the treatments, and the birds ate more when exposed to green light compared to blue light. No other significant differences were observed in other behaviors analyzed. In the preference test, there was no preference for any of the birds tested lighting treatments.

**Keywords:** animal welfare, LED lamps, preferably test, animal precision.

## INTRODUÇÃO

As aves percebem a luz com maior intensidade do que os humanos e são capazes de visualizar ondas eletromagnéticas de comprimento de ondas muito curto, como os raios ultravioletas (PRESCOTT, 1999b).

O espectro de luz natural contém todos os comprimentos de onda, incluindo a faixa do espectro visível de 350 à 700nm, enquanto que a luz artificial, proveniente de diferentes tipos de lâmpadas, apresenta variação de potência nos diferentes comprimentos de onda do seu espectro (PRESCOTT; WATHES, 1999a.)

O estímulo luminoso artificial pode afetar a atividade motora, reprodutiva e o crescimento das aves, quando comparada com a fonte luminosa natural (MACARI,

2002). Devido a iluminação afetar a comportamento das aves de postura comercial, os estímulos visuais constituem uma poderosa ferramenta de manejo para o produtor avícola e, portanto, deve ser melhor compreendida.

Considerando que a iluminação interfere no comportamento dos animais e essa interferência depende da distribuição de potência espectral da fonte luminosa e da sensibilidade do animal às ondas eletromagnéticas, este trabalho teve o objetivo de observar os efeitos de diferentes fontes de iluminação de LED monocromáticas no comportamento de poedeiras criadas em ambiente enriquecido e na preferência das aves por estes ambientes.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Campus de Tupã – UNESP,

situado na latitude 21°56'05 sul, longitude 50°30'49" oeste e altitude

511m, localizados na região da Alta Paulista, região oeste do estado de São Paulo. O clima da região é o Aw pela classificação de Köppen, caracterizado por um clima tropical, com estação seca bem definida no período de inverno e temperaturas médias anuais maiores que 22 °C.

Utilizou-se para o experimento um galpão de poedeiras em escala reduzida com finalidades experimentais, dessa forma, seguiu os padrões adotados por Nääs (1989), exibindo construção de alvenaria em terreno plano no sentido leste - oeste.

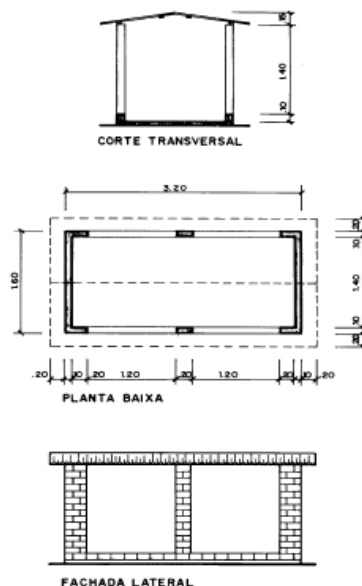


Figura 1. Corte transversal, planta baixa e fachada lateral dos modelos em escala reduzida e distorcida.

As laterais leste e oeste possuem paredes de alvenaria, e as laterais norte e sul foram fechadas com madeira tipo Eucatex<sup>®</sup> com a finalidade de isolar o galpão da iluminação natural. O piso no interior do galpão é de concreto evitando a contaminação do solo com as fezes dos animais. Sobre o piso foi colocada cama de

maravalha para melhor acomodação das aves e absorção das excretas. O galpão é recoberto com telhas de cimento amianto de 6 mm de espessura e com beiral de 20 cm e sua área é de 4,2 m<sup>2</sup>, conforme apresentado na Figura 2. A Figura 2 mostra o galpão construído.



Figura 2. Galpão utilizado no experimento.

Dividiu-se o galpão em quatro partes iguais, com passagens que

possibilitavam a transição das aves entre os compartimentos (Figura 3).

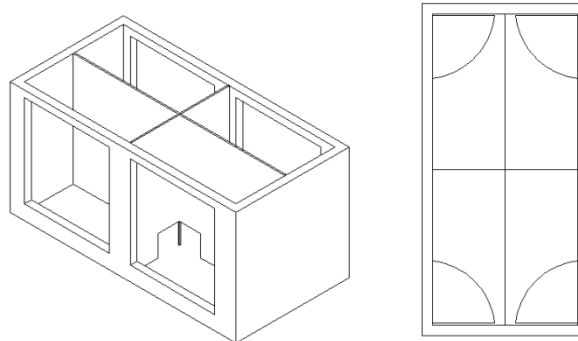


Figura 3. Disposição dos compartimentos no interior do galpão.

Em cada compartimento foram instaladas lâmpadas de LED monocromáticas de cores diferentes, conforme mostra a Figura 4. Foram testadas as cores vermelho verde, azul e branco. A quantidade de lâmpadas foi

calculada considerando a sua capacidade de iluminamento (lúmens), de maneira que todos os compartimentos tiveram a intensidades de iluminação semelhantes em torno de 85 lux.

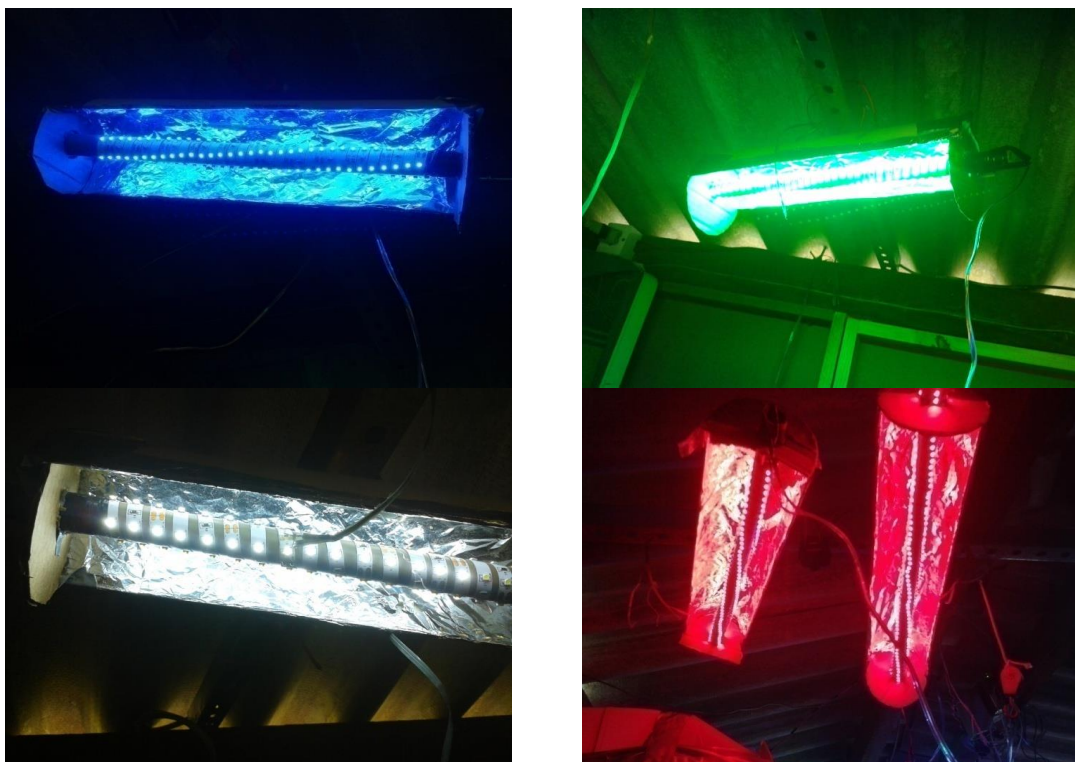


Figura 4. Detalhe das lâmpadas instaladas e em funcionamento.

Instalou-se no aviário um ar condicionado de 7.000 BTUs, de maneira que a temperatura no interior fosse controlada de forma homogênea. A instalação deste equipamento teve o objetivo de homogeneizar o ambiente térmico no interior da instalação e aproximar da condição de conforto térmico.

Abreu & Abreu (2004) recomendam que a temperatura ideal para um aviário se encontra na faixa de 18 à 28°C. Para que não houvesse diferença na climatização entre os compartimentos, instalou-se um sistema de canalização e direcionador do ar como mostra a Figura 5.



Figura 5. Ar condicionado e sistema de climatização.

Sobre cada um dos compartimentos do galpão, instalou-se uma micro-câmera de vídeo para monitoramento dos

comportamentos expressos pelas aves. Os vídeos foram gravados e assistidos em um computador

instalado no Laboratório de Conforto Ambiental do Campus de Tupã.

A pesquisa foi dividida em dois experimentos. No primeiro experimento, os compartimentos foram isolados (passagens foram fechadas), não se permitindo o trânsito de aves entre os

compartimentos. No segundo experimento, as passagens entre os compartimentos foram abertas, onde se verificou a preferência das aves pelos tratamentos de iluminação. A Figura 6 mostra as passagens entre os compartimentos abertas.

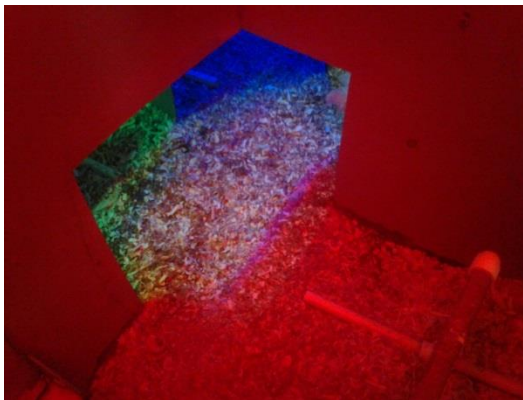


Figura 6. Abertura central no galpão possibilitando livre acesso a qualquer compartimento.

No início do primeiro experimento todas as 64 aves tinham 82 semanas. Elas vieram de granja comercial e foram alojadas em um galpão de espera em outro galpão semelhante e com condições de enriquecimento parecidas, como poleiro, ninho cama de maravalha, água e ração *ad libitum*. As aves receberam a mesma dieta fornecida na granja de origem.

O registro dos dados comportamentais foi dividido em quatro etapas para cada experimento. A cada repetição, oito poedeiras de mesma idade, linhagem e fase de produção, foram dispostas em pares aleatórios em cada compartimento do galpão. Essas aves foram monitoradas

durante sete dias, sendo que os dois primeiros dias foram dedicados a ambientação dessas aves ao novo ambiente. Esta metodologia foi adaptada de Kristensen et al. (2000) e para cada experimento foram realizadas quatro repetições.

Após cada repetição as aves foram retiradas e descartadas e as lâmpadas foram rotacionadas entre os compartimentos, sempre em sentido horário, de maneira que todas as cores de lâmpadas foram instaladas por todos os compartimentos.

Todos os compartimentos tiveram o ambiente enriquecido com ninhos, poleiros e cama de maravalha, conforme mostra a

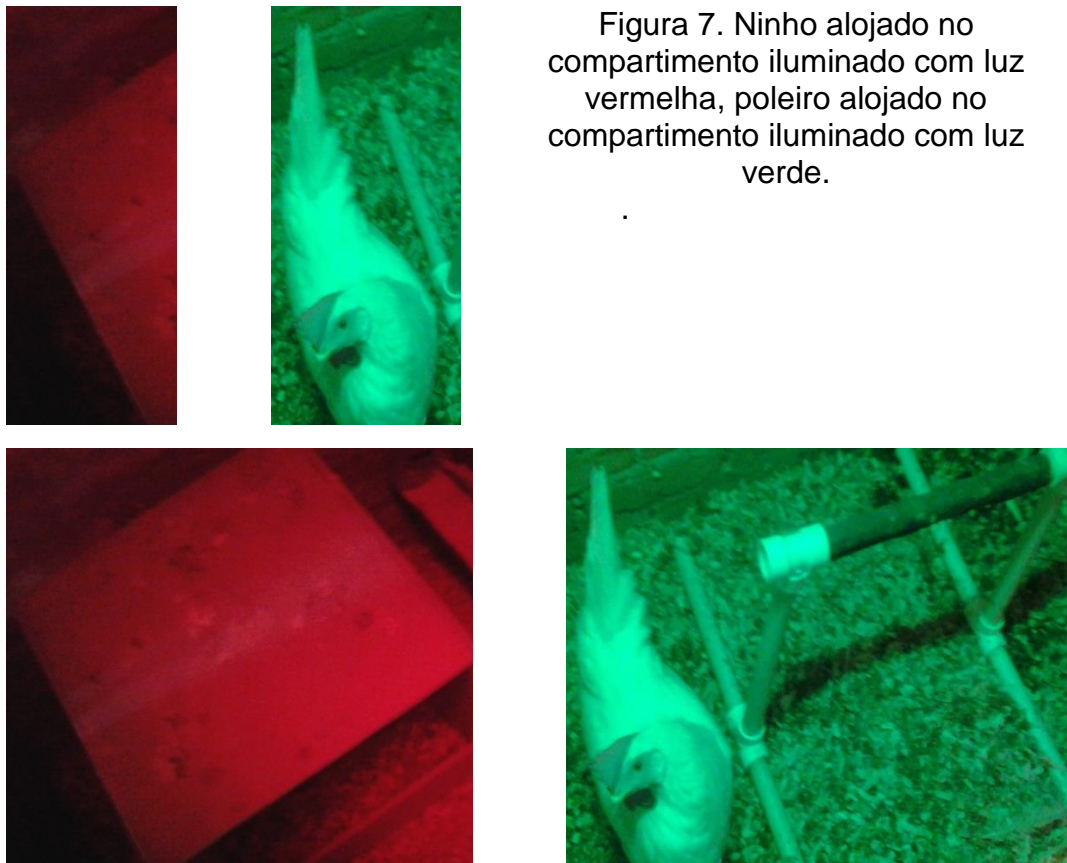


Figura 7. Ninho alojado no compartimento iluminado com luz vermelha, poleiro alojado no compartimento iluminado com luz verde.

Figura 7. Ninho alojado no compartimento iluminado com luz vermelha, poleiro alojado no compartimento iluminado com luz verde.

Em ambas as etapas os comportamentos das aves, descritos no etograma do Quadro 1, foram monitorados por um período contínuo de 1 hora,. Assistiu-se uma hora de vídeo em dois momentos do

dia, manhã e tarde, em horários escolhidos aleatoriamente três dias na semana (segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras), durante as quatro semanas consecutivas de cada experimento.

Quadro 1. Etograma dos comportamentos que serão observados.

<b>Comportamento</b>	<b>Descrição</b>
Comer	Ato em que a ave se posiciona na frente do comedouro e come ração.
Ninho	Ato em que a ave entra no ninho e permanece.
Empoleirar	A ave sobe e permanece sobre o poleiro.
Beber Água	Ato em que a ave se posiciona na frente do bebedouro e bebe água.
Sem Atividade	Momento em que a ave não se encontra em nenhuma das atividades descritas anteriormente.

Após o período de coleta, as imagens foram analisadas sem auxílio de softwares de interpretação ou de análise de imagem, sendo analisadas para

cada ave, cada comportamento descrito anteriormente sempre pela mesma pessoa.

A preferência das aves foi avaliada tanto pelo número de

visitas das aves nos compartimentos iluminados, quanto para tempo total de permanência

das aves nos compartimentos. Dessa mesma forma ocorreu para os comportamentos mensurados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos testaram o efeito dos tratamentos de iluminação no comportamento de poedeiras criadas em ambiente enriquecido. Os fatores experimentais compartimento, semana e período foram considerados fatores secundários, de modo que sua influência direta ou associativa com outros fatores não foi considerada.

Inicialmente foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com todos os fatores experimentais, para que os fatores secundários absorvessem parte do erro experimental aleatório. Dessa forma reduziu-se o grau de liberdade do erro e os efeitos dos tratamentos são mais evidentes.

Junto com a ANOVA fez-se uma análise do comportamento dos resíduos. Esta análise verificou-se alguma tendência na distribuição dos resíduos. Se não há tendência,

pode-se afirmar que os fatores experimentais são independentes e que o resultado da ANOVA para os tratamentos é correto.

De acordo com Silva et al. (2006), as poedeiras criadas em piso não apresentaram diferenças quanto a expressão dos comportamentos avaliados tanto para o período da tarde, como para o período da manhã. Os mesmo autores afirmam que quando há estresse térmico, as aves alteram seus comportamentos naturais. Como neste experimento, os quatro ambientes se mantiveram termicamente controlados, não houve interferência do ambiente e, dessa forma, somente as lâmpadas tivessem influência sobre elas.

A Tabela 1 mostra as medianas das frequências e tempos de expressão dos comportamentos em cada tratamento de iluminação testado no experimento.

Tabela 1. Medianas das frequências e tempos de expressão dos comportamentos em cada tratamento de iluminação.

Comportamentos	Tratamentos de iluminação			
	Verde	Branca	Vermelha	Azul
Freq. comer	14,42 <sup>A</sup>	12,96 <sup>AB</sup>	11,83 <sup>AB</sup>	9,13 <sup>B</sup>
Freq. beber água	4,58	7,00	7,08	7,42
Freq. sem atividade	16,21	14,92	17,54	17,83
Freq. Ninho	0,50	1,08	1,54	0,50
Tempo comer (s)	6,35	6,70	6,69	5,62
Tempo beber água (s)	16,21	14,92	17,54	17,83
Tempo sem atividade (s)	6,31	6,05	6,93	6,92

Letras diferentes entre as colunas indicam diferença significativa pelo teste de kruskal-wallis a 5% de significância.

O teste não-paramétrico de kruskal-wallis apresentado na Tabela 1 acusou diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) apenas na frequência de comer das aves, sendo que as aves criadas sob lâmpada azul frequentaram menos o comedouro que as aves criadas na iluminação verde.



Na literatura, não se encontra muitas associações entre comportamentos e cores de iluminação. Todavia, há uma aparente convergência nos resultados de diferentes estudos de que os comprimentos de ondas do verde e do azul afetam mais na fisiologia das aves do que os demais comprimentos.

Xie et al. (2008) avaliaram os efeitos da luz nas cores vermelho, verde, azul e branco sobre a resposta imune de frangos de corte e concluíram que a cor verde proporcionou aumento significativo na proliferação de linfócitos T no sangue dos frangos de corte. Borille et al. (2010) testaram três cores de lâmpadas LED (laranja, branco e azul) em comparação com lâmpadas incandescentes usuais na produção de ovos de codornas, com a pesquisa observaram que qualquer uma das lâmpadas LEDs testadas não afetaram a produção e qualidade dos ovos produzidos.

Relacionando o desempenho produtivo e o desempenho de fibras musculares com a estimulação e liberação de testosterona em frangos de corte, Chen et al. (2008) observaram que os frangos mantidos sob a luz verde e azul apresentaram melhor desempenho. Paixão et al. (2011), testando a preferência de frangos de corte entre os LEDs branco e amarelo, observaram que os frangos consumiram mais ração no ambiente iluminado pela luz branca.

Não foram encontradas diferenças entre os tratamentos para as demais variáveis comportamentais.

A análise de preferência tanto para frequência, quanto para tempo de permanência nos compartimentos, foram avaliadas pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5%. A Figura 7 apresenta o gráfico de distribuição de ocorrências de visitas das aves em cada compartimento iluminado e a Figura 8 o gráfico de tempo de permanência das aves por visita ao tratamento de iluminação.

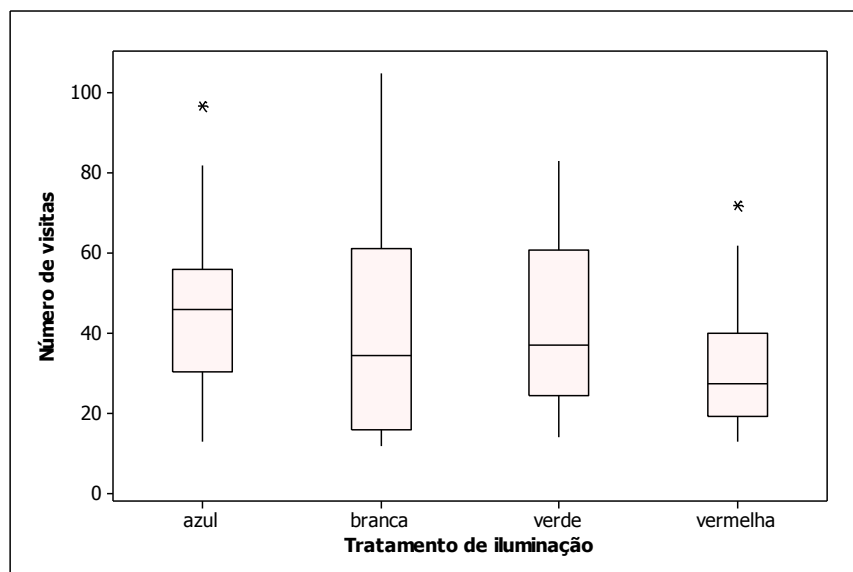


Figura 7. Distribuição de frequências das visitas realizadas em cada tratamento de iluminação.

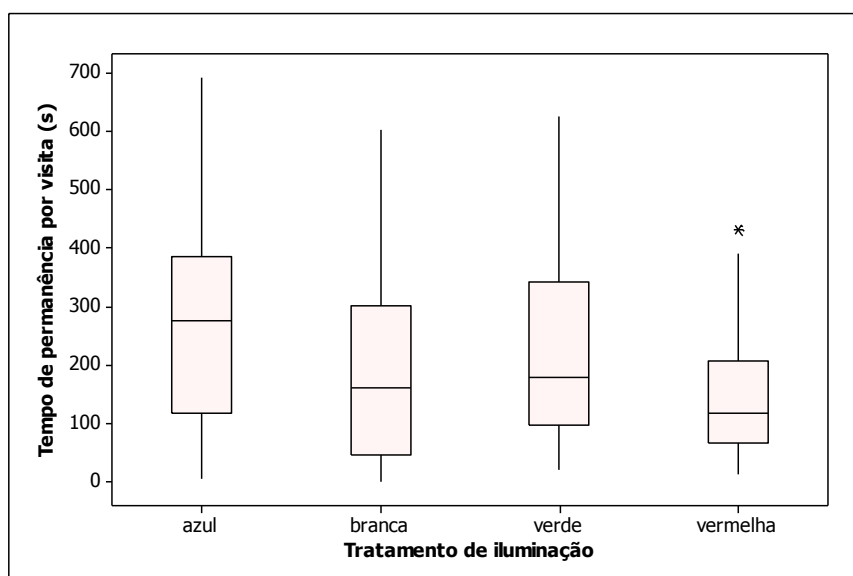


Figura 4. Distribuição de frequências do tempo de permanência das visitas realizadas em cada tratamento de iluminação.

Observa-se nas Figuras 7 e 8 que os resultados não permitem afirmar que as aves têm preferências por qualquer dos tratamentos de iluminação. Em uma pesquisa realizada por Paixão et al. (2011), a qual utilizou aves de corte, também não apresentou resultados

de preferência por alguma cor de lâmpada de LED.

De acordo com Johnson & Hogg (1996), monitorar aves tem dificuldades particulares em razão dos comportamentos às vezes serem imprevisíveis e muito rápidos, o que pode dificultar as análises.

## CONCLUSÃO

O comportamento de comer foi influenciado pelos tratamentos de iluminação, sendo que as aves

comeram mais quando expostas a luz verde quando comparado com a luz azul. Não foram observadas

outras diferenças significativas nos demais comportamentos analisados. Não se verificou

preferência das aves por algum dos tratamentos de iluminação testados.

### AGRADECIMENTOS

À Granja Yoshikawa pela doação da aves, à Granja Recando Alegre pelo fornecimento da ração,

à FAPESP pelo auxílio à pesquisa, e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

### REFERÊNCIAS

ABREU, V.M.N.; ABREU, P.G. 2011. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40: 1-14.

BORILLE, R.; JÁCOME, I.M.D.T. ; ROSSI, L. A. ; RIZZOTTO, D. ; SCHOLL, G.E. ; BECKER, J. . Efeitos do uso da tecnologia de led's na iluminação artificial de codornas japonesas. In: Anais: 47a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2010, SALVADOR-BA. Anais da 47a reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 2010.

CHEN, Y.; CAO, J.; LIU, W.; WANG, Z.; XIE, D.; JIA, L. Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating 6 testosterone secretion and myofiber growth. Poultry Science Association, inc. ©2008. *Journal of Applied Poultry Research*, v.17, n.2, p.211-218. 2008.

KRISTENSEN, H.H. The behaviour of broiler chickens in different light sources and illuminances. *Applied Animal Behaviour Science*. v. 103, 2006. p. 75-89.

JOHNSON, N.; HOGG, D. Learning the distribution of object trajectories for event recognition. *Image and Vision Computing*. v.14, n.3, p.609-615, 1996.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. *Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte*. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 375 p.

NÄÄS, I. A. *Princípios de conforto térmico na produção animal*. São Paulo: Ícone 1989. 183p.

PAIXÃO, S. J.; MENDES, A. S.; RESTELATTO, R.; MAROSTEGA, J.; SOUZA, C.; POSSENTI, J. C. Desempenho produtivo de frangos de corte criados com dois tipos de lâmpadas. In: Anais: I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E BIOLÓGICAS, V SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, I 7 CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR – CÂMPUS DOIS VIZINHOS, 17 e 18 de Outubro de 2011. p. 339. 2011.

PRESCOTT, N.B., WATHES, C.M. Reflective properties of domestic fowl (*Gallus g. domesticus*), the fabric of their housing and the characteristics of the light environment in environmentally controlled poultry houses. *British Poultry Science*. v.40, p.185–193, 1999a.

PRESCOTT, N.B., WATHES, C.M., 1999b. Spectral sensitivity of the domestic fowl (*Gallus g.*

domesticus). British Poultry Science. v.40, p.332–339, 1999b.

SILVA, I.J.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, M.A.N, PIEDADE, S.M.S.; Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. Revista Brasileira de Zootecnia. v.35, n.4, p. 1439-1446, 2006

XIE, D.; WANG, Z. X.; DONG, Y. L.; CAO, J.; WANG, J. F.; CHEN, J. L.; CHEN, Y. X. Effects of Monochromatic Light on Immune Response of Broilers. Poultry Science. vol. 87, p.1535-1539. August 2008.