



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Faculdade de Medicina Veterinária
Câmpus de Araçatuba

Rafaella Prestes Di Pietro Benetton

BEM-ESTAR ANIMAL EM POEDEIRAS: SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DEBICAGEM

**Araçatuba – São Paulo
2017**

Rafaella Prestes Di Pietro Benetton

BEM-ESTAR ANIMAL EM POEDEIRAS: SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DEBICAGEM

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Prof^ª. Ass. Dr^ª. DANIELA BERNADETE ROZZA

**Araçatuba – São Paulo
2017**

ENCAMINHAMENTO

Encaminhamos o presente Trabalho Científico para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

Rafaella Prestes Di Pietro Benetton
Estagiária

Prof^a. Ass. Dr^a. DANIELA BERNADATE ROZZA
Orientadora

Araçatuba – São Paulo
Junho / 2017

DEDICATÓRIA

Aos meus avós José Carlos e Zenaide, a minha mãe Adriana e irmã Graziela, e a todo o resto da minha família por ser uma constante fonte de apoio emocional e paciência. Em especial, as minhas tias Nativa e Dulcelina, tios Luís Antônio e Aparecido e avó Zenaide pelo apoio financeiro durante esses anos.

A todos os meus amigos, aos que encontrei aqui na faculdade e percorreram esse caminho comigo, aos antigos amigos de escola e aos amigos que mesmo longe sempre demonstraram afeição e apoio sempre que preciso.

Ao meu namorado, Emiel, que sempre esteve ao meu lado apesar das dificuldades.

Por fim, ao meu pai Marcos e a minha bisavó Laurinda, que apesar de não estarem mais presentes fisicamente em minha vida, continuam sendo as minhas mais importantes fontes de inspiração para tentar ser sempre uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Daniela Bernadete Rozza, pela paciência e ajuda fundamental nesse processo.

BEM-ESTAR ANIMAL EM POEDEIRAS: SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DEBICAGEM

Rafaella Prestes Di Pietro Benetton

RESUMO

Diante do crescimento e desenvolvimento da avicultura, questões sobre o bem-estar animal vêm sendo debatidas com maior frequência. Assim, o objetivo desta revisão foi verificar a eficácia e o bem-estar animal fornecido às aves no sistema livre de gaiolas, no sistema com gaiolas enriquecidas e no método de debicagem com radiação infravermelha. As bases de dados online da Pubmed e Scielo foram utilizadas, e através de quatro estratégias de busca, seis trabalhos que abordavam aspectos relacionados ao bem-estar de poedeiras nessas condições foram selecionados. O sistema livre de gaiolas fornece um ambiente mais natural às aves, sendo que ambientes com menores densidades e aviários com pisos revestidos por malha de arame e com acesso a áreas externas cobertas ou descobertas apresentaram melhores índices produtivos. O sistema com gaiolas enriquecidas, de forma geral, apresentou resultados positivos. O método de debicagem com radiação infravermelha apresentou bons índices produtivos e melhores condições de bem-estar.

Palavras-chave: bem-estar. poedeira. debicagem. aviário.

ANIMAL WELFARE IN LAYING HENS: PRODUCTION SYSTEMS AND BEAK TRIMMING

Rafaella Prestes Di Pietro Benetton

SUMMARY

With the growth and development of the current poultry industry, questions about animal welfare have been debated more frequently. Thus, the objective of this review was verifying the efficacy and welfare provided in the cage free system, in the system with furnished cages and in the method of beak trimming with infrared radiation. The online databases of Pubmed and Scielo were used, and through four search strategies, six papers addressing issues related to the welfare of laying hens under these conditions were selected. Free cage system provides a more natural environment for birds, whereas environments with lower densities and aviaries with floors covered by wire mesh and with access to free - range or external areas showed better productive indexes. The system with enriched cages, in general, showed positive results. The method of beak trimming with infrared radiation showed good productive indexes and better welfare conditions.

Palavras-chave: welfare. laying hen. beak trimming. aviary.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA: Associação Brasileira de Proteína Animal

LSL: Lohmann Selected Leghorn

W-36: White-36

H/L: Heterófilos/leucócitos

CO₂: Dióxido de Carbono

NH₃: Amônia

nm: Nanômetro

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. Material e Método	13
3. Resultados e discussão	14
3.1 Sistemas de produção	14
3.2 Debicagem	17
4. Conclusão	18
5. Referências	19

1. INTRODUÇÃO

A avicultura é uma atividade econômica de grande importância para o Brasil, sendo seu início e conseqüente desenvolvimento marcado pela chegada dos portugueses ao Brasil, que trouxeram essa espécie em suas embarcações no início do século XX (FORMIGONI, 2005).

Atualmente, o país é referência neste setor e segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2015 a produção total de carne de frango foi de 13,146 milhões de toneladas, volume superior em 3,58% ao do ano de 2014, ultrapassando a produção chinesa e assumindo a posição de segundo maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos da América.¹ Em relação a produção de ovos, segundo a ABPA, o Brasil possui grandes polos produtores, como por exemplo a cidade de Bastos no interior do estado de São Paulo.²

A carne de frango e os ovos possuem várias vantagens em relação a outros produtos de origem animal. A carne de frango possui baixo percentual de gordura, alto teor de proteína de boa qualidade, baixa taxa de colesterol e é rica em ferro (VENTURINI et al., 2007). Os ovos contêm em sua composição elementos muito importantes e benéficos para a saúde do homem, como colina, selênio, vitaminas A, B, B12, D e E, ácido fólico, ferro, zinco, entre outros.³

Em função dos vários benefícios em relação a saúde, houve um aumento na procura de tais alimentos, a qual pode ser confirmada com o crescimento da produção de ovos no Brasil, passando de 28.851.931.851 unidades no ano de 2010 para 37.245.133.103 unidades no ano de 2014⁴ e com o crescimento da produção brasileira de carne de frango, sendo que em 2000 o total produzido foi 5,98 milhões de toneladas e no ano de 2014 o total registrado foi 12,69 milhões de toneladas.⁵

O aumento da população mundial levou a uma maior demanda na produção alimentar, conseqüentemente ocasionando mudanças na forma de produção e

¹ Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/noticia/producao-de-carne-de-frango-totaliza-13146-milhoes-de-toneladas-em-2015-1545>>. Acesso em 14/03/2017.

² Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo>>. Acesso em 09/03/2017.

³ Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo>>. Acesso em 09/03/2017.

⁴ Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-interno/frango/producao-brasileira-de-carne-de-frango>>. Acesso em: 28/04/2017.

⁵ Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-interno/ovos>>. Acesso em: 28/04/2017.

manejo na avicultura. Os sistemas de produção aplicados na avicultura de postura são o sistema livre de gaiolas, que é dividido em habitação de piso único ou sistema tradicional e nos aviários (HEERKENS et al., 2015). E os sistemas com gaiolas, sendo estes divididos em gaiolas convencionais (gaiolas em bateria) e gaiolas enriquecidas (ROCHA et al., 2008).

No sistema livre de gaiolas, o sistema de piso único ou tradicional é composto por piso de ripas de madeira, plástico ou malha de arame, e por cama de aviário, comumente, 1/3 da área total é composta por cama de aviário, porém, variações de porcentagens podem existir.⁶

Os aviários são divididos em “row-type”, compostos por um piso térreo e estruturas metálicas com até quatro pisos elevados distribuídos em fileiras e em “portal-type”, composto por estruturas metálicas com dois pisos elevados que se conectam com as outras estruturas através de um corredor em comum (TAUSON, 2005, apud HEERKENS et al., 2015). Também é possível fornecer acesso adicional a áreas externas cobertas ou descobertas (HEERKENS et al., 2015).

Nos sistemas com gaiolas, as gaiolas convencionais abrigam de 3 a 5 aves em uma área de 43 cm de comprimento e 30 a 35 cm de largura (SINGER, 1991, apud DA SILVA et al., 2006). O seu uso afeta negativamente o comportamento natural das aves (banho de terra, ciscar, construção de ninhos e empoleiramento), devido ao espaço limitado fornecido as aves e por não possuírem enriquecimento ambiental (ALVES et al., 2007). As gaiolas enriquecidas possuem ninhos e dimensões maiores que as gaiolas convencionais, 15 cm de poleiro por ave e caixas de areia, e estão sendo propostas cada vez mais como alternativa para a produção de ovos (BARBOSA FILHO et al., 2004).

Essa restrição de espaço pode causar a chamada “osteoporose por desuso”, tornando os ossos mais frágeis e conseqüentemente, mais propensos a fraturas (WEBSTER, 2004, apud ROCHA et al., 2008).

Além da questão do estresse ocasionado pelas gaiolas convencionais, existe a prática da debicagem, que nada mais é do que a retirada da ponta do bico das aves. Ela é realizada em lotes de postura comercial, patos, perus e matrizes de frangos de corte para diminuir problemas de manejo, como por exemplo, lesões causadas por

⁶ Disponível em: <<http://www.laywel.eu/web/xmlappservlet49eb.html?>>. Acesso em: 03/05/2017.

bicada de penas e canibalismo (CUNNINGHAM; MAULDIN, 1996; GENTLE, 2011, apud VIEIRA FILHO et al., 2016).

Existem dois métodos de debicagem: o método convencional e o que utiliza a radiação infravermelha (DENNIS; CHENG, 2012). O processo convencional de debicagem é realizado com lâmina em estilo guilhotina previamente aquecida a uma temperatura de mais de 750 °C, cortando e em seguida cauterizando o bico da ave (JENDRAL; ROBINSON, 2004). É preconizado que duas debicagens ao total sejam realizadas, sendo que a primeira deve ser feita no 10 ° dia de idade das aves e metade do bico superior e um terço do inferior devem ser removidos (ENGLERT, 1982, p. 190). A segunda deve ser feita na 14 ° semana, e 2/3 do bico superior e ½ do inferior devem ser removidos (ENGLERT, 1982, p. 190).

O método que utiliza a radiação infravermelha foi desenvolvido como forma alternativa para a debicagem convencional, e estudos relatam que este apresenta vantagens como a ausência de sangramento e conseqüentemente, um menor risco de contaminação microbiana, uma vez que há apenas a exposição do tecido córneo do bico, levando a uma queda gradual do local exposto em um período de até 14 dias (VIEIRA FILHO et al., 2016).

Durante essa prática, os ramos do nervo trigêmio sofrem danos, uma vez que estes são responsáveis pela inervação do bico. Como processo natural de cicatrização, neuromas são formados e regredem posteriormente. Porém, caso a debicagem seja realizada de forma muito severa, esses neuromas com corpúsculos sensoriais e nociceptores podem não regredir normalmente, apresentando atividade ectópica que gera descargas espontâneas e causa sensação dolorosa no local afetado (GENTLE et al., 1997, apud ROCHA, 2008; CRESPO; SHIVAPRASAD, 2003, apud ROCHA, 2008).

O sucesso da debicagem e conseqüentemente o menor sofrimento animal está relacionado principalmente a experiência, habilidade e treinamento da pessoa que a realiza, uma vez que, apesar de existirem sistemas automatizados, esse método ainda é feito de forma manual na maior parte dos lotes de produção (DENNIS; CHENG, 2012). Defensores do bem-estar em animais de produção debatem a necessidade da prática de debicagem, uma vez que causa estresse e dor para as aves (DENNIS; CHENG, 2012).

Portanto, diante da importância da avicultura no âmbito nacional e internacional e do papel do médico veterinário nesse setor, o objetivo desta revisão foi verificar a eficácia do sistema de produção livre de gaiolas, do sistema com gaiolas enriquecidas e do método de debicagem com radiação infravermelha, correlacionando-os ao bem-estar animal.

2. MATERIAL E MÉTODO

Utilizou-se as bases de dados virtuais PubMed e Scielo, no decorrer do mês de fevereiro de 2017, com o intuito de realizar a seguinte revisão sistemática, a qual foi desenvolvida de acordo com a pergunta: “Qual é a eficácia e condições de bem-estar animal do sistema de produção livre de gaiolas, do sistema com gaiolas enriquecidas e do método de debicagem com radiação infravermelha?”.

Para o banco de dados da Pubmed as estratégias de busca utilizadas foram: “welfare and laying hen”, resultando em 201 artigos, “beak trimming”, resultando em 95 artigos, “breaking trimming and laying hen”, resultando em 12 artigos e “laying hen and aviary”, resultando em 60 artigos. Para o banco de dados da Scielo as seguintes estratégias foram utilizadas: “welfare and laying hens” resultando em 21 artigos e “beak trimming”, resultando em 9 artigos.

A princípio, 15 artigos redigidos no idioma inglês ou português e que abordaram aspectos relacionados ao bem-estar animal de poedeiras no sistema de produção livre de gaiola, no sistema com gaiolas enriquecidas e/ou no método de debicagem com radiação infravermelha foram selecionados, posteriormente a leitura do resumo e conclusão dos mesmos. Destes, 6 foram definitivamente eleitos, levando-se em conta como critérios de inclusão finais a randomização dos estudos experimentais e os anos de publicação, sendo adotado um intervalo de 4 anos de discrepância (2012 a 2016).

Além disso, 6 artigos extras, um livro, e sites de fontes confiáveis foram consultados e utilizados como material complementar. Uma exceção foi feita em relação ao intervalo de anos de publicação para o uso de quatro trabalhos complementares, publicados nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Heerkens et al. (2015) realizaram um estudo com o objetivo de analisar se as características específicas dos aviários utilizados na produção de ovos influenciam a mortalidade, produção de ovos e condições das penas das poedeiras.

Um total de 47 aviários em foram analisados, sendo que 37 (79%) aviários eram “row-type”, 10 (21%) eram “portal-type”, 31 (66%) possuíam pisos revestidos por malha de arame, 16 (34%) possuíam pisos revestidos por plástico, 13 (28%) possuíam acesso a áreas externas cobertas e 9 (19%) possuíam acesso a áreas externas descobertas.

A média geral de mortalidade e postura foi de 4.1% e 87.6% respectivamente, e do total de ovos produzidos, 2.2% foram classificados como de segunda qualidade. O material de revestimento dos pisos dos aviários influenciou os parâmetros de condição das penas, taxa de produção de ovos, mortalidade e presença de feridas nas aves. Os aviários com pisos revestidos por malha de arame registraram melhores resultados em relação aos parâmetros analisados do que os aviários com pisos revestidos por plástico (HEERKENS et al., 2015).

Do total de 47 aviários, 30 encontravam-se infestados por ácaros vermelhos, as poedeiras dessas propriedades possuíam piores condições de penas, maior descarga cloacal e mortalidade. Os aviários com pisos revestidos por plástico possuíam maior infestação de ácaros vermelhos. Segundo o artigo, eles encontram refúgio mais facilmente em pisos revestidos por plástico do que nos de malha de arame, o que dificulta o controle dos parasitas nesse ambiente (HEERKENS et al., 2015).

Em relação a higiene dos aviários, foi registrado que os pisos revestidos por malha de arame possuem melhores condições higiênicas, uma vez que os dejetos são mais facilmente eliminados em direção a esterqueira. Materiais como madeira e plástico promovem maior aderência das excretas, levando a piores condições higiênicas. As aves mantidas em aviários com pisos revestidos por plástico possuíam penas com maiores sujidades e as aves que possuíam acesso a áreas externas possuíam melhores condições de penas e menos feridas (HEERKENS et al., 2015).

Kang et al. (2016) realizaram um experimento utilizando 800 poedeiras com 34 semanas de idade com o objetivo de analisar seis parâmetros (concentração de leucócitos, desempenho de postura, níveis de concentração de corticosterona, bioquímica do sangue, emissão de gases nocivos e densidade mineral óssea) no sistema livre de gaiolas, com quatro densidades populacionais diferentes, sendo estas, 5, 6, 7 e 10 aves/m².

Os resultados mostraram que a densidade populacional alta (10 aves/m²) afetou negativamente a produção de ovos e a ingestão de ração, além de apresentar maior taxa de ovos quebrados em relação as outras densidades. A diminuição do desempenho da postura e conseqüente menor produção de ovos estaria relacionada a uma redução da área de alimentação por ave (KANG et al., 2016).

Em relação ao aumento da taxa de ovos quebrados, os autores sugerem que esta poderia ser explicada pelo aumento da competição entre as aves por espaço de ninho. De modo geral, a qualidade dos ovos produzidos nas diferentes densidades foi semelhante, porém, a resistência da casca dos ovos produzidos na densidade de 10 aves/m² apresentou-se menor em comparação com as densidades 5, 6 e 7 aves/m² (KANG et al., 2016).

A análise sanguínea da relação heterófilos/leucócitos (H/L) e os níveis de corticosterona são parâmetros utilizados como índice de estresse em poedeiras (MCFARLANE; CURTIS, 1989, apud KANG et al., 2016; POST et al., 2003, apud KANG et al., 2016; ZULKIFLI et al., 2003). Ambos estavam aumentados na densidade de 10 aves/m² em comparação com as densidades de 5, 6 e 7 aves/m², isso pode ser interpretado como um fator negativo em relação ao bem-estar animal (KANG et al., 2016).

A emissão de CO₂ (dióxido de carbono) e NH₃ (amônia) foi maior na densidade de 10 aves/m². Além disso, foi registrado que quanto maior a densidade do lote, mais nitrogênio e umidade a cama apresentará, o que, segundo os autores, interfere diretamente na saúde e no bem-estar das aves, uma vez que tal aumento proporciona uma maior atividade microbiana no local (KANG et al., 2016).

Na análise óssea não foram encontradas diferenças significativas no conteúdo mineral dos ossos das aves, porém diferenças na densidade óssea foram encontradas, sendo que para a densidade de 10 aves/m² esta era menor (KANG et al., 2016).

Li et al. (2016) realizaram um experimento com o objetivo de verificar o efeito que gaiolas enriquecidas com diferentes dimensões possuem sobre o comportamento das aves. Foram utilizadas 216 poedeiras com 16 semanas de vida e as seguintes gaiolas: gaiola enriquecida pequena (120x50x45 cm) abrigando 6 aves, gaiola enriquecida média I (192x62.5x45cm) abrigando 12 aves, gaiola enriquecida média II (160x75x70 cm) abrigando 12 aves, gaiola enriquecida média III, com a mesma dimensão e número de aves abrigadas na gaiola média II, porém com mais espaço reservado para enriquecimento ambiental, e gaiolas convencionais (192x33x35 cm), sem nenhum enriquecimento ambiental, abrigando 12 aves.

Os resultados obtidos mostraram que as aves mantidas em gaiolas enriquecidas apresentaram membros pélvicos em melhores condições e locomoção mais adequada do que as aves mantidas em gaiolas convencionais. O espaço maior possibilita uma melhor movimentação das aves e o consequente fortalecimento de ossos e músculos (LI et al., 2016).

A dimensão das gaiolas enriquecidas agiu como fator influenciador em relação a manifestação dos comportamentos naturais das poedeiras (banhos de terra e construção de ninhos), sendo que poedeiras mantidas em gaiolas com dimensões maiores realizaram mais essas atividades. Houve maior nível de socialização animal em ambientes com menor densidade (gaiolas enriquecidas médias I, II e III) do que em ambientes com maior densidade (gaiola enriquecida pequena e gaiolas convencionais). O fornecimento de enriquecimento ambiental reduziu a ocorrência de bicada de penas entre as aves (LI et al., 2016).

De Oliveira et al. (2014) utilizaram 36 poedeiras com 27 semanas de vida em um experimento com gaiolas enriquecidas com o objetivo de analisar o desempenho produtivo das aves e a qualidade dos ovos produzidos nesse sistema de produção, em um ambiente com temperaturas de 20°C, 26°C e 32°C e umidade relativa controlada de 60%.

Diferenças significativas não foram observadas na frequência de postura e no consumo de ração e água nas temperaturas de 20°C e 26°C, porém, na temperatura de 32°C ocorreu um decréscimo destas atividades. Essa condição caracterizou um ambiente de estresse térmico para as aves (DE OLIVEIRA et al., 2014).

Mesmo nesta condição adversa, as aves apresentaram percentagem de postura de 85,83% e ovos com cascas resistentes, o que, demonstra a capacidade

das gaiolas enriquecidas de aumentar o desempenho produtivo das aves ao fornecer enriquecimento ambiental, gerando ovos de boa qualidade, até mesmo em situações de produção não ideais (DE OLIVEIRA et al., 2014).

3.2 DEBICAGEM

Dennis e Cheng (2012) realizaram um experimento com 840 poedeiras com o objetivo de analisar os efeitos a longo prazo do método de debicagem com radiação infravermelha sobre o bem-estar e produtividade das aves. O processo ocorreu aos 7-10 dias de idade das aves, utilizando-se dois tipos distintos de debicagem: um mais severo, no qual retira-se 2/3 do bico superior e 1/2 do inferior, e outro menos severo, no qual retira-se 1/3 do bico superior e a extremidade distal do inferior (ARAÚJO et al., 2007). A debicagem convencional foi realizada como grupo controle. As lâmpadas de radiação infravermelha possuíam três intensidades distintas: baixa (44 nm), média (48 nm) e alta (52 nm).

Os seguintes parâmetros foram registrados: regeneração e morfologia dos bicos debicados, taxa de crescimento, distribuição e condição das penas, comportamento das aves e desperdício de alimento. A distribuição e condição das penas foram analisadas e pontuadas utilizando escala de 0-5 pontos (DENNIS; CHENG et al., 2012)

As aves debicadas com o protocolo menos severo apresentaram maior comprimento de mandíbulas superiores e inferiores e maior peso corporal, enquanto que as aves debicadas com o protocolo mais severo apresentaram menor comprimento de mandíbulas e menor peso corporal. Foi registrado aumento do desperdício de ração e menor frequência de ingestão de água entre as aves debicadas pelo protocolo convencional do que entre as aves debicadas pelos protocolos alternativos (DENNIS; CHENG et al., 2012).

A partir das 10 semanas de idade não se notou mais diferença no consumo de água, com uma exceção para aves debicadas pelo protocolo mais severo nas intensidades moderada e alta, nas quais foi notado uma frequência menor de ingestão de água. Isso sugere maior dor e desconforto em debicagens severas (DENNIS; CHENG et al., 2012).

Aves submetidas ao protocolo menos severo se movimentaram mais às 5 semanas de idade do que as aves submetidas aos demais protocolos, porém, a partir das 10 a 30 semanas de idade não houve mais registro dessa diferença. Uma menor movimentação pode ser interpretada como um sinal de desconforto e de bem-estar reduzido (DENNIS; CHENG et al., 2012).

Em relação a distribuição e condição das penas, não foram registradas diferenças significativas entre os protocolos com radiação infravermelha e o protocolo convencional, sugerindo que os protocolos alternativos possuem a mesma eficácia que o protocolo convencional para evitar lesões causadas por bicada agressiva de penas, uma vez que as pontuações dadas a áreas que geralmente sofrem mais dano devido a esse comportamento (abdômen, cabeça, região posterior e pescoço) foram semelhantes (DENNIS; CHENG et al., 2012).

Em um experimento realizado por Vieira Filho et al. (2016) eles avaliaram 672 poedeiras de três linhagens distintas "Lohmann LSL (Lohmann Selected Leghorn)", "Hy-line W-36 (White-36)" e "Lohmann Brown" em relação a debicagem com radiação infravermelha e a debicagem convencional e verificaram a qualidade dos ovos produzidos.

As aves debicadas pelo método convencional possuíam menor massa corporal do que as aves debicadas pelo método alternativo no início da fase produtiva, porém, a partir da 30ª semana essa diferença não foi mais registrada. Foi relatado que o método com radiação infravermelha induz a uma recuperação mais rápida e a um menor tempo de retorno para o consumo normal de ração (VIEIRA FILHO et al., 2016).

As aves debicadas pelo método alternativo possuíam mandíbulas superiores e inferiores com menor comprimento do que as aves debicadas pelo método convencional. Em relação a maturidade sexual, o único resultado registrado foi que a linhagem "Lohmann Brown" foi mais precoce em relação as outras, atingindo 50% da postura com 4 dias de antecedência, independentemente do método de debicagem aplicado (VIEIRA FILHO et al., 2016).

Por fim, não se registrou diferenças significativas entre a qualidade interna e externa dos ovos, tanto em relação as linhagens utilizadas quanto ao método de debicagem, o que, demonstra que a debicagem por meio da radiação infravermelha não afeta a qualidade dos ovos produzidos, tornando-a uma alternativa viável para debicagem de poedeiras (VIEIRA FILHO et al., 2016).

4. CONCLUSÃO

1) O sistema livre de gaiolas proporciona um ambiente menos estressante e leva a manifestação de comportamentos e atividades naturais das aves.

2) O sistema de gaiolas enriquecidas, em comparação as gaiolas convencionais, apresentou bons índices de produção de ovos associado ao melhor bem-estar animal.

3) Os ambientes com menores densidades populacionais e aviários com pisos revestidos por malha de arame e com acesso a áreas externas cobertas ou descobertas apresentaram melhores índices de produção de ovos.

4) A debicagem com radiação infravermelha mostrou-se, no geral, como um bom método alternativo em relação ao bem-estar animal e a produtividade.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, S.P., SILVA, I.J.O., PIEDADE, S.M.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*, Viçosa, v.36, n.5, set./out. 2007.

ARAÚJO, C.S.S., ARTONI, S.M.B., Araújo, L.F., JUNQUEIRA., O.M., BARBOSA., L.C.G.S., LIMA, C.G. Morfometria do oviduto de poedeiras comerciais semipesadas submetidas a diferentes métodos de muda forçada. Santa Maria, *Ciência Rural*, v.37, n.1, jan./feb. 2007.

BARBOSA, J. A. D. *Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens*. 2004. 123p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba. 2004.

CUNNINGHAM, D.L., MAULDIN, J.M. Cage Housing, Beak Trimming, and Induced Molting of Layers: A Review of Welfare and Production Issues. *The Journal of Applied Poultry Research*, V.5, n.1, p.63-69, mar. 1996.

DA SILVA, I.J.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; DA SILVA, M.A.N.; PIEDADE, S.M.D.S. Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, n.4, p.1439-1446, 2006.

DENNIS, R.L.; CHENG, H.W. Effects of different infrared beak treatment protocols on chicken welfare and physiology. *Poultry Science*, Champaign, v.91, n.7, p. 1499-1505, jul. 2012.

DE OLIVEIRA, D.L.; DO NASCIMENTO, J.W.B.; CAMERINI, N.L.; SILVA, R.C.; FURTADO, D.A.; ARAUJO, T.G.P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.18, n.11, p. 1186-1191, nov. 2014.

ENGLERT, S. *Avicultura: tudo sobre raças, manejo, alimentação e sanidade*. 4. ed. Porto Alegre: agropecuária, 1982.

FORMIGONI, E.E. *Resolução de problemas de roteamento de veículos na entrega de produtos da indústria avícola*. 2005. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

HEERKENS, J.L.T., DELEZIE, E., KEMPEN, I., ZOONS, J., AMPE, B., RODENBURG, T.B., TUYTTENS, F.A.M. Specific characteristics of the aviary housing system affect plumage condition, mortality and production in laying hens. *Poultry Science*, Champaign, v. 94, n. 9, p. 2008-2017, ago. 2015.

JENDRAL, M.J., ROBINSON, F.E. Beak trimming in chickens: historical, economical, physiological and welfare implications, and alternatives for preventing feather pecking and cannibalistic activity. *Avian and Poultry Biology Reviews*, v.15, n.1, p.9-23, mar. 2004.

KANG, H.K.; PARK, S.B.; KIM, S.H.; KIM, C.H. Effects of stock density on the laying performance, blood parameter, corticosterone, litter quality, gas emission and bone mineral density of laying hens in floor pens. *Poultry Science*, Champaign, v. 95, n.12, p. 2764–2770, dez. 2016.

LI, X.; CHEN, D.; LI, J.; BAO, J. Effects of Furnished Cage Type on Behavior and Welfare of Laying Hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, Seul, v. 29, n. 6, p. 887–894, jun. 2016.

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, Recife, v. 11, n. 0, p.49-55, abr. 2008.

STADIG, L.M.; AMPE, B.A.; VAN GANSBEKE, S.; VAN DEN BOGAERT, T.; D'HAENENS, E.; HEERKENS, J.L.T.; TUYTTENS, F.A.M. Opinion of Belgian Egg Farmers on Hen Welfare and Its Relationship with Housing Type. *Animals*, Basileia, v. 6, n. 1, p. 1, jan. 2016.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. *Características da carne de frango*. Boletim Técnico, Vitória, PIE-UFES: 01307, 2007.

VIEIRA FILHO, J.A.; GARCIA, E.A.; OBA, E.; DOS SANTOS, T.A.; SILVA, A.P.; MOLINO, A.B.; PAZ, I.C.D.L.; BALDO, G.A.D.A. Índice produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.51, n.6, p.759-765, jun. 2016.

ZULKIFLI, I., LIEW, P.K., ISRAF, D.A., OMAR, A.R., HAIR-BEJO, M. Effects of early age feed restriction and heat conditioning on heterophil/lymphocyte ratios, heat shock protein 70 expression and body temperature of heat-stressed broiler chickens. *Journal of Thermal Biology*, v.28, n.3, p.217-222, abr. 2003.