

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS - SOUSA**

**DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS
POEDEIRAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO COM E SEM
DEBICAGEM**

Ariadne de Barros Carvalho

SOUSA – PARAÍBA – BRASIL

2016

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS – SOUSA**

**DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS
POEDEIRAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO COM E SEM
DEBICAGEM**

Ariadne de Barros Carvalho

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Gouveia Pinto Costa

Coorientadora: Profa. Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

SOUSA – PARAÍBA - BRASIL

Março de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca do IFPB Campus Sousa

C331d Carvalho, Ariádne de Barros.
Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação com ou sem debicagem - Sousa, 2016.
38 p.

Orientador: Prof^ª. Dra. Tatiana Gouveia Pinto Costa
Coorientadora: Prof^ª. Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Medicina Veterinária do IFPB – Sousa.
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

1 Ave. 2 Galinha Debicada. 3 Canibalismo. 4 Massa de Ovo. I Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO, COM E SEM DEBICAGEM

Autora: Ariádne de Barros Carvalho

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 15 de março de 2016.

D. Sc. Tatiana Gouveia Pinto Costa

IFPB – Campus Sousa
Professora Orientadora

D. Sc. Jaime Miguel de Araujo Filho

UFCG - CSTR

D. Sc. Louis Hólvio Rolin de Britto

IFPB – Campus Sousa

“O justo tem consideração pela vida dos seus animais, mas as afeições dos ímpios são cruéis”.

(Provérbios 12:10)

Dedico a realização deste trabalho a Deus, por sempre me iluminar e pelas oportunidades que me concede. À minha família pelo apoio, sem ela nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela sua infinita bondade, sabedoria e proteção ao longo dessa jornada, que é apenas o princípio.

Agradeço à minha família mãe, pai, irmão, tios e tias por incentivar e acreditar no meu sucesso e felicidade na carreira que escolhi, sem eles essa jornada não seria possível.

À minha professora orientadora Tatiana Gouveia, agradeço a amizade, a compreensão e a ajuda em todos os momentos, também à coorientadora Lizziane Duarte e aos professores Valéria Medeiros, Roseane Portela e Louis Hélivio, que com carinho ajudaram nas várias fases da nossa pesquisa.

A todos os professores, funcionários e terceirizados do IFPB- Campus Sousa deixo meu “muito obrigado”, pelos cinco anos de vida compartilhada.

A meu namorado Stanislley que participou diretamente da realização deste trabalho, aos meus amigos de Sousa PB, que sempre fizeram o possível para que eu me sentisse em casa e nunca estivesse sozinha e meus amigos de curso que me acompanharam de mãos dadas, poucos, mas que deixarão saudade.

Agradeço a Valderi e sua família pelo apoio de todas as horas, pela confiança em mim depositada e pela amizade recíproca.

Por fim, agradeço aos que acharam que eu não fosse capaz ou torceram contra mim pois me deram mais força de vontade para provar o contrário.

DESEMPENHO E QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO COM E SEM DEBICAGEM

RESUMO – No Brasil, cada vez mais o setor de avicultura cresce, contudo precisa adequar-se às mudanças exigidas pela União Europeia referentes à legislação de bem-estar animal. A temperatura e umidade são alguns dos fatores que mais influenciam a produção das aves de postura. Os sistemas de produção e a debicagem apresentam vantagens e desvantagens que devem ser avaliadas. O experimento foi realizado na avicultura do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - Sousa, a coleta de dados teve duração de 10 semanas, após um período de adaptação de 30 dias. Objetivou-se com o estudo avaliar os dois sistemas de produção e os efeitos da debicagem sobre o desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras no semiárido. O peso médio dos ovos em piso e em gaiola foram inferiores ao peso esperado para a linhagem. No entanto, o peso médio do ovo das aves em piso foi superior ao das aves em gaiolas. As massas de ovos foram menores para as galinhas debicadas em gaiolas, com exceção da oitava semana onde não houve diferença significativa. As aves debicadas em gaiolas apresentaram número maior de ovos limpos se comparadas às aves não debicadas no mesmo sistema, porém as galinhas em piso com ninhos apresentaram melhores índices de ovos limpos. O peso e a produção de ovos das aves em gaiolas foram menores em relação às aves em piso. Para ganho de peso total e ganho de peso médio diário, as aves não debicadas nas gaiolas apresentaram valores inferiores. As taxas de mortalidade e viabilidade não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). A conversão alimentar foi melhor no piso com aves debicadas. O consumo de ração foi semelhante para as aves debicadas e não debicadas em piso. As galinhas criadas em sistema de piso apresentam melhor desempenho e produção.

Palavras-chave: Bem-estar, Canibalismo, Criação, Massa de ovos

PERFORMANCE AND EGG QUALITY OF LAYING HENS IN DIFFERENT CREATION SYSTEMS, WITH AND WITHOUT BEAK TRIMMING

ABSTRACT - In Brazil, the poultry sector has been increasing, however it has to adapt to the required changes by the European Union regarding animal welfare legislation. Temperature and humidity are some factors that most affect the production of laying hens. Production systems and the beak trimming have advantages and disadvantages that should be evaluated. The experiment was developed in the Aviculture Sector of the Federal Institute of Science and Technology of Paraíba– Sousa. Data collection was done during 10 weeks, after a time course of adaptation of 30 days. It was aimed to evaluate two production systems and the beak trimming effects on the performance and quality of laying hens in the semiarid region. The average egg weight on floor and cage rearing were lower than the expected weight for the lineage. However, the average egg weight of birds on floor was superior birds in cages rearing. Egg masses were lower for beak-trimmed hens in cages, except for the eighth week, which there was not a significant difference. Beak-trimmed birds in cages presented a bigger number of clean eggs compared to non-debeaked birds at the same systems. In addition, the hens on floor with nests had higher rates of clean eggs. Weight and egg production of birds in cages rearing were lower compared to floor rearing. For total weight gain and average daily weight gain, non-beak-trimmed birds in cages presented lower values. Mortality and viability rates did not demonstrate significant difference ($p > 0.05$). The feed conversion was better for beak timed birds on floor rearing. Feed intake was similar for non and beak-trimmed birds on floor. Hens on floor rearing demonstrated a better performance and production.

Keywords: Cannibalism, Egg mass Rearing, Welfare

LISTA DE FIGURAS

1. Galinhas poedeiras em sistema de produção de piso com ninhos..... **6**
2. Galinhas poedeiras em sistema de criação em gaiolas..... **7**
3. Boxes utilizados no sistema de produção em piso com ninhos..... **7**

LISTA DE TABELAS

1. Produção de ovos de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação, debicadas e não debicadas..... **15**
2. Massa de ovos de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação, debicadas e não debicadas..... **17**
3. Dados de ovos limpos, ovos sujos de galinhas poedeiras Lohmann Brown em diferentes sistemas de criação, debicadas e não debicadas..... **19**
4. Ganho de peso total, ganho médio diário, taxa de viabilidade e demortalidade, conversão alimentar e consumo médio diário de galinhas poedeiras Lohmann Brown..... **20**

LISTA DE GRÁFICOS

1. Índices de temperatura média (TM °C) e de umidade relativa do ar (UR- %) observados nas instalações..... **10**
2. Produção de ovos (%) das aves criadas em piso (PM piso), em gaiolas (PM gaiolas) e o esperado para a linhagem entre 42 e 51 semanas de vida..... **12**
3. Peso médios dos ovos (g) das aves criadas em piso (PM piso), em gaiolas (PM gaiolas) e o esperado para a linhagem entre 42 e 51 semanas de produção..... **13**

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1. Sistemas Intensivos de Produção de Galinhas Poedeiras.....	2
2.2. Bem-estar.....	3
2.3. Debicagem.....	4
2.4. Qualidade dos ovos.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1. Local e período.....	6
3.2. Animais e instalações	6
3.3. Características analisadas.....	8
3.3.1. Desempenho das aves	8
3.3.2. A qualidade dos ovos	8
3.3.3. Parâmetros climáticos.....	9
3.4. Estatística e tratamentos	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÃO	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O setor avícola de postura é hoje uma atividade econômica muito difundida e possui grande representatividade no cenário econômico mundial. No Brasil, cada vez mais o setor cresce e moderniza-se com o implemento de novas tecnologias e estudos direcionados à área, contudo precisa ainda adequar-se às mudanças exigidas pela União Europeia referentes à legislação de bem-estar animal, que incluem a troca do sistema de criação em gaiolas por sistemas que possibilitem às aves expressarem seus comportamentos naturais, como: utilizar ninhos para postura, empoleirar e bater as asas, e a proibição da prática de debicagem, atualmente muito questionada (CAMERINI et al., 2013).

Para que o setor se adéque às novas normas há a necessidade de realização de estudos direcionados aos muitos fatores que interferem diretamente no desempenho produtivo das galinhas, como por exemplo, a temperatura do sistema de produção adotado, ventilação, densidade utilizada e tipo de criação desenvolvida, além de limpeza e desinfecção dos galpões (MIRAGLIOTTA, 2000) ou das gaiolas.

O consumidor tem exigido cada vez mais uma melhor qualidade do produto consumido, ou seja, dos ovos, e essa qualidade está intimamente relacionada aos fatores higiene, sanidade, saúde e bem-estar das aves (TRINDADE et al., 2007).

A temperatura e umidade são alguns dos fatores climáticos que mais influenciam a produção das aves de postura, diante disso, sistemas de produção de galinhas de postura, com alternativas que promovam o bem-estar das aves, vem com frequência sendo avaliados. No sertão nordestino, as altas temperaturas promovem estresse nas aves, as quais tendem a aumentar a ingestão de água e diminuir a ingestão da dieta, o que pode favorecer uma baixa no sistema imunológico promovendo infecções por patógenos, principalmente em condições de produção em piso. Em contrapartida, o piso pode permitir que o estresse seja minimizado, pois as aves podem buscar meios para reduzir o calor e expressar seu comportamento para sua dissipação.

Os sistemas de produção e a técnica da debicagem apresentam vantagens e desvantagens que devem ser consideradas e avaliadas atentamente para propor uma alternativa mais viável à produção de ovos no semiárido.

Objetivou-se com o estudo avaliar os dois sistemas de produção e os efeitos da debicagem sobre o desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras no semiárido.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Sistemas Intensivos de Produção de Galinhas Poedeiras

O sistema de criação em gaiolas é amplamente utilizado no setor de produção de aves de postura, este sistema tem criado grande polêmica em torno do bem-estar animal, pois oferece espaço reduzido às aves, e impede as atividades intrínsecas das mesmas, consideradas de grande importância para o animal e de grande interferência no seu ciclo de produção (ALVES et al., 2007).

Segundo Nazareno et al. (2009), no sistema de criação em gaiolas, onde as aves ficam aglomeradas, presas e não tem acesso a outros espaços ou mobilidade, as situações de estresse por vários fatores e a não expressão do comportamento natural podem reduzir significativamente o desempenho das aves, tornando inviável a produção.

Em oposição, Silva (2009), infere que o uso de gaiolas na produção de aves poedeiras permite um maior controle sobre a sanidade dos animais e menores gastos com mão de obra, permitindo também maior controle dos dejetos, que não entram em contato com as aves e nem com os ovos, além de diminuir o índice de ovos bicados e parasitos internos.

Em contrapartida a esse tipo de produção, Fernandes (2014) esclarece que nos sistemas de produção em piso com ninho, os animais podem usufruir de espaços externos aos ninhos, podendo expressar seu comportamento biológico. Nesse sistema, deve ser colocado um ninho para cada sete aves a fim de evitar competitividade entre elas e, conseqüentemente perda do bem-estar.

Por outro lado, leva-se em consideração que na produção de ovos em piso há perda significativa de ovos devido quebra ou trinca das cascas devido as características intrínsecas ao próprio modo de produção, deixando-os impróprios para consumo, comercialização e produção de derivados (CARVALHO, 2012).

Nos sistemas em piso que são utilizadas cama, a mesma pode interferir nas condições sanitárias e no desempenho produtivo das aves, para que isso não aconteça, ela deve atender as seguintes condições: possuir boa capacidade absorviva, baixa retenção de umidade e fornecer conforto aos animais. Deve ainda, cobrir todo o chão do galpão e possuir altura ideal entre cinco e dez centímetros (ALBINO et al, 2001).

A União Europeia em sua legislação de bem-estar exige algumas mudanças nos sistemas de produção de aves poedeiras, como a extinção do sistema de gaiolas, que é o mais

usado atualmente, por sistemas que proporcionem às aves, a expressão do seu comportamento natural, como o uso de ninhos para postura, banho de areia, bater e esticar as asas livremente. Além de questionar práticas utilizadas no sistema de gaiolas como a muda forçada e a debicagem das aves (SILVA et al., 2006).

Muitos métodos têm sido utilizados para avaliação dos efeitos dos manejos e sistemas de produção de aves. A União Europeia, na legislação de bem-estar, questiona o uso da debicagem, afirmando que fere o estado de bem-estar das aves e defende a introdução de outras práticas que minimizem os sofrimentos das aves ao mesmo tempo permitindo sua produção comercial (SILVA, 2009).

O sistema de criação em piso, se devidamente projetado, pode ser proporcional ao sistema de criação em gaiolas nos índices produtivos, pois possibilita a obtenção de mesmo desempenho produtivo e qualidade de ovos produzidos (ALVES et al., 2007).

Algumas mudanças no manejo estão sendo amplamente pesquisadas e exigidas pela legislação de bem-estar animal, as quais devem possibilitar a expressão das características naturais dos animais, como a utilização de ninhos para postura e espaço para ciscar, caminhar e bater as asas (SILVA et al., 2006).

2.2. Bem-estar

Alves et al. (2007) destacam o bem-estar, como um dos assuntos mais discutidos atualmente nos setores de produção animal. Os consumidores estão convencidos de que animais usados nos setores de produção de alimento devem ter garantido seu bem-estar, e processos legislativos asseguram tal direito.

Neste sentido, tem sido necessárias análises dos parâmetros produtivos como desempenho das aves e qualidade dos ovos, para verificação dos efeitos exercidos por variáveis como ambiente de criação, bem-estar das aves e estresse durante a produção (ALVES et al., 2007).

Os elementos climáticos devem ser quantificados e avaliados em conjunto, uma vez que as alterações que ocorrem em um deles poderão influenciar marcadamente, a sensação térmica das aves.

Dentre os elementos climáticos, a temperatura e a umidade estão altamente correlacionadas, influenciando a produção dos animais. Quando a temperatura ambiental se mantém abaixo de 21°C, as trocas sensíveis através da radiação, convecção e condução

representam a maior proporção de dissipação de calor. Em temperatura acima do conforto térmico a evaporação, principalmente pelas vias respiratórias, passa a ser responsável pela sobrevivência das aves, uma vez que elas não possuem glândulas sudoríparas (FERREIRA, 2005).

2.3. Debicagem

Nas criações de aves poedeiras, atualmente quase toda feita em sistemas de gaiolas, há a necessidade de ser feita a debicagem nas aves, para evitar perdas econômicas promovidas por fatores hormonais proveniente do estresse social das aves. A debicagem é feita para evitar a bicagem de penas umas das outras, bicagem de ovos e o canibalismo entre as aves, além de melhorar a conversão alimentar. A debicagem consiste no método cirúrgico de corte e posterior cauterização do bico e erros na sua prática podem levar a prejuízos na produção, pois afetam o desenvolvimento e a produtividade da ave (LAGANÁ et al., 2011). Assim, a debicagem é amplamente utilizada nas criações de galinha, visando diminuir os índices de canibalismo, melhorar a conversão alimentar e evitar a bicagem dos ovos, ela deve ser realizada visando minimizar ao máximo o sofrimento das aves e não deve causar danos à saúde, permitindo que a ave alimente-se corretamente em todo o seu ciclo produtivo (BASSI, 2011).

Araújo (2005), verificou que a debicagem realizada de forma severa, no período de recria de frangas, afetou negativamente a produção de ovos e aumentou o consumo de ração de poedeiras comerciais.

A debicagem tem sido uma prática de manejo muito discutida quando se refere ao bem-estar dos animais, pois, apesar de seus efeitos benéficos, há evidências de que pode causar dor à ave (CRAIG & LEE, 1990).

2.4. Qualidade dos ovos

Os fatores que podem influenciar na qualidade dos ovos são a fisiologia das aves, o tempo de ovoposição, o número de aves por gaiola, a idade das aves, sua nutrição, manejo dos sistemas de produção, higiene das instalações, fatores ambientais e a genética da ave (ANDRIGUETTO et al., 1998).

A qualidade dos ovos mantém estreita relação com a sua comercialização, e as análises dos fatores que interferem na sua qualidade são de grande importância para sua aceitação no mercado (CAMERINI et al., 2013).

Uma vez que, fatores como fisiologia da ave, condições de manejo, bem-estar, estado nutricional e estado sanitário influenciam o tamanho e a qualidade dos ovos, a qualidade da casca do ovo é um dos fatores que mais preocupa os produtores, sendo decisivo para a escolha do produto final (ANDRIGUETTO et al., 1998).

A avaliação da integridade da casca dos ovos na avicultura de postura é de crucial importância, pois determina a aceitação do consumidor ao produto, sua análise pode ser feita de forma simples, pela determinação do seu peso específico e observação de ovos com imperfeições nas cascas (HAMILTON, 1982).

O peso dos ovos pode variar entre 50 e 70 gramas, dependendo da idade das aves, pois o peso destes aumenta à medida em que as aves envelhecem e muitas vezes em função da sua linhagem (NYS & GUYOT, 2011).

Uma das maiores preocupações nos sistemas do tipo piso + ninho é o excesso de umidade da cama, que faz com que as aves com suas penas ou pés úmidos manchem os ovos enquanto transitam pelo chão doaviário. Isso decorre em perda na qualidade dos ovos uma vez que além de sujos ainda poderão estar contaminados (ELSON, 1995).

De acordo com Camerini (2012), em seu experimento comparando diferentes sistemas de produção com temperaturas controladas, houve diferença significativa entre os ovos sujos colocados na gaiola enriquecida com recursos que promoveriam o bem-estar das aves, como ninhos e no sistema alternativo na condição ambiental de estresse térmico, provavelmente por que as gaiolas enriquecidas não possuíam poleiros para as mesmas usufruírem, tendo estas resultado superior em quantidade de ovos sujos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e período

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - campus Sousa, semiárido nordestino.

A coleta de dados do presente trabalho teve duração de 10 semanas, passando por um período de adaptação às instalações e ao manejo de 30 dias antes do início das análises.

3.2. Animais e instalações

Foram avaliadas 192 galinhas poedeiras Lohmann Brown com 42 semanas de idade aproximadamente, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 x 2 (Piso x Gaiola; debicada x não debicada).

Cada tratamento continha 6 repetições, com 8 aves por repetição, totalizando 48 aves por tratamento. No tratamento de piso foram utilizados boxes com 1 m², perfazendo uma densidade de 8 aves/m².



Figura 1. Galinhas poedeiras em sistema de produção em piso com ninhos

No tratamento em gaiolas, as mesmas tinham 2.150 cm², perfazendo uma densidade de 537,5 cm² por ave.



Figura 2. Galinhas poedeiras em sistema de produção em gaiolas

A União Brasileira de Avicultura, recomenda que o espaço nas gaiolas seja de 450 cm²/ave (vermelhas) e em cama 8 aves /m² (vermelhas)(UBA, 2008).

As aves foram submetidas, durante todo o período experimental, a condições semelhantes de manejo e alimentação com água e ração comercial (postura 1) fornecidos à vontade. Os equipamentos nas gaiolas foram bebedouros tipo nipple e comedouro tipo calha e no boxe, bebedouros pendulares e comedouros tubulares, com 6 compartimentos de ninhos por boxe.

A União Brasileira de Avicultura recomenda a provisão de 1 boca de ninho para 4 aves (UBA, 2008).



Figura 3. Boxes utilizados no sistema de produção em piso com ninhos

3.3. Características analisadas

3.3.1. Desempenho das aves

- Ganho de peso das aves (g) e ganho de peso médio diário (g dia^{-1}):

Todas as aves de cada tratamento foram pesadas no início do experimento e mensalmente, onde foi calculado a média de peso por tratamento e dividindo-se por dia, o ganho de peso médio diário.

- Produção de ovos (%):

Todos os ovos de cada tratamento foram coletados diariamente, identificados, separadamente por tratamento, ao final de cada semana foi calculado o percentual de postura de cada tratamento, expresso em porcentagem.

- Consumo de ração ($\text{g ave}^{-1}\text{dia}^{-1}$):

A ração ofertada foi pesada e posteriormente representou o consumo médio diário por repetição em cada tratamento.

- Conversão alimentar (kg de ração/kg massa de ovo):

Calculou-se a conversão alimentar por meio da divisão do consumo médio de ração pela massa média de ovos produzidos, expressa em quilogramas de ração consumida por quilograma de ovo produzido.

- Mortalidade das aves por tratamento (%):

A diferença entre a quantidade inicial de aves e a mortalidade foi expressa em porcentagem.

3.3.2. A qualidade dos ovos

- Integridade da casca dos ovos (%):

Durante um mês, nos ovos coletados em cada tratamento, foram observadas as características das cascas que podiam classificá-los como fora de padrão comercial (cascas sujas). Ao final do experimento foi obtido o percentual com a diferença entre o total de ovos produzidos e o total de ovos com casca fora do padrão.

- Peso médio dos ovos (g):

Diariamente os ovos foram pesados, o peso médio foi obtido pela diferença do peso total de ovos de cada repetição dividido pelo total de ovos do mesmo.

- Massa de ovos

A massa de ovos foi obtida por meio do produto da porcentagem de postura pelo peso médio dos ovos, em gramas.

3.3.3. Parâmetros climáticos

Os valores de temperatura média e umidade relativa, foram coletados no interior de cada tratamento por meio de data logger instalados, aproximadamente, na altura do dorso das aves em cada tratamento, durante todo o período experimental.

3.4. Estatística e tratamentos

Para as análises de produção de ovos, desempenho das aves e massa de ovos, foram consideradas 10 semanas, para os dados de integridade da casca considerou-se as 4 primeiras semanas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as comparações entre as médias dos tratamentos foram realizadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Action Stat (2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A zona de conforto térmico é a faixa de temperatura na qual as aves apresentam melhor desempenho produtivo, onde a taxa metabólica é mínima e os animais tem menor gasto de energia para manter sua homeotermia, restando maior quantidade para a produção (FERREIRA, 2005)

Em galinhas poedeiras a zona de conforto encontra-se entre 20 e 28 °C, com a temperatura crítica superior de 35°C (FERREIRA, 2005).

No Gráfico 1 observa-se que as temperaturas médias foram de 30,1°C para o sistema de gaiola e de 29,1°C no sistema de piso, durante o período de avaliação. Estes valores estão acima de 28°C, que é considerado por Ferreira (2005) a temperatura máxima da zona de conforto para galinhas poedeiras. Nas quatro primeiras semanas as temperaturas médias foram iguais tanto no piso quanto na gaiola. Nas semanas seguintes, no sistema de piso as temperaturas médias ficaram abaixo de 28°C na 7ª e 8ª semana, como também a umidade relativa do ar foram de 86 e 74% respectivamente.

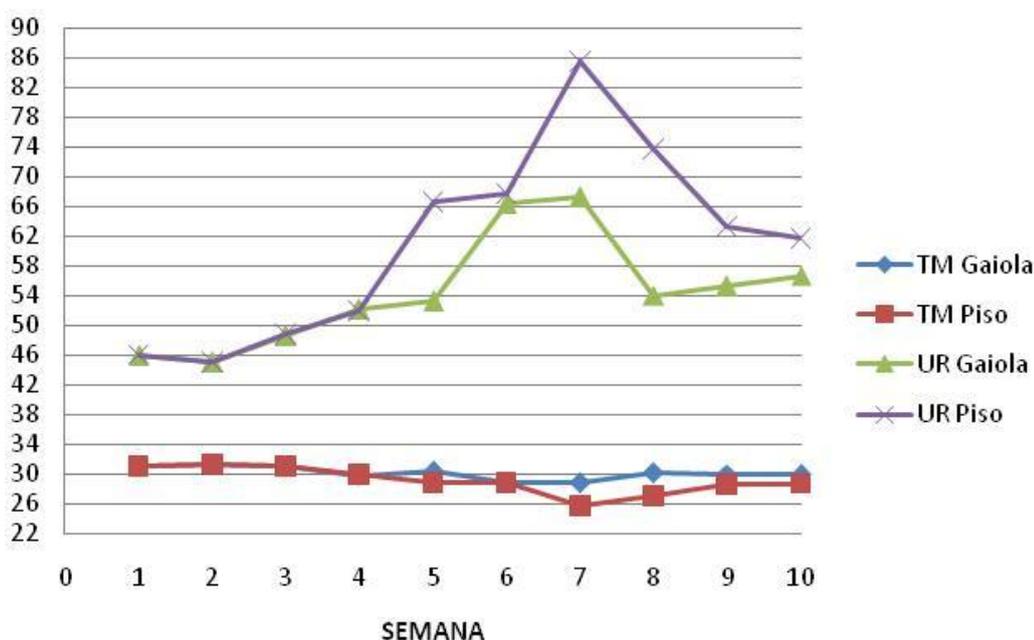


Gráfico 1. Índices de temperatura média (TM °C) e de umidade relativa do ar (UR %) observados nas instalações

Observou-se no experimento que as aves no sistema em piso, conseguiam expressar naturalmente os comportamentos intrínsecos para sua espécie sem limitações, como ciscar, bater as asas, deitar sobre a cama e dirigir-se ao ninho para efetuar a postura, procurar abrigo,

empoleirar-se e dispunham de mais opções para dissipar calor, denotando mais liberdade e conseqüentemente melhor adaptação e compensação ao estresse.

Segundo Ferreira (2005) as instalações mais comumente utilizadas na avicultura de postura, as gaiolas, foram idealizadas para países de clima temperado, como Estados Unidos e europeus, onde há real necessidade de se conservar calor dentro das instalações para que a produção seja mantida. Tal modelo não se adequa, e até se opõe, à realidade brasileira onde há ampla variação climática, sobretudo para as regiões semiáridas que apresentam temperaturas constantemente quentes.

Para se adaptar ao estresse os animais utilizam de mecanismos comportamentais, tais como, buscar por locais mais frescos, procurar abrigar-se, ingerir mais água, abrir as asas, e mecanismos fisiológicos, como o aumento da frequência respiratória e cardíaca, alteração nos níveis de hormônios como cortisol, T3 e T4 o que faz com que o aporte nutritivo e a energia que seria utilizada para a produção, sejam desviados para a realização de tais mecanismos.

Ferreira (2005), defende que proporcionando melhor bem-estar para os animais haverá reflexo na produção. Ele destaca ainda que as formas de dissipação de calor no ambiente em que o animal está deve ser observado, e cita as formas de dissipação de calor: radiação, condução, convecção, evaporação e condensação.

A radiação é a troca de calor do ambiente com o animal na forma de ondas eletromagnéticas, onde o material das instalações pode interferir (FERREIRA, 2005). Nas gaiolas o material utilizado nas instalações é o metal que é condutor de calor, diferente dos boxes que utilizam madeira e cama de maravalha, que são isolantes térmicos.

A condução é a transferência de calor entre moléculas pelo contato direto, (FERREIRA, 2005). Por estarem muito perto umas das outras e agitadas pelo estresse térmico. As aves das gaiolas do presente trabalho tinham comportamento mais agitado do que as aves dos boxes, as quais tinham espaço para ficar separadas e para procurar abrigo em local mais fresco, esse comportamento nas gaiolas contribuía para a produção de calor.

A convecção depende de um fluido líquido ou gasoso para haver as trocas (FERREIRA, 2005). Este mecanismo de dissipação de calor foi permitido para as aves criadas em sistema em piso, que por várias vezes molhavam a cama deitando-se sobre ela com as asas abertas, aumentando a superfície de contato e as perdas de calor por condução.

Evaporação e condensação, onde há alteração do estado físico da água de líquido para vapor e vice-versa (FERREIRA, 2005). As aves das gaiolas só dispunham como mecanismo de dissipação de calor eficiente a transpiração, pelo aumento da frequência

respiratória e em alguns momentos elas molhavam-se nos bebedouros tipo nipple na tentativa de diminuir a temperatura.

Furlan et al.(1999) observaram comportamento ofegante em frangos de corte submetidos ao estresse por calor, onde os frangos apresentaram um resfriamento corporal por evaporação, no entanto o aumento persistente da frequência respiratória pode dar início ao processo de alcalose, diminuindo assim os índices produtivos.

As linhagens de galinhas para produção de ovos possuem manuais e planilhas que indicam os padrões esperados para aqueles animais em cada semana de produção, entre eles estão os índices de ganho de peso, consumo de ração, produção de ovos, peso de médio do ovo e taxa de viabilidade, o que permitiu a comparação da produção esperada para a linhagem e a obtida no presente experimento, para os diferentes tratamentos.

No Gráfico 2 observa-se a produção média de ovos no período correspondente a 42^a a 51^a semanas de vida dos animais dos sistemas de gaiola e piso, e o padrão esperado para a linhagem Lohmann Brown[®]. Nas duas primeiras semanas de avaliação, o percentual de produção das aves no sistema em piso foram 6,4% e 2,1%, respectivamente, abaixo da produção esperada da linhagem, porém a partir da 43^a semana o percentual se iguala e posteriormente supera em média (3,4%) da produção esperada para a linhagem nas semanas avaliadas.

Quanto à produção das galinhas em gaiolas, apresentaram dados médios de - 26,1% nas duas primeiras semanas, e -10,5% nas demais semanas, em relação ao percentual de produção esperada para a linhagem Lohmann Brown[®].

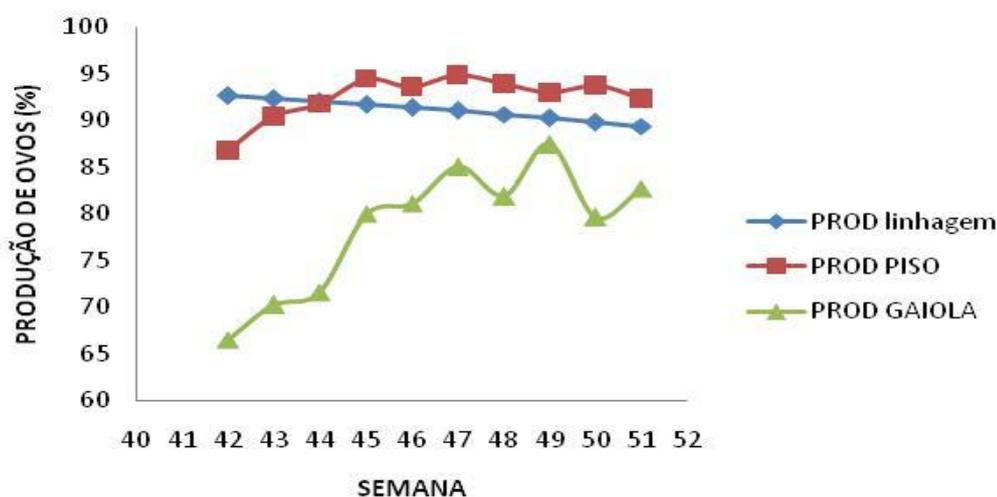


Gráfico 2. Produção de ovos (%) das aves criadas em piso (PM piso), em gaiolas (PM gaiolas) e o esperado para a linhagem entre 42 e 51 semanas de vida

Oliveira et al.(2011) avaliando produção em diferentes sistemas, em piso e gaiola, com e sem ventilação verificaram que a produção no piso foi sempre superior a produção em gaiola. Segundo eles a menor produção no sistema de gaiola está relacionada a um menor conforto ambiental e maior estresse térmico das aves alojadas.

Em estudos, Alves et al. (2007) constataram dados semelhantes, em que o reduzido espaço nas gaiolas e a ausência de caracteres de enriquecimento ambiental impossibilitam atividades consideradas importantes para as aves, como ciscar, tomar banho de areia, empoleirar-se, etc., que podem propiciar melhores condições de bem-estar animal, elevando a produção das galinhas.

Observa-se no gráfico 3 que o peso médio dos ovos (g) nas semanas avaliadas (42^a a 51^a) em piso e gaiola e o esperado para a linhagem na mesma idade de produção. Neste gráfico pode-se observar que o peso médio dos ovos produzidos pelas aves em piso e em gaiola foram inferiores ao peso médio esperado para a linhagem durante este mesmo período. No entanto, o peso médio do ovo das aves criadas em piso foi superior ao das aves criadas em gaiolas ($p < 0,05$).

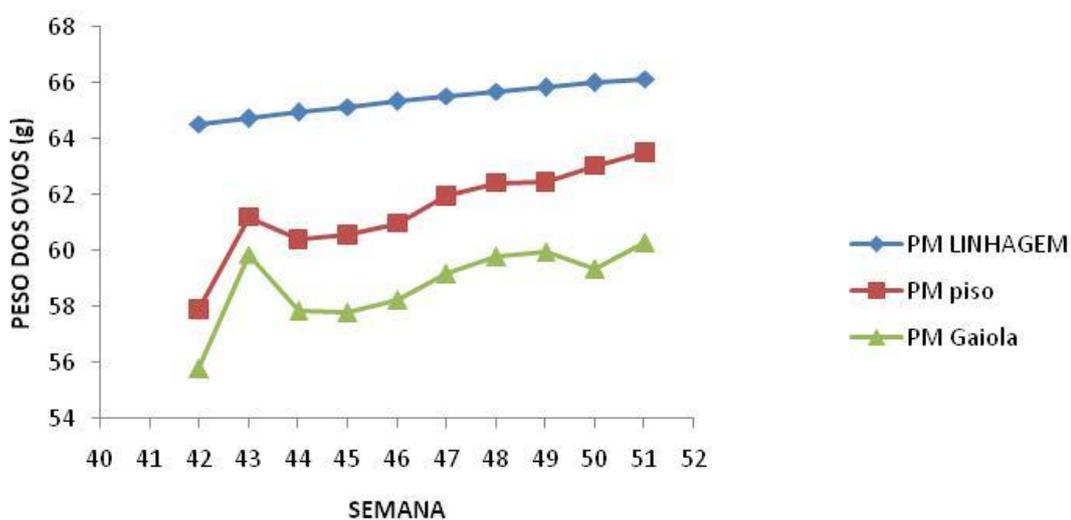


Gráfico 3. Peso médios dos ovos (g) das aves em piso (PM piso), em gaiolas (PM gaiolas) e o esperado para a linhagem entre 42 e 51 semanas de produção

O baixo peso do ovo observado no trabalho em relação ao peso médio esperado para a linhagem, deve-se provavelmente, ao estresse por calor. A temperatura média foi de 30,1 °C com máxima de 35,5°C, mínima de 25,3 °C e umidade relativa do ar de 55%, nas 10 semanas de avaliação (Gráfico 1).

Oliveira et al. (2011), comparando gaiolas enriquecidas com ambiente controlado, na tentativa de se adaptar ao ambiente com necessidade da eliminação do calor corporal, verificaram que o consumo de água aumenta e o de ração diminui, o que pode influenciar negativamente a porcentagem de postura e no peso dos ovos, prejudicando também o bem-estar das aves.

Costa et al. (2012), analisaram parâmetros para avaliar o conforto térmico em galinhas poedeiras, e verificaram que o peso dos ovos é um dos indicadores para tal medida, afirmando que quanto maior o estresse por calor menor o peso dos ovos produzidos.

Vercese et al. (2012), submetem codornas japonesas a estresse por calor e concluíram que poedeiras mantidas sob estresse por calor diminuem o consumo de ração e aumentam a ingestão de água, diminuindo a disponibilidade de nutrientes essenciais para a produção, com consequentes perdas no potencial produtivo e na qualidade dos ovos, diminuindo também o peso dos ovos, informações verificadas no presente estudo.

Marshaly et al. (2004), avaliando estresse em poedeiras submetidas a diferentes temperaturas e umidades, 23,9 °C e 50% (grupo controle), temperaturas e humidade variando 23,9-35 °C e de 50 a 15% e constante de 35 °C e 50% com índice de calor de 41,1 °C, (grupo estresse por calor), verificaram menor produção de ovos e menor peso do ovo dos animais submetidos ao estresse, justificado pela diminuição do consumo de ração e consequentemente dos nutrientes disponíveis para a produção dos ovos.

Os dados de produção de ovos avaliados durante a 42^a até a 51^a semanas de vida de galinhas criadas em piso e em gaiolas, que foram debicadas e não debicadas, encontram-se na tabela 1. Pode-se observar, nas duas primeiras semanas interação significativa ($p < 0,05$) entre o sistema de criação e a debicagem, verificando menor produção das aves debicadas criadas em gaiolas, em relação às aves que não foram debicadas, as quais apresentaram produção semelhante às aves criadas em piso, sejam elas debicadas ou não.

Essa menor produção das galinhas debicadas, no sistema em gaiolas ocorreu provavelmente pelo fato delas não poderem desempenhar suas características comportamentais para controle do estresse pela dor e inflamação proporcionados pela prática da debicagem. Apesar de também terem sofrido a debicagem, as galinhas dos boxes em piso não se encontravam aglomeradas e compensavam o estresse pela dor com o bem-estar das instalações dos boxes que proporcionava mais elementos para distração e adaptação ao estresse, se comparado a gaiola.

Tabela 1. Produção de ovos de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de produção, debicadas e não debicadas

Semana	Tratamento	Fator		CV(%)	ρ-valor		
		Debicada	Não debicada		P x G	D x ND	Interação
1	Piso	89,29 ^{aA}	84,23 ^{aA}	12,01	0,0001	0,0016	<0,0001
	Gaiola	50,40 ^{bB}	82,75 ^{aA}				
2	Piso	90,17 ^{aA}	90,77 ^{aA}	11,32	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	Gaiola	49,47 ^{bB}	91,05 ^{aA}				
3	Piso	91,38 ^{aA}	92,25 ^{aA}	10,34	<0,0001	0,140	0,216
	Gaiola	66,80 ^{bA}	76,48 ^{bA}				
4	Piso	95,83 ^{aA}	93,15 ^{aA}	11,38	0,001	0,2396	0,075
	Gaiola	73,78 ^{bB}	86,30 ^{aA}				
5	Piso	94,05 ^{aA}	93,13 ^{aA}	11,51	0,006	0,599	0,4616
	Gaiola	78,55 ^{bA}	83,82 ^{aA}				
6	Piso	94,65 ^{aA}	95,23 ^{aA}	11,94	0,035	0,645	0,744
	Gaiola	83,32 ^{aA}	86,80 ^{aA}				
7	Piso	93,15 ^{aA}	94,63 ^{aA}	8,83	0,001	0,456	0,774
	Gaiola	80,25 ^{bA}	83,60 ^{bA}				
8	Piso	92,25 ^{aA}	93,73 ^{aA}	11,16	0,194	0,502	0,753
	Gaiola	85,42 ^{aA}	89,55 ^{aA}				
9	Piso	94,93 ^{aA}	92,55 ^{aA}	9,98	0,000	0,648	0,835
	Gaiola	80,07 ^{bA}	79,15 ^{bA}				
10	Piso	93,52 ^{aA}	91,20 ^{aA}	10,34	0,017	0,611	0,914
	Gaiola	83,52 ^{aA}	82,02 ^{aA}				

^{a,b} letras minúsculas nas colunas e ^{A,B} letras maiúsculas nas linhas são diferentes estatisticamente, pelo teste de Tukey 5%

Várias pesquisas apresentam dados divergentes quando relacionam a influência da debicagem sobre produção de ovos. Os dados encontrados no experimento, estão de acordo com Sakomura et al. (1997) os quais analisaram o efeito da debicagem e do enriquecimento ambiental no desempenho de galinhas poedeiras e com Van Niekerk et al. (1999) que analisaram as vantagens e desvantagens da debicagem de poedeiras, onde em ambos estudos

observaram menor produção de ovos nas aves debicadas quando comparadas às não debicadas.

Entretanto, Araújo et al. (2005) analisando o desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem não encontraram diferença significativa entre os tratamentos, as aves que foram debicadas severamente tiveram a mesma produção de ovos daquelas não debicadas, e as galinhas debicadas levemente demonstraram melhores índices produtivos.

Andrade & Carson (1975), estudando a influência da idade das aves e do método de debicagem sobre o desempenho de frangas, afirmaram que não houve diferenças estatísticas para produção de ovos em aves que foram debicadas quando comparadas com o grupo controle em seus estudos.

A partir da terceira semana, a produção em piso e em gaiola foram diferentes significativamente, não tendo efeito para a debicagem, com exceção da oitava semana onde não houve efeito significativo entre os tratamentos.

As galinhas criadas em piso tiveram em média 12% a mais de produção de ovos em relação às galinhas criadas em gaiolas, com variação de 5,5 % a 20,6% durante o período experimental.

As menores diferenças encontradas na produção de ovos aconteceram nas semanas 7 e 8, isso pode ser justificado pela redução das temperaturas médias nessas duas semanas, atrelado a isso, a umidade relativa para as aves criadas em gaiolas foi menor que a umidade submetida às aves no piso, fato este que permitiu melhor eficiência dos mecanismos de dissipação de calor, para essas aves e conseqüentemente, aumento da produção nesse sistema. A redução da temperatura média no piso (25,7 °C e 27°C), e aumento na umidade relativa do ar (84% e 74%) não afetou a produção neste sistema, durante a 7ª e 8ª semanas, mantendo-a acima do esperado para a linhagem.

Ferreira (2005), relata que em uma região de umidade relativa alta, a eficiência do processo de dissipação de calor por evaporação diminui, uma vez que o ar estará mais “carregado” de água em suspensão e terá menor capacidade de retenção de novas quantidades.

Segundo Oliveira (2011), não há, quanto à umidade do ar, valores ideais para aves de postura, pois, em seu experimento avaliando desempenho e qualidade de ovos de poedeiras em diferentes sistemas de produção no Acre - AC, a umidade de 75% manteve os índices dentro do esperado para a produção.

Ferreira (2005), mostra que existe inter-relação entre as variáveis umidade relativa e temperatura, onde fica evidente que à medida em que a temperatura ambiente aumenta, os reflexos da umidade causam mais impactos no conforto térmico das aves.

Na tabela 2, observa-se os dados obtidos para massa de ovos, em galinhas debicadas e não debicadas, criadas em piso e em gaiolas.

Tabela 2. Massa de ovos de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação, debicadas e não debicadas

Semana	Tratamento	Fator		CV(%)
		Debicada	Não debicada	
Massa do ovo (g ave⁻¹dia⁻¹)				
1	Piso	51,3 ^{aA}	49,4 ^{aA}	14,31
	Gaiola	27,2 ^{bB}	47,9 ^{aA}	
2	Piso	54,8 ^{aA}	56,2 ^{aA}	12,74
	Gaiola	29,1 ^{bB}	55,7 ^{aA}	
3	Piso	54,4 ^{aA}	56,6 ^{aA}	11,65
	Gaiola	38,3 ^{bA}	44,8 ^{bA}	
4	Piso	57,3 ^{aA}	57,4 ^{aA}	12,66
	Gaiola	42,1 ^{bB}	50,6 ^{aA}	
5	Piso	57,1 ^{aA}	57,1 ^{aA}	12,53
	Gaiola	45,4 ^{bA}	49,5 ^{aA}	
6	Piso	58,5 ^{aA}	59,2 ^{aA}	13,10
	Gaiola	48,9 ^{bA}	51,9 ^{aA}	
7	Piso	58,0 ^{aA}	59,3 ^{aA}	9,84
	Gaiola	47,7 ^{bA}	50,3 ^{bA}	
8	Piso	57,5 ^{aA}	58,8 ^{aA}	11,77
	Gaiola	50,9 ^{aA}	54,1 ^{aA}	
9	Piso	59,9 ^{aA}	58,5 ^{aA}	11,07
	Gaiola	47,3 ^{bA}	47,2 ^{bA}	
10	Piso	59,2 ^{aA}	58,3 ^{aA}	10,89
	Gaiola	50,5 ^{bA}	50,5 ^{bA}	

^{a,b} letras minúsculas nas colunas e ^{A,B} letras maiúsculas nas linhas são diferentes estatisticamente, pelo teste de Tukey 5%

Os dados de massa de ovos foram menores para as galinhas debicadas em gaiolas, em comparação aos outros tratamentos, com exceção da oitava semana onde não houve diferença significativa. Nas semanas 3 e 7 as aves do sistema em gaiolas, debicadas ou não tiveram menor índice de massa de ovos. Tais achados possuem direta relação com os dados de peso dos ovos, produção de ovos e variáveis climáticas encontradas durante o experimento.

O peso e a produção de ovos das aves mantidas em gaiolas foram menores em relação às aves criadas em piso, o fato foi justificado pela limitação em adaptarem-se ao estresse por calor sofrido pelas aves de produção em gaiolas, conseqüentemente a massa de ovos também aparece diminuída, para as aves debicadas em gaiolas, houve o agravante do estresse pela dor e um menor consumo de ração, diminuindo também o aporte nutricional despendido para a produção.

Laganá et al. (2011), avaliando a influência de métodos de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho e na qualidade dos ovos de codornas japonesas não encontrou relação entre a debicagem das aves e a massa de ovos, fato que pode ser explicado por ter sido uma debicagem considerada leve e não foi relatado influência de estresse térmico no experimento.

Semelhante aos dados encontrados no presente experimento, Camerini (2012) relatou diminuição na massa dos ovos no ambiente de gaiola a 32 °C e correlaciona o ocorrido devido à queda no consumo de ração, indisponibilizando os nutrientes essenciais para produção e/ou desviando-os para manutenção da homeostasia.

Na tabela 3, são apresentados os dados relativos à integridade da casca dos ovos produzidos no experimento durante as quatro primeiras semanas.

No presente estudo foi possível observar que, na primeira semana as galinhas debicadas ou não, em sistema de piso, apresentaram maior produção de ovos limpos do que as criadas em gaiolas. Foi constatado que as galinhas em piso não apresentaram as fezes tão amolecidas quanto às galinhas criadas nas gaiolas, o que pode ser explicado pelo menor estresse térmico, possivelmente as galinhas das gaiolas ingeriram mais água para auxiliar a dissipação de calor e manutenção da homeostase, o que pode ter contribuído para a alta taxa de ovos sujos de fezes nas gaiolas. As debicadas em gaiolas apresentaram número maior de ovos limpos se comparadas às aves não debicadas no mesmo sistema, elas também apresentaram uma queda brusca na produção de ovos, isso pode ser justificado pelo tipo de bebedouro (nipple) das gaiolas, que pode ter reduzido o acesso delas à água, por intensificar a dor causada pela debicagem.

Nas semanas seguintes a debicagem não apresentou influência significativa ($p > 0,05$) sobre a integridade das cascas dos ovos, porém as galinhas criadas em piso com ninhos continuaram com melhores índices de ovos limpos, demonstrando melhor desempenho nesse tipo de sistema no que diz respeito à qualidade visual e de comercialização dos ovos em comparação ao sistema usualmente adotado, já que ovos sujos e manchados dificilmente chegam até o consumidor final.

Tabela 3. Valores de ovos limpos, ovos sujos de galinhas poedeiras Lohmann Brown em diferentes sistemas de produção, debicadas e não debicadas

Semana	Tratamento	Fator		CV(%)
		Debicada	Não debicada	
Ovos Limpos				
1	Piso	93,6 ^{aA}	90,1 ^{aA}	10,0
	Gaiola	83,3 ^{bA}	69,6 ^{bB}	
2	Piso	96,1 ^{aA}	91,3 ^{aA}	12,29
	Gaiola	82,7 ^{bA}	72,7 ^{bA}	
3	Piso	88,4 ^{aA}	89,6 ^{aA}	15,5
	Gaiola	65,9 ^{bA}	63,9 ^{bA}	
4	Piso	94,7 ^{aA}	94,5 ^{aA}	14,9
	Gaiola	69,5 ^{bA}	71,9 ^{bA}	
Ovos sujos				
1	Piso	6,9 ^{aA}	9,2 ^{bA}	9,8
	Gaiola	16,2 ^{aB}	30,8 ^{aA}	
2	Piso	3,6 ^{bA}	8,1 ^{bA}	12,25
	Gaiola	17,3 ^{aA}	26,3 ^{aA}	
3	Piso	10,7 ^{bA}	9,2 ^{bA}	14,10
	Gaiola	32,1 ^{aA}	34,9 ^{aA}	
4	Piso	5,6 ^{bA}	5,8 ^{bA}	14,79
	Gaiola	30,5 ^{aA}	27,7 ^{aA}	

^{a,b} letras minúsculas nas colunas e ^{A,B} letras maiúsculas nas linhas são diferentes estatisticamente, pelo teste de Tukey 5%

Os dados diferiram do que Guesdon & Faure (2004) relataram em experimento conduzido na França, comparando os dois sistemas, onde o principal problema nos boxes seriam a quantidade de ovos sujos e quebrados quando comparado ao sistema em gaiolas que teve percentual insignificante.

Já Filho (2004), em experimento semelhante conduzido em São Paulo, também encontrou maior número de ovos sujos nos sistemas de gaiola e justifica pelo uso da cama nos ninhos proporcionarem um ambiente de maior conforto de onde os animais podem sair para defecar.

Os dados referentes a ganho de peso, taxa de mortalidade e viabilidade, conversão alimentar e consumo médio diário de ração estão demonstrados na tabela 4.

Tabela 4. Ganho de peso total, ganho médio diário, taxa de viabilidade e de mortalidade, conversão alimentar e consumo médio diário de galinhas poedeiras Lohmann Brown[®], submetidas a diferentes sistemas de produção, debicadas e não debicadas

Tratamento	Fator		CV(%)
	Debicada	Não debicada	
Ganho de Peso Total (g)			
Piso	142,2 ^{aA}	97,2 ^{aA}	53,30
Gaiola	146,0 ^{aA}	23,5 ^{bB}	
Ganho de peso médio diário (g)			
Piso	1,97 ^{aA}	1,35 ^{aA}	43,25
Gaiola	2,03 ^{aA}	0,33 ^{bB}	
Taxa de mortalidade (%)			
Piso	0,0 ^{aA}	0,0 ^{aA}	235,26
Gaiola	8,7 ^{aA}	5,0 ^{aA}	
Taxa de viabilidade (%)			
Piso	100,0 ^{aA}	100 ^{aA}	8,35
Gaiola	91,3 ^{aA}	95 ^{aA}	
Conversão Alimentar (kg de ração/kg massa de ovo)			
Piso	2,09 ^{bA}	2,18 ^{aA}	10,60
Gaiola	2,43 ^{aA}	2,27 ^{aA}	
Consumo médio de Ração (g)			
Piso	118,3 ^{aA}	123,1 ^{aA}	6,52
Gaiola	102,7 ^{bB}	111,9 ^{bA}	

^{a,b} letras minúsculas nas colunas e ^{A,B} letras maiúsculas nas linhas são diferentes estatisticamente, pelo teste de Tukey 5%;

Para ganho de peso total e ganho de peso médio diário, as aves não debicadas nas gaiolas apresentaram valores estatisticamente inferiores aos encontrados nos demais tratamentos, o que pode ser esclarecido pela seleção de partículas maiores da ração das aves não debicadas.

Camp (1955), avaliando a debicagem sobre o desempenho de frangos de corte, encontrou dados semelhantes ao do presente estudo, onde encontrou que as aves debicadas apresentavam maior ganho de peso ao final do experimento.

Ao contrário dos dados verificados nesse experimento, ARAÚJO et al. (2005), estudando o desempenho de poedeiras submetidas ou não a debicagem, verificaram que as galinhas não debicadas apresentavam maior ganho de peso corporal.

Entre os tratamentos, as taxas de mortalidade e viabilidade não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), embora só tenha havido mortes no sistema de criação em gaiolas.

Filho (2004), em seu experimento encontrou dados parecidos, onde apenas duas aves do sistema de criação em gaiolas morreram durante o estudo, o mesmo explica as mortes pelo espaço restrito combinado ao estresse térmico das aves.

A conversão alimentar foi melhor nas galinhas no em sistema de piso debicadas, resultados estão relacionados ao maior peso médio dos ovos e produção de ovos das galinhas criadas em piso e a um melhor aproveitamento dos nutrientes da ração, já que em condições de bem-estar, a ave não precisa desviar nutrientes e energia para a promoção da homeostase.

Segundo o manual da linhagem, a média esperada para conversão alimentar é de 2,0 - 2,1 kg/kg massa de ovo, objetivo atingido nas aves criadas em piso.

Uma melhor conversão em aves debicadas pode ser explicada pela menor seleção da ração e consequente aproveitamento mais eficiente dos nutrientes da ração por essas aves.

Os dados encontrados confirmam os resultados de Oliveira et al. (2011), que estudando a conversão alimentar das aves, verificou também melhores índices para as aves alojadas nos sistemas piso (com e sem ventilação). As aves dos tratamentos em gaiolas apresentaram piora na conversão alimentar, resultados explicados pelo possível déficit de nutrientes ingeridos em função do menor consumo de ração o que, por sua vez, levaram a uma redução no peso médio dos ovos.

Araújo et al. (2005) em seus estudos comparando aves debicadas ou não, também chegou à conclusão que as aves com debicagem leve apresentaram uma melhor produção de ovos e conseqüentemente, tinham uma melhor conversão alimentar. O mesmo também foi

verificado por Van Niekerk (1999), num estudo onde eram avaliadas as vantagens e as desvantagens da debicagem.

O consumo de ração foi semelhante para as aves debicadas e não debicadas em piso com ninho, sendo este maior ($p < 0,05$) do que o consumo das aves das gaiolas. Esse alto consumo se deve à maior atividade física dessas aves, que aumenta a exigência para manutenção e produção nesse sistema. Já nas gaiolas, as aves debicadas apresentaram menor consumo de ração quando comparadas às não debicadas do mesmo tratamento, esse dado possivelmente está relacionado a uma queda brusca no consumo de ração nos primeiros dias após a debicagem das aves nas gaiolas, onde as aves estavam presas em espaços menores e sob influência de estresse pela dor e pelas altas temperaturas.

Mesmo com maior consumo de ração no sistema de piso, a conversão alimentar foi menor, o que mostra uma maior eficiência dessas aves em converter o alimento em produto, que nesse caso é o ovo.

Os dados estão em concordância com os encontrados por Araújo et al. (2005), que também constataram menor consumo de ração das aves debicadas e com Oliveira et al. (2011) que observaram um maior consumo para as aves alojadas em galpão tipo piso com ventilação forçada, o mesmo relaciona a menor densidade de aves por m^2 em comparação aos sistemas tipo gaiola o que, por sua vez, proporcionou menor conforto ambiental e maior estresse para as aves alojadas.

5. CONCLUSÃO

Para condições de clima semiárido, galinhas de postura com idade entre 42 e 51 semanas criadas em sistema de produção em piso com cama e ninhos apresentam melhor desempenho e produção de ovos, além do sistema promover melhor bem-estar aos animais.

O estresse causado pela debicagem em galinhas poedeiras em gaiola reflete negativamente na produção, na massa de ovo e na conversão alimentar.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, L. F. T.; JUNIOR, J. G. de V.; SILVA, H. V. da. **Criação de frangos e galinhas caipiras**: Avicultura alternativa. Viçosa-MG: Aprenda fácil, 2001.
- ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O. da.; PIEDADE, S. M. de S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, 2007.
- ANDRADE, A.N.; CARSON, J.R. The effect of age at and methods of debeaking on future performance of White Leghorn Pullets. **Poultry Science**, v.54, p.666-674, 1975.
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L; MINARDI, I; GEMAEL, A; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**: As bases e os fundamentos de nutrição animal. 6.ed. São Paulo: Nobel, 1998.
- ARAÚJO, L.F.; CAFÉ, M. B.; MOGYCA, N. S.; et al. **Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.1, p.169-173, jan-fev, 2005.
- BASSI, L. J.; ALBINO, J. J.; Debicagem em galinhas de postura. **A Lavoura**, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Aprovado pelo decreto n. 30.691, 29/03/1952, alterados pelos decretos n. 1255 de 25/06/62, 1236 de 02/09/94, 1812 de 08/02/96 e 2244 de 04/06/97. Brasília, DF, 2007.
- CAMERINI, N. L.; OLIVEIRA, D. L. de.; SILVA, R. C.; NASCIMENTO, J. W. B. do; FURTADO, D. A. Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Engenharia na Agricultura**, v.21, 2013.
- CAMP, A.A. et al. Debeaking in commercial broiler production. **Poultry Science**, v.34, p.371-375, 1955.
- CARVALHO, L. S. **Desempenho produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras em segundo ciclo de postura alimentadas com minerais orgânicos**. Universidade federal de Uberlândia. Faculdade de medicina veterinária. Minas gerais, 2012.
- COSTA, E. M. S.; DOURADO, L. R. B.; MERVAL, R. R. Medidas para avaliar o conforto térmico em aves. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.6, 2018, 2012.
- CRAIG, J.V.; LEE, H.Y. Beak trimming and genetic stock effects on behavior and mortality from cannibalism in White Leghorn-type pullets. **Applied Animal Behavior Science**, v.25, p.107-123, 1990.
- ESTADOS UNIDOS. United States Department of Agriculture. Egg-Grading Manual. **Agricultural Handbook Number 75**. Washington: Department of Agriculture, 2000.

FERNANDES, E. A. **Características físicas e químicas de ovos provenientes de diferentes sistemas de produção.** Dissertação de mestrado em engenharia zootécnica / produção animal. Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2014.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

FILHO, J. A. D. B.; **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análises de imagens.** Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. São Paulo. 2004.

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; MORAES, V.M.B. et al. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte submetidos ao estresse calórico agudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n.1, p.77-84, 1999.

GUESDON V.; FAURE J.M.: Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. **Anim. Res.**, 2004.

HAMILTON, R. M. G. **Methods and factors that affect the measurement of egg shell.** Poultry Science, Savoy, v.61, 1982.

LAGANÁ, C. et al. Influência do método de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho de codornas japonesas. **Pesquisa e Tecnologia**, vol. 8, n. 2, 2011.

MANUAL LOHMANN DO BRASIL. **Guia de manejo.** São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ltz.com.br/> . Acesso em: 11 fev. 2016.

MASHALY, M. M.; HENDRICS, G. L.; KALAMA, M. A.; GEHAD, A. E.; ABBAS, A. O.; PATTERSON, P. H. Effect of heat stress on production parameters and immune response of comercial laying hens. **Poultry Science**, v.83, p.889-894, 2004.

MERTENS, K. et al. Advances in egg defect. Detection, quality assessment and automated sorting and grading. In: NYS, Y., BAIN, M.; VAN IMMERSEEL.F. (Eds.) **Improving the safety and quality of eggs and egg products.** Cambridge: Wood head Publishing Limited, 2011.

MIRAGLIOTTA, M. Y. **Avaliação dos níveis de amônia em dois sistemas de produção de frangos de corte com ventilação e densidade diferenciadas.** Campinas: FEAGRI/UNICAMP, 2000.

NAZARENO, A. C.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; GIONGO, P. R.; PEDROSA, E. M. R.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.13, 2009.

NYS, Y., AND N. GUYOT. Egg formation and chemistry. In: YNys, M. Bain, and F. Van Immerseel, ed. **Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Product.** Cambridge. Wood head Publishing. UK. 2011.

OLIVEIRA, E. L.; GOMES, F.A.; SILVA, C.C.; DELGADO, R. C.; FERREIRA, J.B. Desempenho, características fisiológicas e qualidade de ovos de poedeiras *Isa brown* criadas

em diferentes sistemas de produção no Vale do Juruá – Acre. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

POMBO, C. R. **Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características de qualidade interna**. 2003. 74p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2003.

SAKOMURA, N.K. et al. Efeito da debicagem e do enriquecimento ambiental no desempenho de galinhas poedeiras. **ARS Veterinária**, v.13, p.59-67, 1997.

SARICA, M. AND ERENSAYIN, C. **Poultry products**. Bey Ofset. Ankara Turkey. 2004.

SILVA, I. J. O. DA.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, M. A. N. da.; PIEDADE, S. M. de 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, 2006.

SILVA. I. J. O. S.; MIRANDA, K. O. S.; **Impactos do bem-estar na produção de ovos**. Thesis, São Paulo, ano VI, n. 11, p. 89-115, 1º semestre, 2009.

STADELMAN, W. J.; COTTERILL, P. (eds.) **Egg Science and Technology**. 4. ed. Haworth Press: New York, 1995.

TRINDADE, J. L.; NASCIMENTO, J. W. B.; FURTADO, D. A. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.6, 2007.

UBA - União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual 2006/ 2007/ 2008. Disponível em:< <http://abpa-br.com.br>>/ Acesso em: 15 dez 2015.

VAN NIEKERK, G.C.M. et al. Advantages and disadvantages of beak trimming of laying hens. **World Poultry**, v.15, n.11, p.25-28, 1999.

VERCESE, F.; GARCIA, E.A.; SARTORI JÚNIOR; PONTES SILVA, A. DE P.; FAITARONE, A.B.G.; BERTO, D.A.; MOLINO, A. DE B.; PELÍCIA, K. Performance and egg quality of Japanese quails submitted to cycliceat stress. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.14, P.37-41, 2012.