Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

A INFLUÊNCIA DA ILUMINAÇÃO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AVÍCOLA: UMA REVISÃO

THE INFLUENCE OF LIGHTING ON POULTRY PRODUCTION SYSTEMS: A REVIEW

Rayane dos Santos Gonçalves
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil
Email**:** rayane.goncalves2@estudante.ifto.edu.br

Stérffane Alves Ferreira
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil
Email: sterffane.ferreira@estudante.ifto.edu.br

Wendy Andrade Meireles
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - IFTO *Campus* Palmas
Email: wendy.meireles@estudante.ifto.edu.br

Jacqueline Seixas dos Santos
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - IFTO *Campus* Palmas
Email:jacqueline.santos3@estudante.ifto.edu.br

Camila Pereira Neres
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
Email: camila.neres@estudante.ifto.edu.br

Kharenn Gomes Barros
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
Email: kharenn.barros@estudante.ifto.edu.br

Eduarda Barros de Pinho
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
Email: eduarda.pinho@estudante.ifto.edu.br

Emily Cristine da Silva Brito
Graduanda de Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
Email:emily.brito@estudante.ifto.edu.br

Antônio Carlos Silveira Gonçalves
Docente do Curso Superior de Zootecnia - IFTO *Campus* Palmas
Email: antonio.goncalves@ifto.edu.br

Recebido: 01/04/2025 – Aceito: 24/04/2025

Resumo

A iluminação em galpões avícolas é crucial para o bem-estar e desempenho das aves, influenciando diretamente sua produção. Este artigo revisa a importância dos programas de iluminação, destacando os impactos positivos dessas práticas sobre o crescimento, saúde e produtividade das aves de corte e de postura. A iluminação adequada reduz o estresse, facilita o manejo e melhora a eficiência

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

produtiva. Por isso, a correta implementação dos programas de iluminação maximiza os lucros, reduz custos e perdas, e melhora a rentabilidade da avicultura.

Palavras-chave: Avicultura**;** Desempenho; Estímulo; Luz.

Abstract

Lighting in poultry sheds is crucial for the well-being and performance of birds, directly influencing their production. This article reviews the importance of lighting programs, highlighting the positive impacts of these practices on the growth, health and productivity of meat and layer birds. Adequate lighting reduces stress, facilitates handling and improves production efficiency. Therefore, the correct implementation of lighting programs maximizes profits, reduces costs and losses, and improves poultry farming profitability.

Keywords: Poultry farm; Performance; Stimulus; Light.

1 Introdução

A avicultura comercial é uma das principais atividades do agronegócio, desempenhando um papel crucial na economia de muitos países. Neste contexto, a iluminação dos galpões avícolas assume uma grande importância, influenciando diretamente o bem-estar e o desempenho das aves. Programas de iluminação bem estruturados não apenas melhoram a qualidade de vida das aves, mas também contribuem para a redução do estresse, facilitam o manejo e aumentam a eficiência produtiva, seja na avicultura de corte ou de postura. Como destacado por Muiruri et al. (2016), "a iluminação adequada é essencial para o bem-estar das aves, pois afeta seu comportamento e desempenho produtivo".

A sensibilidade das aves à luz é diferente da dos humanos, e a intensidade, duração e distribuição da luz afetam significativamente o desenvolvimento e a produção das aves. Lewis e Morris (2006) observaram que a iluminação influencia a maturidade sexual e a uniformidade da criação, além de impactar na redução do estresse e melhoria do desempenho dos animais. A utilização de tecnologias avançadas, como lâmpadas de LED, permite uma iluminação mais eficiente e controlada, além de proporcionar economia de energia e maior durabilidade. Segundo Buyse et al. (2015), "as lâmpadas de LED são uma opção viável para a avicultura, pois oferecem uma melhor eficiência energética e flexibilidade no controle

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

da intensidade luminosa".

Além disso, a iluminação correta dos galpões avícolas possibilita a maximização dos lucros, reduzindo custos e perdas, e melhorando a qualidade da carcaça e a rentabilidade do empreendimento. A dimerização das lâmpadas de LED, por exemplo, permite a adaptação à curva de sensibilidade espectral das aves, ajustando a intensidade da luz conforme o desenvolvimento natural delas.

1.1 Objetivos Gerais

O objetivo deste artigo de revisão é analisar a importância dos programas de iluminação na avicultura comercial, destacando os impactos positivos dessas práticas sobre o crescimento, bem-estar, saúde e produtividade das aves de corte e de postura.

2 Revisão da Literatura

2.1 Ação e efeito da luz nas aves

O "ritmo circadiano" é um ciclo biológico que regula as atividades do metabolismo de um ser vivo e que se mantém mesmo em condições ambientais constantes (como luz e temperatura), com uma duração aproximada de 24 horas. A continuidade da ritmicidade em um ambiente constante, como a permanência no escuro contínuo, mostra que o ritmo é gerado internamente ao invés de ser uma resposta ao ambiente externo (Kennaway, 2004). Conforme Cunningham (1988), as aves utilizam ritmos circadianos para perceber a duração do dia em uma fase de máxima sensibilidade à luz, que ocorre entre 11 e 15 horas após o acendimento das luzes.

Nas aves, a habilidade de ovulação segue uma hierarquia folicular conhecida como ciclo ou sequência de ovulação, e depende de um mecanismo interno fortemente influenciado por fatores externos (ritmo circadiano), como duração do fotoperíodo e intensidade da luz. Essa sincronização possibilita que um controle neuro-hormonal regule as funções reprodutivas e, consequentemente, a ovulação periódica ao longo da vida produtiva da ave (Boni e Paes, 1999; Freitas, 2003).

A visão das aves é desencadeada por estímulos elétricos, onde o processo de estimulação visual começa na retina, composta por cones, bastonetes e fibras

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

nervosas. Nos bastonetes, encontra-se o fotorreceptor chamado rodopsina, que é constituído pela opsina e pelo retinol (vitamina A). Quando a luz atinge esse conjunto, ocorre a separação da opsina e do retinol, gerando um estímulo elétrico que é transmitido ao hipotálamo pelos neurônios e são integrados em uma imagem (Silbernall & Despopoulos, 1989).

Para fins reprodutivos, porém, a detecção da luz não depende dos fotorreceptores oculares. Foi comprovado através de longos anos de pesquisas extensivas, que fotorreceptores localizados no hipotálamo são os transformadores biológicos que convertem a energia luminosa em sinais neurais. Esses sinais são, então, intensificados pelo sistema endócrino, regulando a função testicular e ovariana das aves (Etches, 1994).

A luz influencia principalmente na modificação da idade em que as aves atingem a maturidade sexual. Essa variação não é causada pela intensidade da luz, mas sim pela duração do período de luz, que afeta a idade de produção dos primeiros ovos, por isso, a intensidade da luz está mais associada à uniformidade da maturidade sexual e ao aumento da sensibilidade orgânica em responder aos estímulos luminosos (Araújo et al., 2011).

2.2 Tipos de programas de luz

Segundo Avalir (2023) é essencial oferecer às aves um plano de iluminação artificial combinado com a luz natural, observando sempre a quantidade de horas de luz diurna e se o fotoperíodo (período de luminosidade que se estende do amanhecer ao entardecer) está em fase de aumento ou diminuindo.

Essa prática é especialmente importante, pois o principal objetivo da programação de luzes usada em aves de postura é para retardar a maturidade sexual, para assim estimular a produção de ovos a partir de 23 semanas de idade (Araújo et al., 2011). Já para aves de corte o programa de iluminação tem como objetivo regular a ingestão de alimento pelas aves, por isso seu uso deve ser cuidadosamente planejado para não comprometer a curva de crescimento natural das aves e aumentar a mortalidade, e consequentemente a eficiência alimentar (Heinzen, 2006).

Os programas de luz são categorizados, com base no fotoperíodo, em

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

hemerais e haemerais. Os planos hemerais são constituídos por ciclos de 24 horas divididos em duas fases distintas chamadas de fotofase (fase de luz) e escotofase (fase de escuridão). Quando ambas as fases têm a mesma duração, o ciclo é denominado simétrico; e quando suas durações são diferentes, são chamados assimétricos. Os planos hemerais podem ser contínuos ou intermitentes, e são aplicáveis em qualquer instalação. O plano contínuo usa iluminação constante, enquanto o intermitente alterna luz e escuro. E a diversas combinações desses métodos resultam em diferentes planos de iluminação. Já os planos haemerais requerem um ambiente controlado para sua implementação. Antes de iniciar qualquer plano de iluminação, as pintainhas devem ser expostas, no início da criação, por pelo menos 23 a 24 horas de luz diariamente, por cerca de 3 dias, com o intuito de se acostumarem às condições de ambiente, água, ração e, de modo geral, à fonte de calor (Araújo et al*.,* 2011).

2.3 Intensidade da luz

A intensidade da luz é determinada pelo brilho percebido ao nível dos olhos das aves, a intensidade não está relacionada ao comprimento de onda ou à cor. As unidades de medida para intensidade são fóton, lúmen e lux (Araújo et al*.,* 2011). Define-se que o termo lux representa a quantidade de fluxo luminoso por metro quadrado, enquanto lúmen é a medida da luz emitida por um tipo específico de lâmpada, o que equivale a 1 lux = 1 lúmen/m² (Avalir, 2023).

Em uma pesquisa feita por Campos (2000), onde foi aplicado estímulos de luz em poedeiras comerciais durante a fase de recria, com intensidades variando de 1 lux a 500 luxes, e observou os efeitos sobre a idade ao primeiro ovo, peso dos ovários, peso total e número de folículos grandes amarelos. Nessa pesquisou identificou que a ave não percebe a diferença entre um estímulo que varia de 1 a 5 luxes e de 50 a 500 luxes no que diz respeito ao aparecimento do primeiro ovo. No entanto, os efeitos do aumento da intensidade são evidentes no ovário, cujas características estão diretamente relacionadas ao aumento da intensidade da luz: considerando a idade do aparecimento do primeiro ovo em semanas, a diferença entre 1 e 500 luxes é mínima, mas os impactos no ovário são significativos. Portanto, ao escolher entre 50 e 500 luxes, em termos econômicos, é preferível a intensidade

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

de 50 luxes, pois os efeitos não houve diferença.

Para aves de corte de modo geral, recomenda-se uma intensidade luminosa de 20 lux (lúmens/m²) na primeira semana, seguida por 5 lux até o término da criação do lote. É recomendado aumentar a intensidade para 10 lux aproximadamente 3 dias antes da captura/abate. Diversos aspectos práticos estão associados à provisão dessa intensidade luminosa, entre os quais se destacam: o tamanho do galpão, o tipo de lâmpada a ser usada no galpão, a quantidade de lâmpadas e a sua distribuição pelo galpão (Brito, 2009).

2.4 Tipos de luz

Para desenvolver um programa de iluminação apropriado, é importante conhecer os tipos de lâmpadas mais comuns disponíveis no mercado, que podem ser usadas na criação de aves poedeiras, de acordo com as informações dos fabricantes (Avila, 2023).

A seleção do tipo de lâmpada dependerá de diversos fatores, como preço, durabilidade, manutenção e eficiência. Na prática, são utilizadas lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Embora o custo inicial seja alto, as lâmpadas fluorescentes são superiores às incandescentes devido às várias vantagens que proporcionam, como maior intensidade e durabilidade, menor necessidade de manutenção e menor consumo de energia (Araújo et al*.,* 2011).

2.4.1 Fluorescente

As lâmpadas fluorescentes brancas comuns não são recomendadas devido à variação de intensidade. São mais eficientes quando a temperatura está entre 21ºC e 27ºC. Fora dessas faixas, sua eficiência diminui. A luz fluorescente quente (fluorescente eletrônica compacta ou PL) é mais indicada. Embora seu custo de instalação seja maior, consome 70% menos energia. Tem uma durabilidade 8 a 10 vezes maior que a incandescente, mas não pode ser usada com dimmers (reostatos). Com maior alcance luminoso, essas lâmpadas podem ser instaladas a alturas maiores (1,70 a 2,0 m) sem comprometer a iluminação (Araújo et al*.,* 2011).

2.4.2 Incandescente

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

Embora sejam baratas para instalar, estas lâmpadas incandescentes requerem refletores (pratos de plástico ou metal esmaltado) para aumentar sua eficiência em 50%. É necessário usar refletores planos para dispersar a luz de forma adequada. A instalação deve ser baixa devido ao curto alcance luminoso. Outro problema é a curta vida útil da lâmpada, entre 750 a 1.000 horas (Araújo et al*.,* 2011).

2.4.3 Vapor de mercúrio

Lâmpadas de mercúrio devem ser instaladas acima de 3 metros para melhorar a distribuição da luz. Mesmo assim, a distribuição pode não ser uniforme, necessitando de luz incandescente para evitar áreas escuras. Outra opção é instalar 3 linhas de lâmpadas, aumentando o custo inicial. São tão eficientes quanto lâmpadas fluorescentes, com vida útil semelhante (24.000 horas). Têm maior estabilidade luminosa com a variação da temperatura ambiente. Demoram vários minutos para reacender após quedas de energia e requerem reatores à prova d'água para evitar incêndios (Araújo et al*.,* 2011).

2.4.4 Mistas

Lâmpadas mistas são utilizadas amplamente na avicultura, com potência de aproximadamente 160 watts. Elas combinam características das lâmpadas fluorescentes e de mercúrio. São bastante duráveis como ambas, mas consomem mais energia. Distribuem a luz melhor que as lâmpadas de mercúrio, mas também demoram para reacender após interrupções de energia ou flutuações de tensão elétrica (Araújo et al*.,* 2011).

2.4.5 LED

Recentemente introduzidas na avicultura, lâmpadas LED consomem 80% menos energia que lâmpadas incandescentes e são duas vezes mais eficientes que as fluorescentes. Duram muito mais, mas têm potência reduzida, necessitando várias lâmpadas próximas das aves, o que aumenta o custo de instalação. Estudos indicam que a conversão para LED pode reduzir emissões de CO_2 em até 50% em 20 anos (Araújo et al*.,* 2011).

2.5 Fotoperíodo para poedeiras comerciais

As linhagens de galinhas poedeiras frequentemente enfrentam uma forte

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

pressão seletiva para aprimorar os índices de produtividade, e a foto estimulação das aves precisa ser revisada periodicamente para maximizar a produção; entretanto, as orientações referentes à iluminação permanecem inalteradas há muitos anos (Ouros, 2019).

Na produção de ovos, a ausência de um programa adequado de alimentação e iluminação resulta na falta de uniformidade do peso corporal das frangas. Isso ocasiona, como consequência, atraso ou antecipação no início da produção, pico de produção irregular, falta de consistência na produção, ovos deformados, ovos com duas gemas, redução na qualidade da casca dos ovos e aumento na incidência de mortalidade por prolapso (Avila, 2023).

A utilização de iluminação artificial na criação de galinhas poedeiras comerciais é essencial para incentivar a produção de ovos. Dias curtos não são estimulantes, e considera-se como dia longo aquele com mais de 12 horas (Etches, 1996). Por muitos anos, tem sido empregado para poedeiras comerciais um fotoperíodo de cerca de 16 horas diárias, com o objetivo de maximizar a produção.

No entanto, um estudo feito por Freitas et al. (2010) comparando o fotoperíodo natural com iluminação artificial em poedeiras brancas de 51 semanas de idade, analisaram o fotoperíodo natural durante dias de aumento de iluminação (entre 12 e 13 horas de luz diárias) e a exposição a 15h de luz (natural + artificial). Concluíram que as aves submetidas ao fotoperíodo natural obtiveram melhores resultados de desempenho. Isso pode ter ocorrido porque as aves são tão aprimoradas geneticamente para produção que se tornam quase refratárias a mudanças no regime de luz (Ouros, 2019).

Por isso, em criações comerciais de aves reprodutoras e de postura, a luz artificial para complementar o fotoperíodo natural é uma das ferramentas de manejo mais eficazes disponíveis para o produtor avícola. Ao fornecer a quantidade adequada de luz e iluminância, é possível influenciar a taxa de postura, aprimorar a qualidade da casca dos ovos e melhorar a conversão alimentar (Molino, 2013).

Conforme Rutz et al. (2000), a resposta aos estímulos luminosos é periódica, e esse período é conhecido como fase de sensibilidade à luz. Quando a ave recebe o primeiro estímulo de luz (natural ou artificial), o relógio circadiano é acionado. A sensibilidade à luz atinge seu pico entre 11 e 15 horas. Após esse intervalo, a ave

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

tem menor resposta à luz, concluindo-se que fotoperíodos curtos não alcançam a fase de sensibilidade à luz, enquanto dias longos possuem essa capacidade, regulando assim a postura. Como regra geral, o período mínimo de luz que as aves devem receber é de 12 horas, não devendo exceder 17 horas de luz.

Dessa forma, a gestão da foto estimulação das aves deve ser revisada de maneira periódica para otimizar a produção, pois é possível que poedeiras, geneticamente melhoradas, sejam mais tolerantes a intensidades mais baixas de luz ou até mesmo que haja uma perda gradual da sensibilidade à luz, pelo fato de as aves estarem submetidas a uma seleção genética muito intensa para obter melhores índices de postura (Ernest et al., 1987; Tucker & Charles, 1993; Sauveur, 1996).

2.6 Influência do fotoperíodo sobre a produção de frango de corte

A expansão da avicultura é sustentada por diversos fatores, com o principal sendo o melhoramento genético. Jesus et al. (2007) relatam que o tempo de abate reduziu de aproximadamente 105 dias para 42 dias devido a esses avanços, com cerca de 90% dessas mudanças atribuídas ao melhoramento genético e o restante à nutrição. A maior parte dos custos de produção avícola está relacionada à alimentação desses frangos. Além do melhoramento genético e da nutrição, a saúde animal é um componente essencial para o sucesso da avicultura. Isso inclui a implementação de práticas de biosseguridade e programas de vacinação que visam, sobretudo, a prevenção de doenças e sem contar o manejo ideal.

As práticas de manejo buscam otimizar o desempenho dos animais enquanto reduzem os custos de produção. Entre as técnicas aplicadas na criação de aves, destacam-se os programas de iluminação, que além de proporcionar condições ambientais adequadas, visando obter animais com maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar e qualidade superior de carcaça (Owada et al.,2007). Tem como função também diminuir as chances de problemas metabólicos nas aves. Esses problemas metabólicos podem acontecer pela elevada taxa de crescimento do frango de corte. Sabe-se que geneticamente, busca desenvolver uma ave que ganhe peso rapidamente, visando atingir o peso de abate em um curto período de tempo. No entanto, uma das dificuldades encontradas no início da criação é que o frango moderno desenvolve muita massa muscular em detrimento do crescimento ósseo,

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

do coração e do sistema circulatório. Dessa forma, as aves ganham peso muito rapidamente, apresentando tendência ao surgimento de problemas nas pernas, ascite e baixa viabilidade (Donald et al., 2001).

Mesmo tendo diversas vantagens, a má utilização de programas de iluminação pode ser prejudicial para a aves, como a: implementação de programas de iluminação contínua. A exposição constante dos frangos à luz pode levar a deficiências imunológicas, problemas nas pernas, mortalidade causada por desordens metabólicas e bem-estar (sistema imunológico, estresse térmico, condição física). E por conta desses fatore, deram um novo direcionamento para os programas de luz artificiais, que agora são mais moderados, tanto em termos de fotoperíodo quanto de intensidade luminosa (Owada et al.,2007). De acordo com Abreu et al. (2006) Frangos que são submetidos aos programas intermitentes (apresenta ciclos repetidos de luz e escuro dentro de um período de 24 horas) demostram maior produtividade, menor incidência de morte súbita, e de problemas de patas quando comparados aos programas contínuos.

Dessa forma, entende-se que o período de escuridão é uma necessidade natural para qualquer animal. Durante o repouso, a energia é conservada, resultando em uma melhor eficiência alimentar. A redução da mortalidade e da incidência de problemas locomotores; os períodos de luz/escuridão aumentam a produção de melatonina, essencial para o desenvolvimento do sistema imunológico. Melhor uniformidade das aves e a taxa de crescimento pode ser igual ou superior àquelas criadas sob luz contínua, quando se observa o ganho compensatório (Silveira et al., 2013).

3 Considerações Finais

A implementação adequada de programas de iluminação desempenha um papel crucial na maximização dos lucros, redução de custos e perdas, e melhoria da rentabilidade na avicultura. A adoção de tecnologias avançadas, como as lâmpadas de LED, emerge como uma estratégia essencial para garantir o sucesso e a eficiência na produção avícola moderna, contribuindo significativamente para o desenvolvimento sustentável e competitivo do setor.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

Referências

ABREU, N.M.V. et al. Comunicado técnico: **Influência da cortina e do programa de luz no desempenho produtivo de frangos de corte e no consumo de energia elétrica**. Dez. 2006. Disponível em < www.cnpsa.embrapa.br >.

ARAÚJO, W.A.G., et al. **Programa de luz na avicultura de postura**. Revista CFMV - Brasília/DF - ano XVII - nº 52 – 2011.

AVILA, V.S. **Orientações técnicas para implantação de programas de luz para poedeiras alojadas em piso**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2023. 11 p. (Comunicado Técnico, 607). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1160303/1/final10207.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

BONI, I. J.; PAES, A.O.S. **Programa de luz para matrizes: machos e fêmeas**. In: Simpósio Técnico Sobre Matrizes De Frangos De Corte, 2., 1999, Chapecó. Anais ... Chapecó: Embrapa, 1999. p.17-39.

BUYSE, J., et al. LED lighting for broiler chickens: **Effects on performance, welfare and energy efficiency.** Animal Feed Science and Technology, 200, 1-9. 2015.

CAMPOS, E.J., Avicultura (razões, fatos e divergências). Belo Horizonte. Editora FEP-MVZ, 2000.

ERNEST, R.A.; MILLAM, J.R.; MATTHER, F.B. **Review of life-history lighting programs for commercial laying fowls.** World's Poultry Science Journal, Madson, v. 43, n. 1. p. 44-55, 1987.

ETCHES, R.J. **Estímulo luminoso na reprodução**. In: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. Fisiologia da reprodução de aves. Campinas: FACTA, 1994, p.59-76.

ETCHES, R.J. **Reproducción aviaria.** Zaragoza: Acribia, 1996. 339 p.

FREITAS, H.J. **Avaliação de programas de iluminação para poedeiras leves e**

semi-pesadas. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2003.

FREITAS, H.J. et al. **Efeito de diferentes programas de iluminação para poedeiras semi-pesadas criadas em galpões abertos**. Biotemas, v. 23, n.2, p.157-162, 2010.

HEINZEN, F.L. **A realidade em uma pequena empresa da avicultura catarinense.** Florianópolis, ago. 2006. Disponível em < http://pt.scribd.com/doc/82486523/AREALIDADE-EM-UMA-PEQUENA-EMPRESA-DA-AVICULTURA-CATARINENSE >.

KENNAWAY, D.J. **The role of circadian rhythmicity in reproduction.** Human Reproduction Update, v. 11, p. 91-101, 2004.

LEWIS, P.D., & MORRIS, T.R. **Poultry lighting – the theory and practice.** Northcot: United Kingdom. 380p, 2006.

MUIRURI, H.K., et al. **Effects of lighting on broiler chicken welfare and performance**. Journal of Applied Animal Welfare Science, 19(3), 2016.

OUROS, C. C. **Iluminação para poedeiras comerciais.** Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu. 2019.

OWADA A.N.; Näas, I.A.; Moura, D.J.; Baracho, M.S. **Estimativa de bem-estar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de produção.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n.3, p.611-618, set./dez. 2007.

RUTZ, F.; ROLL, V. F.B.; XAVIER, E.G**. Manejo de luz para frangos de corte e reprodutoras**. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 18., 2000, Campinas. Anais... Campinas, 2000. v.1, p.211-240.

SAUVEUR, B. **Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles.** Animal Production, Edinburgh. v. 9, n. 1, p. 25-34, 1996.

SILBERNALL, S.; DESPOPOULOS, A. **Atlas de poche de phisiologie**. 5.ed.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3857

Paris: Flamarion Médicine Science, 1989. 359 p.

SILVEIRA et al. **Diferentes programas de luz na criação de frangos de corte**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353 ano XI – número 20 – janeiro de 2013 – periódicos semestrais.

TUCKER, S.A.; CHARLES, D.R. **Light intensity, intermittent light and feeding regimens during rearing as affecting egg production and egg quality**. British Poultry Science, Madson, v. 34, p. 255-266, 1993.