



## AValiação DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS E FISIOLÓGICAS DE POEDEIRAS HY-LINE BROWN COM E SEM ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Ana Paula Ribeiro<sup>1</sup>; Leonardo França da Silva<sup>2</sup>; Irene Menegali<sup>3</sup>; Fabiana Ferreira<sup>3</sup>;  
Isabel Rodrigues Marinho Maia<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrícola egressa da Universidade Federal de Minas Gerais. paularster@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia-UNESP, Botucatu-SP. franca.leonardo@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto De Ciências Agrárias, Montes Claros, MG. imenegali@yahoo.com.br, ferreira\_fabiana@outlook.com

<sup>4</sup> Estudante do curso de Zootecnia na Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto De Ciências Agrárias, Montes Claros, MG. belmaia124@gmail.com

**RESUMO** - Objetivou-se com este trabalho avaliar o sistema de criação de aves poedeiras em gaiolas com e sem enriquecimento ambiental, para inferir sobre a influência destes sistemas sobre a produção e qualidade dos ovos. Foi avaliado as variáveis térmicas de temperatura do ar e umidade relativa do ar. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos (gaiolas convencionais com enriquecimento e gaiolas convencionais sem enriquecimento) e 18 repetições por tratamento, duas aves por repetição, durante 28 dias. Os dados coletados no experimento foram analisados com auxílio do programa para análises estatística e genéticas - SAEG, por meio de análise de variância e submetidos a teste Fisher a 5% probabilidade para detectar diferença significativa existente entre os tratamentos avaliados para variáveis ambientais e fisiológicas mensuradas. Para análise do comportamento das aves, os dados foram analisados por meio do Teste de  $\chi^2$ . De acordo com as temperaturas aferidas nos sensores, houve uma diferença evidente entre os horários de coleta dos dados. Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre as características de peso dos ovos, altura de albúmen, índice de gema, espessura de casca e Unidade Haugh. Não foi observado efeito dos blocos laterais na temperatura retal, porém houve um efeito significativo para blocos sobre as variáveis temperatura média da pele e temperatura média corporal.

**Palavras-chave:** ambiente térmico, avicultura de postura, bem-estar, enriquecimento ambiental.

### INTRODUÇÃO

Atualmente a preocupação com a alimentação e estilo saudável de vida vem aumentando cada dia mais entre a população. A origem dos alimentos e como estes são produzidos, sejam eles de origem vegetal ou animal, tem sido questionado pelos consumidores. Em relação aos alimentos de origem animal, envolve não somente a proveniência do produto final, mas também a forma de criação e os métodos utilizados para a produção destes produtos, principalmente em produções de grande porte.

O bem-estar animal dentro deste contexto é uma preocupação que acomete grande parte dos consumidores em geral. Diante disso, produtores buscam novas formas para um melhor desempenho produtivo dos animais, com o intuito de amenizar o estresse, proporcionando melhores condições de conforto e de desenvolvimento dos mesmos.

Para Azevedo *et al.*, (2016), essa preocupação com conforto e bem-estar animal na avicultura de postura vem crescendo no país, pois a produção avícola em escala industrial define sistemas de criação nos quais as aves são alojadas em gaiolas durante quase toda vida ou dependendo do sistema adotado todo o seu ciclo produtivo, principalmente na fase de produção de ovos.

Segundo o Relatório Anual da Associação Brasileira de Proteína Animal, ABPA (2017) 99,57% de toda a produção brasileira de ovos em 2016, que foi pouco menor que 39,2 bilhões de unidades teve como finalidade o abastecimento interno do país, tendo um consumo de ovos no Brasil de 190 unidades per capita.

De acordo com Gomes (2018) esse valor total de produção foi de quase 40% superior ao ano de 2010 e com perspectiva de aumento para o ano de 2018. Ainda de acordo com a ABPA (2017) o estado de Minas Gerais possui o segundo maior alojamento de pintainhas com 11,31%, ficando atrás apenas do estado de São Paulo com 33,09%. Com relação à exportação Minas Gerais tem o maior percentual, com 40,09%, de sua produção para o abastecimento de outros países. Quanto à exportação, 84% são de ovos in natura tendo como maior importador os Emirados Árabes Unidos.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o sistema de criação de aves poedeiras em gaiolas, adotando-se tratamentos com e sem enriquecimento ambiental, para inferir sobre a influência destes sistemas sobre a produção e qualidade dos ovos. Avaliando também as variáveis térmicas de temperatura do ar e umidade relativa do ar, bem como o índice de conforto térmico nas condições de bem-estar animal durante a fase produtiva de galinhas poedeiras semi-pesadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no galpão para aves poedeiras, da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEHAN), no Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais. O galpão utilizado possui as seguintes dimensões: 20,2 m de comprimento por 5,5 m de largura, pé direito de 3,56 m, com quatro

fileiras de gaiolas metálicas, dispostas em esquema convencional. Cada gaiola com dimensões 40 cm de profundidade, 38 cm de altura e 50 cm de comprimento.

As aves da linhagem Hy-line brown iniciaram o experimento com 58 semanas de idade, e receberam a mesma dieta durante todo o período experimental, e foto período de 16 horas de luz. As gaiolas dispunham de bebedouro tipo nipple e comedouro tipo calha em chapa galvanizada.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos (gaiolas convencionais com enriquecimento e gaiolas convencionais sem enriquecimento) e 18 repetições por tratamento, duas aves por repetição, durante 28 dias.

Os tipos de enriquecimentos utilizados foram chocalhos metálicos, chocalhos de PVC e poleiros, inseridos nas gaiolas que compunham o tratamento com enriquecimento. O comportamento das aves com relação a interação com os enriquecimentos ou não, foram observados durante um minuto cada e avaliados diariamente.

Uma das formas de mensurar fator de estresse é em função de índices como o de Temperatura e Umidade (ITU), Menegali (2009). Sendo assim, as variáveis ambientais como temperatura e umidade foram mensuradas em três períodos (10; 15 e 18:30h) diariamente, por meio de sensores conectados a minidatalogger localizado no interior da instalação, a altura das aves, e fora da instalação representando o microclima do local.

Ao final de cada semana, foram mensuradas variáveis fisiológicas como temperatura média de pele (TMP) e temperatura média corporal (TMC); qualidade interna e externa dos ovos (altura de albúmen, altura de gema, diâmetro de gema, unidade Haugh, gravidade específica e espessura da casca), em cada tratamento.

Os dados coletados no experimento foram analisados com auxílio do programa para análises estatística e genéticas - SAEG (SAEG, 2009), por meio de análise de variância e submetidos ao teste Fisher a 5% probabilidade e teste de Tukey a 5% probabilidade para detectar diferença significativa existente entre os tratamentos avaliados para variáveis ambientais e fisiológicas mensuradas.

Para análise do comportamento das aves, os dados foram analisados por meio do Teste de  $\chi^2$ , considerando-se a relação entre a interação da ave com o enriquecimento ou não.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as observações realizadas e tabuladas, analisou-se o comportamento das poedeiras que foram comparadas por meio do Teste de  $\chi^2$  (TABELA 1), para interação das aves com os enriquecimentos ambientais durante os 28 dias de experimento.

**Tabela 1.** Interação das aves em relação aos enriquecimentos durante os horários analisados diariamente (10; 15 e 18:30h) durante o período experimental.

		10:00 h	15:00 h	18:30 h	Total
<b>Não interagiu</b>	n	98	101	94	293
	N	97,67	97,67	97,67	-
	%	60,5	62,3	58	60,29
<b>Interagiu</b>	n	64	61	68	193
	N	64,33	64,33	64,33	-
	%	39,5	37,7	42	39,71
<b>Total</b>	n	162	162	162	486
	%	33,3	33,3	33,3	100

n – frequência observada; N – frequência esperada  $\chi^2$ ; % - porcentagem em relação ao total observado  
 Fonte: Do autor, 2018.

Mediante os resultados gerado pelo teste, não houve efeito significativo  $\chi^2$  entre os valores observados e esperados dentro dos horários considerados, ao contrário do que Abreu *et al.* (2006) observaram em de suas pesquisas entre tipos de enriquecimento e comportamento no trabalho sobre enriquecimento ambiental de gaiolas como estratégia prática para incrementar o bem-estar e a produção de ovos de poedeiras pesadas.

Alguns aspectos podem ter interferido, como temperatura do ar e umidade do ar, nos resultados como Pereira *et al.* (2013), verificou em seu trabalho sobre comportamento de poedeiras criadas em diferentes densidades e tamanhos de grupo em ambiente enriquecido, também utilizando o teste  $\chi^2$  para os comportamentos de empoleirar, verificou-se baixa ocorrência do comportamento de empoleirar nos horários durante os períodos de observação.

O fato dos enriquecimentos ambientais, objetos inseridos nas gaiolas das aves, serem desconhecidos por elas, ainda que seja um comportamento natural como o de empoleirar, pode ter sido uma influência sobre o seu uso, já que não houve um período de adaptação para as mesmas antes das observações para o experimento.

Pode-se inferir também ao comportamento predominante de não interagir com os enriquecimentos dispostos nas gaiolas, em todos os horários avaliados por estar associado a época do ano, onde as temperaturas médias encontraram-se elevadas e baixa umidade relativa do ar, como pode ser observado na Tabela - 2 contendo as médias internas da instalação de temperatura e umidade, temperatura externa e umidade externa da instalação, de acordo com os horários de avaliação do comportamento das aves durante o experimento (10, 15 e 18:30 h).

**Tabela 2.** Médias das variáveis de acordo com os horários de avaliação do comportamento das aves durante o experimento

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	10:00 h	15:00 h	18:30 h
Temperatura do ar interna	24,325a	27,427a	26,098b
Umidade do ar interna	82,122a	79,044ab	73,881b
Temperatura do ar externa	25,425a	28,529b	26,625b
Umidade do ar externa	76,296a	65,051ab	69,751b

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade

Fonte: Do autor, 2018.

De acordo com as temperaturas aferidas nos sensores, houve uma diferença evidente entre os horários de coleta dos dados. Para Barbosa Filho (2004), diversos trabalhos já publicados afirmam que existe uma faixa adequada de temperatura para o conforto térmico das aves poedeiras, e a interação de variáveis como umidade relativa do ar.

Essas condições climáticas, temperatura e umidade, podem comumente desencadear nas aves o aumento de frequência respiratória e a redução em sua movimentação dentro da gaiola. Também podem interferir na qualidade dos ovos produzido quando as aves estão sob estresse por calor, com queda na produção de ovos e a ocorrência de ovos com casca mole (BARBOSA FILHO, 2004).

Carvalho e Fernandes (2013) afirmam que em temperaturas acima de 26° C, ou seja, superior ao nível de conforto térmico percebe-se queda na qualidade da casca. Quando as temperaturas estão acima dos níveis favoráveis as condições de bem-estar, as aves começam um processo de tentativa termo regulatório, ou seja, tentativa de perda de calor, descrito pela hiperventilação e evaporação de água pelos pulmões, levando a alteração no equilíbrio ácido-básico das aves, causando assim danos na formação dos ovos.

Associada diretamente ao bem-estar das aves, tanto por estresse do ambiente de alojamento quanto a fatores ambientais, temperatura do ar e umidade relativa do ar, foram analisados durante o experimento para inferir sobre a qualidade dos ovos.

Os dados foram coletados durante as 4 semanas experimentais, sendo esta avaliação realizada 1 vez por semana, efetuou-se a média dessas semanas, de cada variável, e utilizou-se o teste de Fisher a 5% probabilidade, para as comparações entre os tratamentos com enriquecimento e sem enriquecimento.

Avaliou-se peso do ovo (PO), gravidade específica (GE), altura de albúmen (AA), índice de gema (IG), espessura da casca (ESP), unidade Haugh (UH), de acordo com os tratamentos empregados Tabela 3.

**Tabela 3.** Médias das variáveis para qualidade dos ovos

TRATAMENTO	PO	GE	AA	IG	ESP	UH
Sem enriquecimento	61,021a	1,091b	9,143a	0,467a	0,601a	95,009a
Com enriquecimento	60,651a	1,094a	9,406a	0,469a	0,601a	96,345a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Fisher a 5% probabilidade

Fonte: Do autor, 2018.

Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre as características de peso dos ovos, altura de albúmen, índice de gema, espessura de casca e Unidade Haugh. Entretanto, para gravidade específica dos ovos foi observado diferença significativa pelo teste Fisher 5% probabilidade, onde os ovos produzidos pelas aves submetidas ao tratamento com enriquecimento apresentaram melhor gravidade específica.

Em suas pesquisas sobre a comparação de métodos de determinação de gravidade específica, os autores Freitas *et al.* (2004) citam que a gravidade específica está ligada diretamente ao percentual da casca, sendo capaz de ser empregada como método indireto na determinação da qualidade da casca. Os autores ainda afirmam que a cada acréscimo de 0,001 na GE, a porcentagem de ovos quebrados decresceu em 1,266%.

A mensuração das temperaturas corporais nas aves, é uma das características que auxiliam nos parâmetros de bem-estar e estresse das poedeiras. O local de instalação do galpão com relação ao posicionamento do sol, exerce grande influência sobre as temperaturas no interior no galpão, já que pode haver oscilações de temperaturas devido a variação de incidência solar nas laterais da estrutura.

Para Cordeiro *et al.* (2014) os fatores climáticos são extremamente importantes por influenciar diretamente o conforto e bem-estar das aves, e tendo ligação direta a produção avícola, alterando o seu desempenho máximo.

Com relação ao efeito de bloco (laterais do galpão onde encontravam-se as gaiolas), este tornou-se indispensável na avaliação para as questões de temperatura corporal das aves, uma vez que esta pode influenciar diretamente no comportamento, desempenho e produção de ovos (TABELA 4).

**Tabela 4.** Temperatura retal (TR), temperatura média corporal (TMC) e temperatura média da pele (TMP) das aves sob influência dos blocos.

TRATAMENTO	TR	TMP	TMC
Lateral esquerda galpão	41,157a	31,988a	38,406a
Lateral direita galpão	41,098a	31,705b	38,280b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Fisher a 5% probabilidade

Fonte: Do autor.

Não foi observado efeito dos blocos laterais na temperatura retal, porém houve um efeito significativo para blocos sobre as variáveis temperatura média da pele e temperatura média corporal. Esta diferença pode ser atribuída as condições de incidência solar direta nas aves durante determinados períodos do dia em uma das laterais do galpão.

Uma das formas da ave perder calor e por meio da evaporação (calor latente), que é realizada pela pele ou aparelho respiratório. Isto ocorre sobre influência da temperatura ambiente e umidade relativa do ar.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que não houve uma interação significativa com os enriquecimentos ambientais durante o período de experimento, podendo este ser tido interferência da temperatura e umidade relativa do ar.

Em relação a qualidade dos ovos, pode-se concluir que houve interferência do tipo de tratamento com enriquecimento, melhorando a qualidade do ovo sob o quesito gravidade específica. Nas temperaturas corporais, existiu uma diferença entre os blocos em relação a posição do galpão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal, Relatório Anual, 2017. Disponível em:  
<

[http://abpabr.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2018.

ABREU, V.M.N. ABREU, P.G.; COLDEBELLA, A.; GOMES, R.C.C.; AMARAL, A.G.; MORAES, S.P. Enriquecimento Ambiental de Gaiolas como Estratégia Prática para Incrementar o Bem-Estar e a Produção de Ovos de Poedeiras Pesadas. 1. ed. Concórdia, SC: EMBRAPA, 2006. 447 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/443339/1/publicacaoz6b4l9o.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

AZEVEDO, G.S.; SOUZA, J.P.L.; CARDOSO, J.A.; ARAÚJO, P.H.H.; NETA, E.R.S.; NOVAS, M.P.V. Produção de aves em sistema orgânico, PUBVET v.10, n.4, p.327-333, abr., 2016. Disponível em: < <http://www.pubvet.com.br/artigo/2641/producedilatildeo-de-aves-em-sistema-orgacircniconbsp>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

BARBOSA FILHO, J.A.D. Avaliação do Bem-Estar de Aves Poedeiras em Diferentes Sistemas de produção e condições Ambientais, utilizando Análise de Imagens. 2004. 110 p. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <[http://www.neambe.ufc.br/arquivos\\_publicao/20111107113156.pdf](http://www.neambe.ufc.br/arquivos_publicao/20111107113156.pdf)>. Acesso em: 28 mai. 2018.

BARBOSA, O.; SILVA, R. Índice de Conforto Térmico para Ovinos, B. Industr. Anim., N. Odessa, v.52, n.1. p.29-35, 1995. Acesso em: 28 nov. 2017.

FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; GONZALEZ, M.M.; BARBOSA, N.A.A.B. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-GO, v. 39, n. 5, p. 509-512, maio. 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n5/a14v39n5.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

GOMES, M. Brasil bate recorde em produção de ovos e fica em sétimo no ranking mundial. Correio Braziliense, Brasília-GO, 13 nov. 2017. Economia. Disponível em: <[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/13/internas\\_economia,640566/brasil-bate-recorde-em-producao-de-ovos-e-fica-em-setimo-no-ranking-mu.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/13/internas_economia,640566/brasil-bate-recorde-em-producao-de-ovos-e-fica-em-setimo-no-ranking-mu.shtml)>. Acesso em: 28 mai. 2018.

MENEGALI, I. Avaliação de diferentes sistemas de ventilação mínima sobre a qualidade do ar e do desempenho de frangos de corte. 2009. 127f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

PEREIRA, DF.; BATISTA, E.S.; SANCHES, F.T.; GABRIEL FILHO, L.R.A.; BUENO, L.G.F. Comportamento de poedeiras criadas a diferentes densidades e tamanhos de grupo em ambiente enriquecido. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-GO, v. 48, n. 6, p. 682-688, jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000600014>>. Acesso em: 07 jun. 2018.