

BEM-ESTAR ANIMAL: ANÁLISE DA PERFORMANCE FÍSICA DE GALINHAS POEDEIRAS CRIADAS EM GAIOLAS CONVENCIONAIS EM DIFERENTES DENSIDADES E TIPOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

DANIELLE P. B. FERNANDES¹, IRAN JOSÉ O. DA SILVA²

¹ Mestranda em ciências, Depto. de Engenharia de Biosistemas, Núcleo de Pesquisa em Ambiente (NUPEA), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Piracicaba-SP, Fone: (0xx19) 3447-8563, danifernandes@usp.br.² Professor, Doutor, Depto. de Engenharia de Biosistemas, ESALQ/USP, Piracicaba, Brasil.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a integridade física de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas convencionais (50x45x45 cm) com diferentes tipos de enriquecimento ambiental e densidades de aves. Foram utilizadas 240 aves da linhagem Isabrown com 19 semanas, distribuídas em 9 tratamentos (T1: 450 cm²/ave + cordas; T2: 750 cm²/ave + cordas; T3: 1125 cm²/ave + cordas; T4: 450 cm²/ave + cortinas; T5: 750 cm²/ave + cortinas; T6: 1125 cm²/ave + cortinas; T7: 450 cm²/ave; T8: 750 cm²/ave; T9: 1125 cm²/ave) com 8 repetições. Mensalmente, durante 4 meses, foram avaliadas as condições de bem-estar desses animais, pela análise do grau de empenamento, as feridas por bicadas na crista, a deformação do esterno, deformações no coxim plantar e o grau de sujidade da ave. Adotou-se uma análise de frequência para cada escore relativo aos parâmetros avaliados. De acordo com os resultados, as gaiolas com 450 cm²/ave apresentaram maior quantidade de aves com bicadas na crista. Em T6 e T9 esta característica foi observada em 13,3 e 6,7%, respectivamente, porém em T3 este fato não ocorreu em nenhuma das aves. Conclui-se que a utilização de cordas em gaiolas com densidades de 1125 cm²/ave e utilização de cortinas em gaiolas com densidades de 450 cm²/ave, pode ser uma alternativa para diminuir a agressividade entre as aves.

PALAVRAS-CHAVE: agressividade, cordas, cortinas.

ANIMAL WELFARE: ANALYSIS OF PHYSICAL PERFORMANCE OF LAYING HENS IN CONVENTIONAL CAGES IN DIFFERENT DENSITIES AND TYPES OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT

ABSTRACT: Aimed to evaluate the physical integrity of laying hens housed in conventional cages with different types of environmental enrichment and poultry densities. We used 240 birds of Isabrown line with 19 weeks old, distributed in nine treatments (T1: 450 cm²/bird + strings, T2: 750 cm²/bird + strings; T3: 1125 cm²/bird + strings, T4: 450 cm²/bird + curtains; T5: 750 cm²/bird + curtains; T6: 1125 cm²/bird + curtains; T7: 450 cm²/bird; T8: 750 cm²/bird; T9: 1125 cm²/bird) with 8 repetitions. Monthly for four months, we evaluated the conditions of welfare of these animals, the analysis of the degree of warping, the wounds by pecking on the crest, the deformation of the sternum, deformations and foot pad the degree of the bird dirt. We adopted a frequency analysis for each score on the evaluated parameters. According to the results, the cages with 450 cm² / bird presented more birds pecking at the crest. In T6 and T9 this feature was observed in 13.3 and 6.7% respectively, but in this T3 was not observed in any of the birds. We conclude that the use of strings in cages with densities of 1125 cm²/bird and using curtains in cages with densities of 450 cm² / bird can be

an alternative to reduce aggression among birds.

KEYWORDS: aggressiveness, strings, curtains

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de ovos vem crescendo nos últimos anos, tanto em produção, quanto no consumo per capita, chegando a 168,72 unidades/ano em 2013 (UBABEF, 2015). No Brasil, a geração deste produto tem como base sistemas convencionais de produção de ovos, com galinhas poedeiras alojadas em gaiolas em bateria. Um dos problemas destes sistemas no bem-estar das aves está relacionado a limitação de espaço interno nas gaiolas que combinado com a esterilidade do ambiente, pode gerar além de problemas ósseos, dificuldade de perda de calor, comportamentos anormais como estereotípias, canibalismo, arranque de penas (TANAKA e HURNIK, 1992; ABREU et al., 2006; STOJČIĆ et al., 2012; LUKANOV e ALEXIEVA, 2012).

Segundo evidências na literatura, esta agressividade pode ser minimizada com a inserção de enriquecimento ambiental no interior das gaiolas. Nestas, a modificação do seu ambiente interno, no sentido de enriquecê-lo, pode refletir positivamente na integridade física das aves (DIXON et al., 2010; SILVA et al., 2006; SHIMMURA et al., 2009;).

Com o intuito de melhorar as condições de vida das galinhas poedeiras, a União Européia criou algumas normas (diretiva 1999/74/CE) exigindo aumento do tamanho de área por galinha, a existência e dimensões adequadas de poleiro, de comedouro, de ninho, de cama, de área de desgaste de unhas nas gaiolas, entre outros. Assim, a atenção tem sido voltada para os tipos de sistemas alternativos de criação e proibição das gaiolas convencionais.

Um dos sistemas alternativos definidos nestas normas está relacionado à substituição do sistema convencional pelas gaiolas enriquecidas, com o objetivo de melhorar as condições de alojamento das poedeiras, garantir que seja priorizada a liberdade das mesmas em expressarem o seu comportamento natural, bem como as vantagens econômicas e de manejo.

As gaiolas "enriquecidas" (também chamadas gaiolas modificadas) são semelhantes às gaiolas de bateria convencional, mas proporcionam mais espaço e altura, contendo uma série de elementos adicionais destinados para permitir que as galinhas realizem alguns comportamentos naturais importantes como espojar, forragear, empoleirar, e devido ao maior espaço por galinha, pode proporcionar maior conforto térmico dentro das instalações (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL, 1997).

Devido ao custo para se adequar a esses sistemas, o Brasil deve enfrentar um período de adaptação. Uma das formas dos produtores adaptarem-se, com custos reduzidos, pode estar relacionada com a diminuição da monotonia do ambiente por meio da utilização de enriquecimento ambiental e aumento do espaço por ave no interior das gaiolas, melhorando assim o bem-estar destes animais. Além destes fatores, a aplicação de boas práticas agrícolas voltadas para o bem-estar animal se torna necessária por questões éticas, redução de perdas, melhoria da qualidade e agregação de valor ao produto final.

Em função do exposto anteriormente o objetivo do presente trabalho foi avaliar a integridade física de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas submetidas a diferentes tipos de enriquecimento ambiental e densidades de aves.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Bastos – SP, localizado nas coordenadas 21°55'19 sul e 50°44'02 oeste, no período de setembro a dezembro de 2014.

Para tal foi utilizado um galpão avícola comercial com dimensões de 3 m x 80 m (largura x comprimento, respectivamente), pé direito de 2,15 m, sendo construído em madeira com telhado de telhas de cerâmica.

O galpão escolhido possuía capacidade para alojamento de 2368 aves, com cerca de 592 gaiolas em esquema piramidal com dimensão de 50 x 45 x 40 cm (de largura, de profundidade e de altura, respectivamente) por gaiola, em um conjunto de 4 linhas (148 gaiolas por linha) separados por um corredor central.

Foram utilizados 240 animais com 19 semanas de idade, sendo 8 repetições por tratamento, totalizando-se assim, 72 gaiolas. As aves de postura utilizadas, da linhagem Isabrown tiveram acesso *ad libitum* à água e à ração.

O delineamento experimental foi inteiramente aleatorizado em esquema fatorial 3 x 3 (tipos de enriquecimento de gaiolas x densidades), gerando-se 9 tratamentos, sendo: T1: 450 cm²/ave + cordas; T2: 750 cm²/ave + cordas; T3: 1125 cm²/ave + cordas; T4: 450 cm²/ave + cortinas; T5: 750 cm²/ave + cortinas; T6: 1125 cm²/ave + cortinas; T7: 450 cm²/ave, sem enriquecimento; T8: 750 cm²/ave, sem enriquecimento; e T9: 1125 cm²/ave, sem enriquecimento).

A escolha das densidades esteve vinculada e, desta maneira, foram aproximadas as densidades comumente utilizadas em granjas comerciais brasileiras para gaiolas convencionais (400 cm²/ave) e a estabelecida pela União Européia para gaiolas enriquecidas (700 cm²/ave).

Os tipos de enriquecimento ambiental utilizados foram: cordas brancas de polipropileno e cortinas vermelhas em tecido. A decisão quanto aos tipos de enriquecimento de gaiolas a se utilizar esteve associada ao baixo custo, facilidade de aquisição e adoção pelos produtores.

A escolha da cor, formato e do tipo de material utilizado para as cordas esteve vinculada também a preferência das aves, baseando-se em resultados de pesquisas já realizadas por outros autores (JONES e CARMICHAEL, 1998; JONES et. al., 2000; JONES et al., 2002; McADIE et al., 2005).

Na presente pesquisa, cada gaiola pertencente aos tratamentos com cordas, foi equipada com 8, 5 e 3 cordas de polipropileno brancas, para as densidades de 450 cm²/ave, 750 cm²/ave e 1125 cm²/ave, respectivamente, posicionadas a 10 cm das laterais da gaiola e de comprimento igual a 12 cm cada uma, para que o ponto médio ficasse na altura da cabeça das aves (Figura 1), de acordo com adaptações das metodologias descritas por JONES e CARMICHAEL (1998) e McADIE et al. (2005).



FIGURA 1. Disposição dos barbantes (indicados por círculos pretos) no interior das gaiolas com densidade de 450 cm²/ave (A), 750 cm²/ave (B) e 1125 cm²/ave (C).

Com a finalidade de incentivar o comportamento de pré-postura e de fuga das aves, foram elaborados compartimentos no interior das gaiolas por meio de tiras de tecido vermelhas do tipo etamine inseridas na parte traseira da gaiola. As tiras formaram um compartimento com entradas móveis e dimensões de 20 x 20 x 35 cm (largura x profundidade x altura) com capacidade para uma ave (Figura 2).

A escolha da cor e do material esteve baseada em estudos de TAYLOR et al. (1969), HERBERT e SLUCKING (1969) e HUBER-EICHER (2004), HRABIÁKOVÁ et al., (2014).



FIGURA 2. Representação do local do compartimento instalado no interior das gaiolas com densidade de 450 cm²/ave (A), 750 cm²/ave (B) e 1125 cm²/ave (C).

Para proceder às avaliações físicas do animal, utilizou-se como base o protocolo Welfare Quality® (QUALITY, 2009). Tal projeto fornece descrições para avaliação da condição corporal, da saúde, da injúria, do comportamento, entre outros, desenvolvendo formas padronizadas de avaliação do bem-estar das aves.

Para acompanhar a evolução das alterações na integridade física das aves, foram escolhidas 2 aves por gaiola, marcadas individualmente com placas de material do tipo E.V.A. (8 cm x 6 cm). As placas foram inseridas na região das costas, passando as alças sobre as asas.

Para avaliar a agressividade entre as aves, uma vez por mês foi aferido o seu escore de empenamento e bicadas na crista.

A aferição do grau de empenamento foi realizada por meio da observação de três zonas do corpo da ave, sendo elas: cabeça-pescoço, costas-anca e região cloacal. Estas regiões estão relacionadas ao bem-estar da ave, ao passo que os danos na plumagem em outras zonas só refletem os efeitos de sistema (BILCIK e KEELING, 1999 *apud* QUALITY, 2009).

Para cada parte do corpo foi atribuída um escore em uma escala de 3 pontos, de acordo com os padrões a seguir:

- a - Nenhum ou ligeiro desgaste, plumagem completa ou quase completa;
- b - Desgaste moderado, ou seja, penas danificadas (desgastada ou deformada) com uma ou mais áreas sem penas (< 5 cm de diâmetro na maior extensão);
- c - Pelo menos uma área de penas com diâmetro > 5 cm na maior extensão.

Para conseguir um escore geral por ave, o escore das 3 partes do corpo será combinado de acordo com a seguinte classificação a nível individual:

- 0 - Todas as partes do corpo têm escore 'a';
- 1 - Uma ou mais partes do corpo têm escore 'b', mas nenhuma parte do corpo tem pontuação 'c';
- 2 - Uma ou mais partes do corpo têm escore 'c'.

As aves coletadas no procedimento anterior foram examinadas também na região da crista, em ambos os lados, procurando-se feridas e registros de feridas por bicadas na crista.

Esta avaliação foi realizada de acordo com os seguintes parâmetros (a nível individual):

- 0 - Não há provas de feridas
- 1 - Menos de 3 feridas
- 2 - Com 3 feridas ou mais

Juntamente com a avaliação do escore de empenamento e das feridas por bicadas na crista, foi realizada a avaliação da limpeza da plumagem por meio de observações das sujidades presentes no peito das aves, atribuindo um escore de 0 a 3, conforme indicado no protocolo Welfare Quality®.

Posteriormente foi aferido o índice de limpeza (I) das aves calculado de acordo com a porcentagem de aves pouco sujas, moderadamente sujas e sujas (Equação 1).

$$I = (100 - (2(\% \text{pouco sujas}) + 7 * (\% \text{ moderadamente sujas}) + 13 * (\% \text{ sujas}))) / 13 \quad (1)$$

Este índice será então convertido para uma pontuação de acordo com as seguintes funções:

Quando $I \leq 70$, o escore será definido de acordo com a Equação 2:

$$\text{Escore} = (1,0186 \times I) - (0,014551 \times I^2) + (0,00012263 \times I^3) \quad (2)$$

Quando $I \geq 70$, o escore será definido pela Equação 3:
Escore = $-267,04 + (12,463 \times I) - (0,17804 \times I^2) + (0,00090116 \times I^3)$ (3)

Após estes procedimentos, as aves foram examinadas individualmente, observando-se o seu peito (no caso de peito sem penas) ou apalpando-o com os dedos ao lado e sobre o esterno.

O esterno é normalmente uma reta sem inclinação, inchaço, desvios ou outra anormalidade palpável. Anormalidades podem ser causadas por poleiros mal elaborados, quebras curadas (fraturas) ou por descalcificação da quilha. Esta deformação do esterno é qualquer anormalidade na reta normal da quilha (QUALITY, 2009).

A coleta de aves foi realizada pegando-se aves individuais em diversas áreas do galpão e níveis de linhas das gaiolas. Posteriormente, foram feitas comparações e o escore de deformação no esterno avaliado de acordo com os seguintes parâmetros:

0 - Não há desvios, deformações ou seções espessas, com o esterno completamente em linha reta;

2 - Desvio ou deformação do esterno (incluindo seções espessas).

Além das variáveis supracitadas, avaliou-se a deformação do coxim plantar das aves, visto que pés de galinha com ferimentos ou anormalidades podem ser causados por gaiolas com fios de arame, provocando manchas, outras proliferações (espessantes) do epitélio, inflamação ou dano na pele, que pode resultar em edema nos pés. Este edema começa com um inchaço menor, que pode evoluir a pés muito inchados (em forma de balão) (QUALITY, 2009).

A avaliação de deformação no coxim plantar foi realizada nas mesmas aves utilizadas para avaliação da deformação do esterno. Estes animais foram examinados nos pés, sendo escolhido o pé com a pior condição para marcar de acordo com os seguintes parâmetros:

0 - Pés intactos, nenhuma ou mínima proliferação de epitélio;

1 - A necrose ou proliferação de epitélio ou pé com inchaço crônico sem ou com inchaço moderado;

2 - Inchaço (dorsalmente visível).

Posteriormente, foi calculada a porcentagem de ocorrência de cada escore nos tratamentos avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados de avaliação física, verificou-se que não foram evidenciadas alterações em relação ao empenamento, ao esterno e a sujidade das aves. Dentre as variáveis observadas, as deformações estiveram associadas somente a crista e ao coxim plantar (Figura 3).

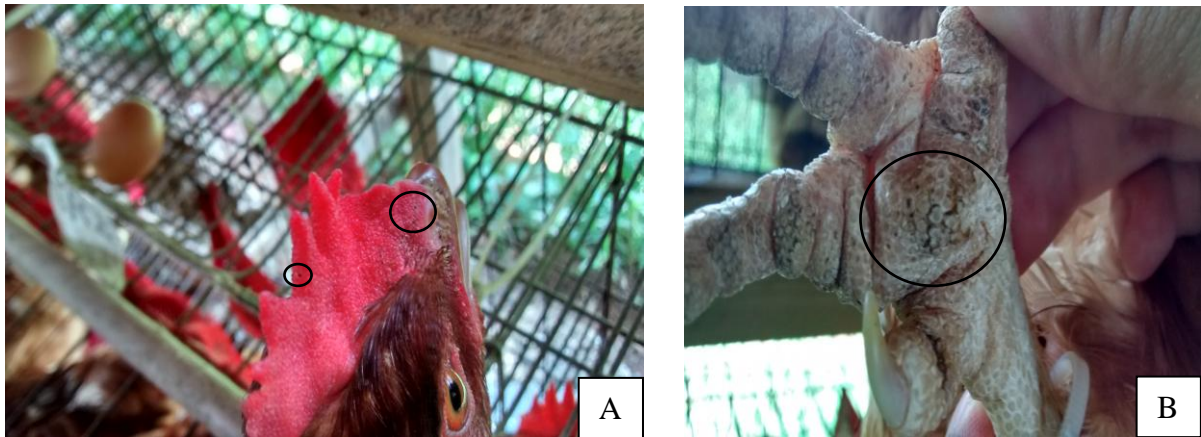


FIGURA 3. Evidências de bicadas na crista (A) e deformações no coxim plantar (B)

A Figura 4 exemplifica graficamente os dados de avaliação de bicadas na crista das aves com escore “2”, segundo o protocolo Welfare Quality®. De acordo com os dados, o aparecimento de bicadas na crista ocorreu a partir do mês de novembro.

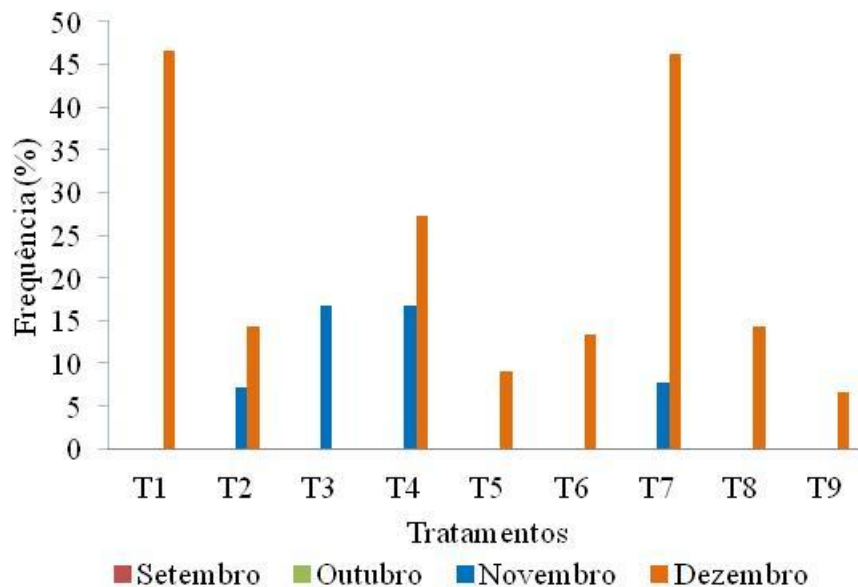


FIGURA 4. Frequência de escore “2” por bicadas na crista de acordo com o Welfare Quality® nos meses de setembro a dezembro de 2014.

Neste mesmo mês, verificou-se que os tratamentos T2, T3, T4 e T7 foram os primeiros a mostrarem sinais de bicadas na crista com escore 2. Entretanto, em dezembro, os dados evidenciaram que entre os tratamentos com densidade de 450 cm²/ave, o que mostrou menor frequência por bicadas na crista com escore 2 foi o T4 (5 aves + cortinas) (27,3%), sendo que T1 e T7 apresentaram valores aproximados para esta variável (46,7 e 46,2%, respectivamente). O mesmo fato ocorreu para os tratamentos com densidade de 750 cm²/ave, observando-se que o tratamento T5 (3 aves + cortinas) apresentou a menor frequência de bicadas na crista (9,1%) em relação a T2 e T8 (ambos 14,3%).

Estes resultados refletem que o uso das cortinas como enriquecimento ambiental pode servir como um refúgio, minimizando a agressividade entre as aves, e contribuir positivamente para o bem-estar de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas em bateria quando em alta densidade de animais e pouco espaço disponível. Segundo Silva et al. (2006) a

impossibilidade de galinhas poedeiras em gaiolas convencionais expressarem seus comportamentos naturais pode levar os animais à frustração e ao estresse. Concomitantemente, quando estes comportamentos são suprimidos pelo sistema de criação utilizado, pode existir alta incidência de agressividade, gerando dor e sofrimento (DIXON et al., 2010; SHIMMURA et al., 2009).

Os resultados também mostraram que entre os tratamentos com densidades de 1125 cm²/ave, o T3 apresentou resultados satisfatórios, não evidenciando aves com bicadas na crista no ultimo mês de avaliação, ao contrário de T6 (13,3%) e T9 (6,7%).

Ao comparar as diferentes densidades entre o mesmo tipo de enriquecimento ambiental utilizado, observou-se que ao final do experimento, a quantidade de aves com escore 2 para bicadas na crista aumentou conforme o aumento do número de animais no interior das gaiolas. Segundo Shimmura et al. (2010), este fato pode estar relacionado também ao tamanho do grupo, que resultou em aumento da incidência de bicadas agressivas entre as aves.

Em relação as deformações encontradas no coxim plantar, estas estiveram concentradas entre os escores 0 e 1, não sendo visualizado portanto, o escore 2 relacionado a inchaço dorsalmente visível nesta parte do corpo (Figura 5).

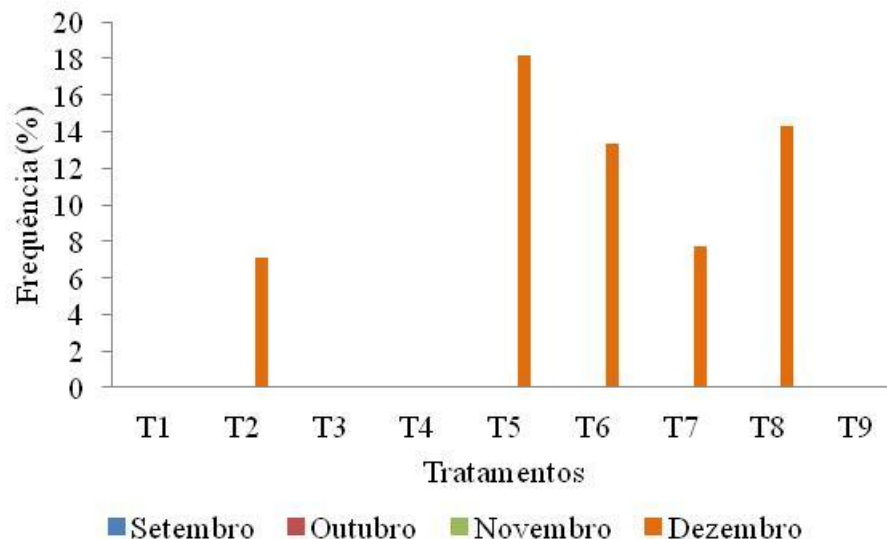


FIGURA 5. Frequência de escore “1” por deformações no coxim plantar de acordo com o Welfare Quality® nos meses de setembro a dezembro de 2014.

De acordo com os resultados, observa-se que entre os tratamentos com 5 aves, apenas em T7 foram encontradas evidências de alterações nesta região (7,1%). Evidentemente, este resultado demonstra maior contato das aves do T7 com o piso de arame, demonstrando maior movimentação das aves nos tratamentos T1 e T4 em que o enriquecimento estava presente.

Para os tratamentos com 3 aves, T5 apresentou a maior frequência (18,2%), seguido de T8 (14,3%), comparado a T2 (7,1%). O mesmo ocorreu para os tratamentos com 2 aves, onde foram encontradas maiores frequências para T6 (13,3%) em relação a T3 e T9 (ambos 0%). Conforme Weitzenbürger et al. (2006), galinhas poedeiras alojadas em pequenos grupos, utilizam o enriquecimento ambiental disponível com maior frequência, e, dependendo da estrutura do local, como poleiros ou pisos de arame, pode haver maior estímulo mecânico ao coxim plantar, aumentando a carga de compressão a partir da utilização de varas ou agarramento do piso de arame. Este fato pode ter ocorrido devido a permanência das aves no interior dos compartimentos instalados, que possibilitava menor movimentação, visto que possuíam capacidade para uma ave somente.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de cordas em gaiolas com densidades de 1125 cm²/ave e utilização de cortinas em gaiolas com densidades de 450 cm²/ave, pode ser uma alternativa para diminuir a agressividade entre as aves.

REFERÊNCIAS

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. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Artigo técnico).

DIXON, L. M.; DUNCAN, I. J. H.; MASON, G. J. The effects of four types of enrichment on feather-pecking behaviour in laying hens housed in barren environments. **Animal Welfare**, v. 19, n. 4, p. 429-435, 2010.

FAWC, Farm Animal Welfare Council. Five Freedoms. 2009. Disponível em: <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Acesso em 20 de jan. de 2014.

HERBERT, M.; SLUCKIN, W. Acquisition of colour preferences by chicks at different temperatures. **Animal Behaviour**, v.17, p.213-216, 1969.

HRABČÁKOVÁ, P.; Voslářová, E.; Bedáňová, I.; Pištěková, V.; Chloupek, J.; Večerek, V. Haematological and Biochemical Parameters during the Laying Period in Common Pheasant Hens Housed in Enhanced Cages. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014.

HUBER-EICHER, B. The effect of early colour preference and of a colour exposing procedure on the choice of nest colours in laying hens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 86, n. 1, p. 63-76, 2004.

JONES, R. B.; CARMICHAEL, N. L. Pecking at string by individually caged, adult laying hens: colour preferences and their stability. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 60, n. 1, p. 11-23, 1998.

JONES, R. B.; CARMICHAEL, N. L. Pecking at string by individually caged, adult laying hens: colour preferences and their stability. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 60, n. 1, p. 11-23, 1998.

JONES, R. B.; CARMICHAEL, N. L.; RAYNER, E. Pecking preferences and pre-dispositions in domestic chicks: implications for the development of environmental enrichment devices. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 69, n. 4, p. 291-312, 2000.

JONES, R. B.; MCADIE, T. M.; MCCORQUODALE, C.; KEELING, L. J. Pecking at other birds and at string enrichment devices by adult laying hens. **British poultry science**, v. 43, n. 3, p. 337-343, 2002.

LUKANOV, H.; ALEXIEVA, D. Performance of three commercial hybrid layers housed in conventional and enriched cage systems. **Agricultural Science and Technology**, v. 4, n. 3, p. 246-249, 2012.

MCADIE, T. M.; KEELING, L. J.; BLOKHUIS, H. J.; JONES, R. B. Reduction in feather pecking and improvement of feather condition with the presentation of a string device to chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 93, n. 1, p. 67-80, 2005.

QUALITY, Welfare. Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). **Welfare Quality® Consortium, Lelystad, the Netherlands**, 2009.

SHIMMURA, T.; AZUMA, T.; EGUCHI, Y.; UETAKE, K.; TANAKA, T. Effects of separation of resources on behaviour, physical condition and production of laying hens in furnished cages. **British poultry science**, v. 50, n. 1, p. 39-46, 2009.

SHIMMURA, T.; HIRAHARA, S.; AZUMA, T.; SUZUKI, T.; EGUCHI, Y.; UETAKE, K.; TANAKA, T. Multi-factorial investigation of various housing systems for laying hens. **British poultry science**, v. 51, n. 1, p. 31-42, 2010.

SILVA, I. D.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, M. D.; PIEDADE, S. D. 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.

STOJČIĆ, M. D.; PERIĆ, L.; MILOŠEVIĆ, N.; RODIĆ, V.; GLAMOČIĆ, D.; ŠKRBIĆ, Z.; LUKIĆ, M. Effect of genotype and housing system on egg production, egg quality and welfare of laying hens. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 10, n. 2, p. 556-559, 2012.

TANAKA, T.; HURNIK, J. F. Comparison of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary. *Poultry science*, v. 71, n. 2, p. 235-243, 1992.

TAYLOR, A.; SLUCKIN, W.; HEWITT, R. Changing colour preferences of chicks. **Animal Behaviour**, v. 17, p.3-8, 1969.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual. 2014. Disponível em: 357 <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>. Acesso em: 13 març. 2015.

WEITZENBÜRGER, D.; VITS, A.; HAMANN, H.; HEWICKER-TRAUTWEIN, M.; DISTL, O. Macroscopic and histopathological alterations of foot pads of laying hens kept in small group housing systems and furnished cages. **British poultry science**, v. 47, n. 5, p. 533-543, 2006.