

CAPÍTULO 1

EFEITO DA LÂMPADA LED NA CLASSIFICAÇÃO DO PESO DE OVO, OVÁRIO E OVIDUTO DE POEDEIRAS COM MAIS DE 70 SEMANAS

Data de submissão: 04/01/2024

Data de aceite: 26/01/2024

Nicolý Maria Peres Monteiro

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9452038682489860>

Beatriz Del Rey Bombem

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5447227592315691>

Ana Paula Millet Evangelista dos Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3766558738366221>

Emília de Paiva Porto

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7968074715970358>

Isabela Aparecida dos Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7272821275300725>

Beatriz Dellevedove Cruz

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/4871454512678321>

José Evandro de Moraes

Instituto de Zootecnia
Nova Odessa – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/4012995568847873>

Cláudia Yurika Tamehiro

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3001407216866732>

Mariza Fordellone Rosa Cruz

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5308615937693528>

Flávia Debiagi

Universidade Estadual do Norte do Paraná
– Centro de Ciências Agrárias – Campus
Luiz Meneghel
Bandeirantes – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1743105190261738>

RESUMO: A produção de ovos no mercado nacional vem se tornando cada vez maior e surgem ferramentas que visam aumentar a produtividade e reduzir os custos da cadeia produtiva. Entre essas ferramentas destaca-se a utilização da lâmpada LED, que representa uma opção economicamente viável quando comparado à iluminação fluorescente. Visto isso, surgem diversos experimentos que avaliam o impacto da iluminação LED de diferentes cores nos aspectos reprodutivos das galinhas. Tendo em vista a importância da avicultura no país, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da lâmpada LED na cor branca e vermelha no peso do ovo, ovário e oviduto de poedeiras comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: avicultura; diodo emissor de luz; foto-estimulação; iluminação; produção

EFFECT OF LED LAMP ON THE WEIGHT CLASSIFICATION OF EGGS, OVARIES AND OVIDUCTS OF LAYERS OVER 70 WEEKS

ABSTRACT: Egg production in the national market has become increasingly larger and tools have emerged to increase productivity and reduce costs in the production chain. Among these tools, the use of LED lamps stands out, which represents an economically viable option when compared to fluorescent lighting. Given this, several experiments have emerged that evaluate the impact of LED lighting of different colors on the reproductive aspects of chickens. Considering the importance of poultry farming in the country, the present study aimed to evaluate the influence of LED lamps in white and red color on the weight of the egg, ovary and oviduct of commercial layers.

KEYWORDS: poultry farming; light-emitting diode; photo-stimulation; lighting; production

1 | INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2022 a produção brasileira de ovos foi de 52 bilhões de unidades, cerca de 63% a mais do que a produção registrada em 2012. Com o crescimento do mercado nacional, surgem ferramentas que visam aumentar a produção de galinhas poedeiras e reduzir os custos de produção, das quais se destacam a utilização de iluminação artificial nas granjas (WANG et al., 2019; BORILLE, 2013a). Visto isso, foram desenvolvidas alternativas de maior custo-benefício, como o Diodo Emissor de Luz (LED), que possui uma alta eficiência e vida útil quando comparado às lâmpadas convencionais (MOLINO et al., 2015).

De acordo com Johnson (2017), a luz tem ação foto-estimuladora e faz com que as aves se tornem reprodutivamente ativas quando há uma incidência suficiente de iluminação. A percepção da luz pelas galinhas via nervo óptico ou diretamente pelo

crânio e tecidos induz a secreção do hormônio de liberação das gonadotrofinas (GnRH) e, conseqüentemente, a liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) (JOHNSON, 2017; LEWIS; MORRIS, 2000).

Visto a importância da avicultura de postura para o mercado interno e o impacto da iluminação artificial sobre a produção de ovos e as características reprodutivas das aves, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da luz LED, nas cores branca e vermelha, sobre a classificação do peso do ovo, peso do ovário e oviduto de galinhas poedeiras com mais de 70 semanas de vida.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Norte do Paraná (CEUA/UENP) sob número 03/2021 e foi conduzido em uma granja comercial localizada na cidade de Palmital, no interior do estado de São Paulo. O período experimental foi de 94 dias, divididos em 3 períodos de 28 dias, havendo ao final de cada período a coleta de dados. As aves passaram por um período de adaptação de 10 dias antes do início do experimento.

A granja em questão possuía quatro galpões abertos do tipo californiano, no qual cada um era composto por quatro fileiras de 95 gaiolas (Figura 1 e 2), com lotação de cinco aves por gaiola. O total de animais acompanhados foi de 7.600 aves da linhagem LohmannLSL, com 70 semanas de vida ao início do experimento. Os animais eram alimentados automaticamente por meio comedouros tipo calha e de bebedouros tipo nipple, sendo que a ração ofertada seguia as exigências nutricionais da linhagem.



Figura 1 – Vista interna do galpão com lâmpada LED vermelha
(SILVA, 2023)



Figura 2 – Vista interna do galpão com lâmpada LED branca
(SILVA, 2023)

Os tratamentos foram constituídos por dois tipos de LED, branca (6500K) de 10W (Figura 2) e vermelha (10W) (Figura 1), sendo ambos os tratamentos padronizados com fluxo luminoso de 15 lux (lúmen/m²). Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso com 8 repetições. Cada tratamento foi constituído de 3800 aves, totalizando 475 aves por repetição. As aves tiveram exposição luminosa natural e artificial, totalizando 16 horas contínuas de luz. Os ovos foram coletados, pesados individualmente e a classificação foi realizada utilizando-se a máquina ATI Plasson/Montec Classificação 150cxs/hr. O peso dos ovos consistia em seis categorias: Industrial (<45g), Pequeno (45g a 49g), Médio (50g a 54g), Grande (55g a 59g), Extra (60g a 65g) e Jumbo (>65g), representando os tamanhos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. Ao fim do período experimental foram coletadas duas aves de cada linha dos galpões, com pesos aproximados, realizando a eutanásia e necropsia desses animais a fim de obter o peso de ovário e oviduto e com estes pesos foi realizada a porcentagem do ovário e do oviduto em relação ao peso da ave. As variáveis que tiveram distribuição normal foram apresentadas em média aritmética e desvio padrão. Para a comparação entre os tratamentos foi utilizado o teste de Mann Whitney com nível de significância igual a 5%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise estatística dos dados obtidos, observou-se que não houve diferença no tamanho dos ovos (Quadro 1) 1, 3, 4 e 6 ($P>0,05$), entre os tratamentos com a luz LED branca (tratamento 1) e vermelha (tratamento 2). Entretanto, no tamanho 2 ($P=0,04$) houve uma diferença entre os tratamentos, com o tratamento 2 apresentando ovos mais pesados. Em relação ao tamanho 5 ($P=0,06$) pode-se afirmar que houve uma tendência a uma produção de ovos mais pesados com o tratamento 1. Essas variações podem ser explicadas pelo fato de os lotes utilizados no experimento possuírem 70 semanas de vida, o que de acordo com Etches (1996) influencia no peso do ovo, sendo que poedeiras mais velhas botam ovos mais pesados. Tal fato foi demonstrado por Borille et al. (2013b), ao observarem em seu estudo que o peso dos ovos foi menor no primeiro período experimental, quando comparado com os períodos posteriores, ambos sob influência da luz LED.

Classificação	Tratamento 1	Tratamento 2
<45g	0.000 (0.000 – 0.613)	0.000 (0.000 – 0.639)
45g a 49g	0.288 (0.000 – 1.061)	0.270 (0.000 – 1.348)
50g a 54g	2.756 (1.087 – 6.952)	4.415 (1.818 – 9.231)
55g a 59g	20.815 (11.444 – 31.830)	24.678 (13.419 – 40.523)
60g a 65g	47.413 (37.845 – 56.047)	44.503 (22.222 – 58.442)
>65g	26.575 (21.658 – 37.423)	23.091 (19.107 – 35.866)

Quadro 1 – Médias dos ovos classificados nos três períodos de coletas, de acordo com seu peso em grama sob tratamento com a luz LED branca (tratamento 1) e vermelha (tratamento 2).

Estudos feitos por Gongruttananun e Guntapa (2012) mostraram que o tratamento com a luz vermelha não teve efeito sobre o peso dos ovos. Da mesma forma, pesquisas publicadas por Freitas et al. (2005) mostraram que o peso dos ovos não foi influenciado pelo programa de luz artificial aplicado na propriedade. Verza (2016), também concluiu em estudo similar não haver diferença no peso médio dos ovos, produzidos sob a influência da luz LED. Entretanto, esses resultados divergem com os obtidos por Hassan et al. (2013), que afirmaram que houve um aumento no peso dos ovos decorrentes do tratamento com luz LED verde e azul. Da mesma forma, ER et al. (2007) concluíram em seu estudo que o peso do ovo sob a luz branca foi significativamente maior do que sob a luz vermelha.

Em relação ao peso do ovário e oviduto, houve uma variação entre os tratamentos apenas em relação à porcentagem do peso do ovário sobre o peso da ave, não sendo observado diferenças significativas entre o peso do oviduto em relação ao peso da ave ou sobre o peso da ave sob o tratamento com a luz LED vermelha e branca, conforme ilustrado no Quadro 2.

	LED branca	LED vermelha
Peso corpóreo (kg)	1,65 ± 0,03	1,64 ± 0,04
Peso do ovário/Peso corpóreo (%)	3,17 ± 0,37 ^a	2,77 ± 0,63 ^b
Peso do oviduto/Peso corpóreo (%)	3,94 ± 0,35	3,82 ± 0,51

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de T ($p < 0,05$).

Quadro 2 - Valores médios de peso corpóreo, do ovário e oviduto de poedeiras expostas à iluminação artificial com LED branca e LED vermelha, ao final de produção.

Estudo conduzido por Hassan et al. (2013) afirmaram que houve um aumento acentuado no peso do ovário sob a luz vermelha e verde. Entretanto, o mesmo estudo afirma que o peso do oviduto não foi influenciado pelos tratamentos de luz, antagonizando com os resultados de Reddy et al. (2012), que afirmaram que tanto o peso da ave, ovário e oviduto foram influenciados pelo tratamento com a luz LED vermelha, em comparação com a luz incandescente. Tais resultados corroboram com os obtidos por Mendez (2015), mostrando que a luz LED branca influenciou positivamente no peso da ave, oviduto e ovário em codornas com oito semanas de vida.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância da avicultura para a economia nacional, entende-se a importância da busca por inovações no setor que tenham como objetivo reduzir o custo produtivo e aumentar a lucratividade do produtor. Em geral, os estudos acerca do efeito da lâmpada LED no peso do ovo, ovário e oviduto são contraditórios. Considerando os resultados conflitantes entre diversos estudos, há a necessidade de entender as diversas variáveis que possam estar contribuindo para os diferentes resultados obtidos nas

pesquisas. Entretanto, apesar de não haver efeitos significativos da lâmpada LED na cor branca e vermelha no peso do ovo, ovário e oviduto apresentados neste estudo, esse método pode ainda ser usado como forma de minimizar os custos de produção e aumentar a sustentabilidade, o que otimizaria de maneira significativa os custos na cadeia produtiva da avicultura e contribuiria para a expansão do mercado nacional no cenário mundial.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual 2023. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 03 de out. 2023.

BORILLE, R. **Led de diferentes cores como alternativa sustentável para iluminação de poedeiras comerciais.** 2013. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2013a.

BORILLE, R., GARCIA, R. G., ROYER, A. F. B., SANTANA, M. R., COLET, S. NAAS, I. A., CALDARA, F. R., ALMEIDA PAZ, I. C. L., ROSA, E. S., CASTILHO, V. A. R. **The use of light-emitting diodes (LED) in commercial layer production.** Brazilian Journal of Poultry Science, v. 15, n. 2, p. 135-140, 2013b. DOI 10.1590/S1516-635X2013000200009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2013000200009>. Acesso em: 02 de out. 2023.

ER, D., WANG, Z., CAO, J., CHEN, Y. **Effect of Monochromatic Light on the Egg Quality of Laying Hens.** Journal of Applied Poultry Research, v. 16, p. 605-612, 2007. DOI 10.3382/japr.2006-00096. Disponível em: <https://doi.org/10.3382/japr.2006-00096>. Acesso em: 02 de out. 2023.

ETCHES, R. J. **Reproducción aviar.** 3 ed. Acribia, Zaragoza, Espanha: 339; 1996.

FREITAS, H. J., COTTA, J. T. B., OLIVEIRA, A. I. G., GEWHER, C. E. **AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE ILUMINAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE POEDEIRAS LEVES.** Ciência e Agrotecnologia., v. 29, n. 2, p. 424-428, 2005. DOI 10.1590/S1413-70542005000200021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000200021>. Acesso em: 01 de out. 2023.

GONGRUTTANANU, N., GUNTAPA, P. **Effects of Red Light Illumination on Productivity, Fertility, Hatchability and Energy Efficiency of Thai Indigenous Hens.** Kasetsart Journal: Natural Science, v. 46, n. 1, p. 51-63, 2012.

HASSAN, M. R., SULTANA, S., CHOE, H. S., RYU, K. S. **Effect of monochromatic and combined light colour on performance, blood parameters, ovarian morphology and reproductive hormones in laying hens.** Italian Journal of Animal Science, v. 12, n. 3, p. 359-364, 2013. DOI 10.4081/ijas.2013.e56. Disponível em: <https://doi.org/10.4081/ijas.2013.e56>. Acesso em: 02 de out. 2023.

JOHNSON, P. A. Reprodução de Aves. In: Reece, W.O. Dukes. **Fisiologia dos Animais Domésticos.** 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017, p. 695-705.

LEWIS, P. D., MORRIS, T. R. **Poultry and coloured light.** World's Poultry Science Journal, v. 56, n. 03, p. 189–207, 2000. DOI 10.1079/WPS20000015. Disponível em: <https://doi.org/10.1079/WPS20000015>. Acesso em: 10 de jul. 2023.

MENDEZ, M. F. B. **Respostas morfofisiológicas de fêmeas de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) criadas em diferentes fontes luminosas.** 2015. 111 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2015.

MOLINO, A. B., GARCIA, E. A., SANTOS, G. C., VIEIRA FILHO, J. A., BALDO, G. A. A., ALMEIDA PAZ, I. C. L. **Photostimulation of Japanese quail.** *Poultry Science*, v. 94, n. 2 p. 156–161, 2015. DOI 10.3382/ps/peu039. Disponível em: <https://doi.org/10.3382/ps/peu039>. Acesso em: 10 de jul. 2023.

REDDY, I. J., DAVID, C. G., SELVARAJU, S., MONDAL, S., RAVI KIRAN, G. **GnRH-1 mRNA, LH surges, steroid hormones, egg production, and intersequence pause days alter in birds exposed to longer wavelength of light in the later stages of production in *Gallus gallus domesticus*.** *Tropical Animal Health and Production*, v. 44, n. 6, p. 1311–1317, 2012. DOI 10.1007/s11250-012-0073-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0073-9>. Acesso em: 02 de out. 2023.

VERZA, S. P. **Led em sistemas de iluminação para poedeiras comerciais.** 2016. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, 2016.

WANG, Y., LI, Y. B., YANG, H. M., WANG, Z. Y. **Effect of Photoperiod on the Egg Production, Plasma Luteinizing Hormone, Follicle-Stimulating Hormone, Gonadal Hormones, and Mrna Levels of Lh and Fsh in the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis of Pigeons.** *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 21, n. 4, p. 001-006, 2019. DOI 10.1590/1806-9061-2018-0931. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0931>. Acesso em: 02 de out. 2023.