



UDESC

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO OESTE – UDESC/OESTE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
**DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE
GALINHAS POEDEIRAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES
MÉTODOS DE DEBICAGEM EM DOIS
SISTEMAS DE CRIAÇÃO.**

RAFAEL ALAN BAGGIO

CHAPECÓ, 2017

**DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE GALINHAS POEDEIRAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEBICAGEM EM DOIS
SISTEMAS DE CRIAÇÃO.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Ciência e Produção Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para obtenção de grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientadora: Dra. Maria Luisa Appendino Nunes Zotti

Co-orientador (es): Dr. Marcel Manente Boiago
Dr. Diovani Paiano

Chapecó, SC, Brasil

2017

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CEO/UDESC

Baggio, Rafael Alan

DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE GALINHAS POEDEIRAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEBICAGEM EM DOIS
SISTEMAS DE CRIAÇÃO. / Rafael Alan Baggio. -
Chapecó, 2017.
45 p.

Orientadora: Maria Luisa Appendino Nunes Zotti

Co-orientador: Marcel Manente Boiago

Co-orientador: Diovani Paiano

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do
Oeste, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia,
Chapecó, 2017.

1. Cage free. 2. Comportamento animal. 3.
Estresse. 4. Lâmina quente. 5. Radiação
infravermelha. I. Zotti, Maria Luisa Appendino
Nunes. II. Boiago, Marcel Manente. Paiano,
Diovani. III. Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste,
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.

**Universidade do Estado de Santa Catarina
UDESC Oeste
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

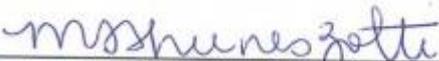
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE GALINHAS POEDEIRAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEBICAGEM EM DOIS
SISTEMAS DE CRIAÇÃO.**

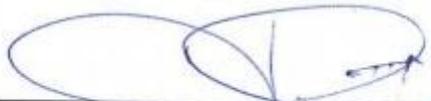
Elaborada por
Rafael Alan Baggio

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

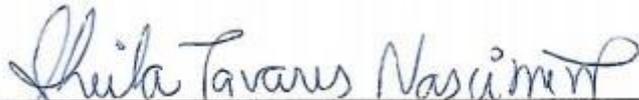
Comissão Examinadora:



Dra. Maria Luisa Appendino Nunes Zotti (UDESC)



Dr. Frederico Márcio Corrêa Vieira (UTFPR)



Dra. Sheila Tavares Nascimento (UNB)

Chapecó, 27 de julho de 2017.

AGRADECIMENTOS

À Deus, sobre todas as coisas, por perseverar comigo em todas as minhas batalhas, por renovar minha fé à cada minuto e assim fazer com que eu consiga superar os meus limites. Por sua infinita bondade, amor e principalmente por ter colocado pessoas maravilhosas em minha vida, sem elas nada seria possível.

A minha mãe, Elisete Barela Baggio, pelos puxões de orelha, conversas, ajudas, tanto didáticas quanto financeiras, por todo o esforço dedicado para que eu pudesse chegar nesta etapa. Também agradeço imensamente a ti, por sempre acreditar no meu potencial.

Ao meu pai, Ladi José Baggio, *in memoriam*, pela proteção divina e pela educação que me deu.

Ao meu vô, Sr. Eurides Barela e a minha vó, Sra. Santana Tofolo Barela, que sempre me acolheram e me ensinaram o valor de uma boa educação e respeito.

A minha família, que nunca mediram esforços para ajudar em minha formação, seja ela profissional ou pessoal.

A minha noiva, Manuela Testa, pelo carinho, compreensão, ajuda, companheirismo, comprometimento e amor, que em momentos difíceis me ajudou a criar forças e seguir em frente.

Aos meus amigos, por estarem sempre ao meu lado e me fazerem um profissional melhor e sobretudo, uma pessoa melhor. Em especial, ao Samuel J. Lunardi, por me ajudar em toda a execução do experimento.

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC, pela concessão da bolsa de estudos.

A toda equipe do GABA, LANA, LPPA e GEAVI que de uma forma ou outra me ajudaram durante a realização de todo o trabalho.

A todos os professores da UDESC, que contribuíram para minha formação acadêmica e que acima de tudo foram amigos, em especial aos meus co-orientadores, Prof. Dr. Marcel Manente Boiago e Prof. Dr. Diovani Paiano. Em especial também ao professor Tiago Goulart Petrolli, que contribuiu para toda a execução do experimento.

A Profa. Dra. Maria Luisa Appendino Nunes Zotti, que acima de orientadora, foi uma grande amiga, disponibilizando todo o seu conhecimento, tempo e atenção para que o trabalho desenvolvido fosse o melhor possível.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE GALINHAS POEDEIRAS SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEBICAGEM EM DOIS SISTEMAS DE CRIAÇÃO.

AUTOR: Rafael Alan Baggio
ORIENTADORA: Maria Luisa Appendino Nunes Zotti
Chapecó, 27 de julho de 2017

A debicagem é utilizada nos meios de produção com o pressuposto de melhorar índices zootécnicos, porém é emergente a necessidade de rever pacotes tecnológicos utilizados na avicultura de postura, a fim de causar menor dor e estresse aos animais. Diante disso, objetivou-se avaliar se os métodos de debicagem (lâmina quente e radiação infravermelha) e a não debicagem de aves poedeiras semi-pesadas afetam o desempenho produtivo e aspectos do bem-estar animal, em sistemas de criação em piso e em gaiola. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, onde na fase de cria utilizou-se apenas o sistema de criação em piso e nas fases de recria e postura, o sistema de gaiolas foi implantado, tornando o delineamento em esquema fatorial. Foram avaliados três tratamentos, sendo debicagem por radiação infravermelha, debicagem por lâmina quente e sem debicar (controle), com 4 repetições por tratamento, totalizando 12 unidades experimentais na cria e 24 unidades experimentais na recria e postura. Para avaliar o desempenho das aves foram avaliados: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, pesos médios das aves, produtividade, peso e massa de ovos, unidade de haugh, índice gema, espessura e resistência da casca, dentre outros. O bem-estar animal foi avaliado com: a frequência de comportamentos de bicagem de penas, bicagem ambiental, movimentos de conforto, banho de “areia”, e as variáveis fisiológicas foram: concentrações séricas de triglicérides, colesterol, glicose, enzimas catalase e superóxido dismutase e espécies reativas em oxigênio. Todos os dados foram avaliados quanto à normalidade e submetidos a ANOVA, com teste de média F – snedecor e Tukey. Na fase de cria as aves do tratamento controle apresentaram maiores níveis de glicose sanguínea ($P=0,043$). Na fase de recria, o tratamento debicagem por lâmina quente e sem debicar apresentaram menor consumo de ração e melhor conversão alimentar, assim como no sistema de produção em gaiola os níveis de triglicérides foram superiores ($P<0,05$). Na fase de produção, o sistema de criação em gaiolas proporcionou maior produtividade ($P<0,05$) e peso médio dos ovos ($P<0,01$), além de maiores níveis de colesterol ($P<0,05$) e espécies reativas em oxigênio ($P<0,05$). Na fase de produção o sistema de piso promoveu maior frequência de movimentos de conforto ($P<0,01$). Conclui-se que em sistemas de criação em piso as aves não precisam ser debicadas, o que não ocorre no sistema de gaiolas, em que a debicagem parece ser um manejo importante, sobretudo para evitar estresse e bicagem de penas.

Palavras-Chave: *Cage free*, comportamento animal, estresse, lâmina quente, radiação infravermelha.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

PERFORMANCE AND WELFARE OF LAYING HENS SUBMITTED TO DIFFERENT BEAK TRIMMING METHODS IN TWO REARING SYSTEMS.

AUTHOR: Rafael Alan Baggio

ADVISER: Maria Luisa Appendino Nunes Zotti

Chapecó, July 27 2017

The beak trimming is used in the poultry production with the assumption of improve zootechnical indexes, however, review technological packages used in laying hens in order to decrease pain and stress to the animals is emerging. The objective was to evaluate whether beak trimming (hot-blade and infrared) methods or without beak trimming affect laying hens performance and animal welfare when reared on floor and in cage. The experimental design used was in randomized block, where in the initial phase the only rearing system used was on floor and in the grower and laying phases, the cage system was implanted, making a factorial scheme. Three treatments were evaluated: infrared beak trimming, hot-blade beak trimming and without beak trimming (control), with 4 replicates per treatment, totaling 12 experimental units in the starter phase and 24 experimental units in the grower and laying phase. Performance of the birds: weight gain, feed intake, feed conversion, mean weights of laying hens, productivity, weight and egg mass, haugh unit, yolk index, bark thickness and resistance were evaluated. Animal welfare evaluated were: the frequency of feather pecking, environmental pecking, comfort movements, sand bath, and physiological variables were: serum triglyceride concentrations, cholesterol, glucose, catalase enzymes and superoxide dismutase, and oxygen reactive species. All data were tested for normality and submitted to ANOVA, and means compared by F - snedecor and Tukey's tests. In the starter phase the control birds presented higher levels of blood glucose ($P = 0.043$). In the grower phase, the treatment with hot-blade beak trimming and control treatment showed lower feed intake and better feed conversion, in the cage production system the triglyceride levels were higher ($P < 0.05$). In the production phase, the productivity ($P < 0.05$) and egg weight were higher ($P < 0.01$), cholesterol ($P < 0.05$) and reactive oxygen species ($P < 0.05$) were higher in the cage rearing system. In the production phase the floor system promoted a higher frequency of comfort movement behaviors. ($P < 0.01$). It is concluded that in floor systems, laying hens do not need to be beak trimming, which does not occur in the cage system, in that the beak trimming seems to be an important management, especially to avoid stress and feather beak.

Keywords: Animal behavior, *cage free*, hot-blade beak trimming, infrared beak trimming, stress.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL.....	9
2.	CAPÍTULO I.....	11
	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
	2.1.1. PANORAMA DA AVICULTURA DE POSTURA	11
	2.1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO.....	11
	2.1.3. MÉTODOS DE DEBICAGEM	11
	2.1.4. VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS INDICADORES DE BEM-ESTAR ANIMAL.....	13
	2.1.5. VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS INDICADORAS DE BEM-ESTAR ANIMAL	14
	2.1.6. MÉTODOS DE DEBICAGEM E DESEMPENHO	15
	2.1.7. QUALIDADE DO OVO.....	16
3.	CAPÍTULO II	18
	DESEMPENHO E BEM-ESTAR DE GALINHAS POEDEIRAS SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEBICAGEM E SISTEMAS DE CRIAÇÃO.	19
	RESUMO	19
	ABSTRACT.....	19
	INTRODUÇÃO	20
	MATERIAL E MÉTODOS	21
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
	CONCLUSÕES	28
	AGRADECIMENTOS.....	28
	REFERÊNCIAS.....	28
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
5.	REFERÊNCIAS	39
6.	CARTA DE APROVAÇÃO DO CETEA	45

1. INTRODUÇÃO GERAL

Ao mesmo tempo que viabilidade e sustentabilidade são preocupações atuais na agropecuária, o bem-estar animal também pode ser considerado um dos assuntos de maior relevância neste setor produtivo. Assim, é importante considerar a interação animal e ambiente quando se busca maior produtividade na avicultura de postura (Oliveira et al., 2014). Campanhas promovidas e a pressão de diversas organizações não-governamentais sensibilizaram a opinião pública para este aspecto, o que impactou em muitas mudanças legislativas (Alves et al., 2007).

A debicagem, apesar de ser uma técnica amplamente utilizada e vista como um manejo obrigatório nos sistemas de produção necessita de uma reavaliação pela comunidade técnica, já que a mesma causa dor aos animais (Gentle, 2011). Porém, apesar das controvérsias relacionadas ao bem-estar animal, a debicagem é uma técnica utilizada nos sistemas de criação atuais, com o intuito de reduzir os efeitos negativos causados pelo canibalismo, arranque de penas, bicagem de ovos e mortalidade (Dennis & Cheng, 2012). O método convencional de debicagem com utilização de lâmina quente é o mais empregado, porém existem evidências científicas que sua realização provoca dor crônica nas aves (Carruthers et al., 2012; Dennis & Cheng, 2012).

Ao mesmo tempo que a produção e a demanda por ovos aumentam, a avicultura de postura passa por um período de necessidade de atualização dos sistemas produtivos, a fim de acompanhar as exigências do mercado, principalmente em relação a melhorias do bem-estar animal. Um exemplo disso são as constantes discussões do setor em relação ao sistema de criação em gaiolas.

Na Comunidade Europeia, a eliminação das baterias de gaiola ocorreu em janeiro de 2012 (COUNCIL DIRECTIVE 1999/74/CE), o que tornou sistemas alternativos mais comuns em alguns países. No entanto, no Brasil, a produção de ovos ainda é maciçamente desenvolvida em gaiolas onde, indiscutivelmente, ocorrem problemas relacionados ao bem-estar das aves, uma vez que o comportamento animal natural neste sistema é drasticamente limitado. Esta realidade da eliminação de gaiolas está se difundindo em diversos países, e o Brasil é um deles. A Brasil Foods S.A. (BRF) pretende abolir o sistema de gaiolas até 2025, além de utilizar apenas ovos não oriundos deste sistema de confinamento (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017).

Revisão realizada por JANCZAK & RIBER (2015) apresenta que os fatores que devem ser considerados na análise do bem-estar de aves poedeiras incluem debicagem, tipo de instalação, enriquecimento de gaiolas, sistema de alimentação, tamanho de grupo, níveis sonoros e luminosos, concentração de gases, idade de transferência das aves jovens para as instalações de produção, treinamento de mão de obra e interações entre genética das aves e ambiente. Assim, percebe-se que o método de debicagem e o tipo de instalações são itens importantes na definição do bem-estar de galinhas poedeiras, justificando pesquisas que abordem diretamente estes aspectos.

Tratando de debicagem, esta prática é permitida na União Europeia em alguns países como Espanha, França e Itália, rigidamente regulamentada, caso da Alemanha, Holanda e Reino Unido e totalmente proibida na Finlândia, Noruega e Suécia (AVILA et al., 2008). Esta variabilidade de condutas justifica que métodos alternativos de debicagem, assim como o manejo de não debicar sejam estudados, principalmente em relação à produtividade aliada ao bem-estar dos animais.

Através do exposto, o objetivo dos autores foi avaliar se os métodos de debicagem afetam o desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras em dois sistemas de criação, piso e gaiola.

2. CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1. PANORAMA DA AVICULTURA DE POSTURA

O mercado brasileiro de ovos para consumo está em grande expansão nos últimos cinco anos, com crescimento de cerca de 10,6% em produção (ABPA, 2016). Ainda segundo Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), São Paulo é o estado com maior atuação nesta área, com 33,2% da produção nacional e Santa Catarina encontra-se em décima posição, com 2,6% da produção.

O crescimento da produção de ovos ocorre devido ao aumento de 42,9% do consumo *per capita* de ovos no país, que passou de 148 unidades em 2010 para 191 unidades em 2015 (ABPA, 2016). Além do alto consumo dentro do país, o Brasil exportou cerca de 18,7 mil toneladas em 2015 (ABPA, 2016), números que mostram a importância do ovo na alimentação humana.

2.1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO

O sistema de criação mais difundido e utilizado no Brasil é em gaiolas, pois possibilita maior número de ovos por galpão. Porém, a maior demanda por produtos que sejam oriundos de sistemas de criação que respeitem o bem-estar animal tem impulsionado os sistemas alternativos de produção.

O sistema de criação em gaiolas é caracterizado por possuir várias gaiolas colocadas em fileiras, dispostas em vários andares (ALVES, 2006), condição que possibilita criar maior número de aves por metro quadrado. A densidade empregada neste sistema varia em diferentes países. Na União Europeia (COUNCIL DIRECTIVE 1999/74/CE) a partir de 2005 foi designada a densidade mínima de 550 cm²/ave, enquanto que nos países asiáticos e EUA a área preconizada é de 400cm²/ave e na Noruega de 700 cm²/ave. No Brasil, a densidade varia de 350 a 450 cm²/ave, podendo ser maior em granjas de alta produção que alojam mais aves (ALVES, 2006).

Os sistemas de criação alternativos possibilitam um ambiente mais complexo e, quando as aves são criadas no piso, as mesmas são mantidas em um grande número de animais, com espaço mínimo de 5 aves/m² (PAIXÃO, 2005). O sistema de criação em piso permite que as aves fiquem soltas nos galpões, com acesso a ninhos e com local para banho de areia, além de possibilitar o desgaste de unhas por meio do ato de ciscar e comportamentos naturais, como empoleirar (VITS et al., 2005; BESSEI, 2010).

2.1.3. MÉTODOS DE DEBICAGEM

Diversos são os manejos considerados invasivos e que requerem de atenção especial, principalmente em se tratando de melhorias no bem-estar das aves de postura. A debicagem, apesar

de ser um destes manejos, tem sido amplamente recomendada para se melhorar a viabilidade técnica da atividade, como por exemplo no manual da linhagem Hy-line Brown, onde a debicagem é recomendada, independentemente do sistema de criação adotado (HY-LINE, 2014). Neste manual, é recomendada a debicagem de aves poedeiras Hy-Line Brown ainda no incubatório por radiação infravermelha ou pelo método de lâmina quente entre 7 e 10 dias de idade, com a repetição do processo (repassé) com 6 semanas ou 12 a 14 semanas de idade. O manual justifica a realização da debicagem por esta reduzir o desperdício de ração e proporcionar menos danos às aves.

Diversos são os métodos que podem ser utilizados para debicar as aves, dentre os quais estão o método por lâmina quente, considerado convencional por ser mais utilizado a campo. Além deste, a cadeia produtiva ainda utiliza os métodos por radiação infravermelha, lâmina fria, laser e desgaste natural, considerados alternativos por serem utilizados em menor proporção, muitas vezes pela falta de conhecimento sobre os mesmos.

O método de debicagem por lâmina quente ou convencional é um processo totalmente manual, geralmente realizado nos primeiros dez dias de vida, com uma lâmina de estilo guilhotina aquecida a mais de 750 °C que corta e cauteriza o tecido do bico simultaneamente (JENDRAL & ROBINSON, 2004). Este método requer menor nível de treinamento para sua execução, em comparação ao método da radiação infravermelha que, além de necessitar de equipe especializada, é um método que debica menor quantidade de aves por período. O emprego de novas tecnologias, como a radiação infravermelha parece ser interessante pois pode ter menos efeitos deletérios sobre o bem-estar animal (JENDRAL & ROBINSON, 2004).

O método de debicagem por radiação infravermelha é um processo completamente automatizado em que as pintainhas de um dia são imobilizadas e, por meio de um equipamento a laser é focada a área do bico a ser cortada. O laser de alta intensidade de calor penetra através da camada córnea e impede o crescimento da camada germinativa e, após o tratamento, a camada córnea permanece intacta até sete a dez dias após o corte, período em que a ponta do bico começa a se desfazer (MARCHANT-FORDE, FAHEY & CHENG., 2008). Ainda segundo estes autores, uma das vantagens deste método em relação ao método convencional de debicagem, é a eliminação de feridas abertas e potenciais locais de hemorragia que podem dar origem a inflamação, infecção e dor associada. Outra possível vantagem, é que com este método a ave passa mais tempo se alimentando, se comparado ao método de lâmina quente, o que sugere uma maior eficiência alimentar (DENNIS & CHENG, 2010).

Outra variável resposta importante a ser considerada nos diferentes métodos de debicagem é a intensidade do corte, que está intimamente relacionada com a severidade do procedimento. DENNIS & CHENG (2012) testaram diferentes protocolos de debicagem por radiação infravermelha, utilizando três lâmpadas com intensidades distintas e duas placas de diferentes tamanhos, ambos na

avaliação do grau de severidade do corte. Houve maior ocorrência de atividades comportamentais, como beber e caminhar, em aves debicadas por radiação infravermelha com baixa severidade, em comparação às aves debicadas por lâmina quente e, maior ocorrência de bicagem de penas em aves debicadas por lâmina quente e aves submetidas a debicagem infravermelha de alta severidade. A intensidade de corte em aves debicadas por lâmina quente foi avaliada por ARAÚJO et al., (2000), que mostrou que aves submetidas a debicagem severa apresentam um menor peso médio.

Estudo realizado por SANTOS (2014) utilizou galinhas da linhagem Lohmann LSL submetidas a duas intensidades de corte (moderada e severa) e dois métodos de debicagem (radiação infravermelha e lâmina quente). Na fase de cria a radiação infravermelha em intensidade moderada e a lâmina quente proporcionaram maior comprimento e uniformidade do bico; na fase de recria, a segunda debicagem por lâmina quente de forma severa comprometeu o desempenho dos animais e a segunda debicagem em radiação infravermelha e lâmina quente proporcionaram redução no consumo de ração, ganho de peso e peso corporal, quando comparadas ao tratamento com debicagem somente na fase de cria; na fase de produção, o autor, assim como na fase de recria, não recomenda a debicagem severa e, comparando as médias das intensidades entre os tratamentos, todos os métodos que utilizaram radiação infravermelha apresentaram maior consumo de ração, maior produção, porém menor precocidade sexual.

SOUSA (2016) cita que dois protocolos foram elaborados no Brasil com intuito de consolidar o bem-estar em poedeiras: um desenvolvido pela ABPA em 2008, intitulado “Protocolos de Boas Práticas de Produção de Ovos”, e outro desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) em 2006, intitulado “Boas práticas de produção na postura comercial”. De acordo com a revisão, ambos os órgãos estabelecem como obrigatória a debicagem em nível nacional, contudo, possuem critérios estabelecidos apenas para o método de debicagem por lâmina quente, na qual a ABPA sugere a debicagem entre 7 e 10 dias, com posterior controle da alimentação das aves, enquanto que a EMBRAPA, além da primeira debicagem, sugere a adoção da 2ª debicagem em aves de 10 a 12 semanas de vida. Como conclusão, o autor argumenta que as normas nacionais se assemelham às internacionais no que diz respeito à debicagem, mas são inferiores quanto às políticas estabelecidas ao bem-estar das aves.

2.1.4. VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS INDICADORES DE BEM-ESTAR ANIMAL

O comportamento tem sido utilizado como indicador de dor crônica em aves (GENTLE et al., 1990; JONGMAN, GLATZ & BARNETT, 2008), como parâmetro de comparação entre métodos de debicagem (MARCHANT-FORDE, FAHEY & CHENG, 2008), como variável resposta de diferentes protocolos de debicagem por radiação infravermelha (DENNIS & CHENG, 2012) e como variável

de bem-estar na comparação de diferentes sistemas de criação de galinhas poedeiras (SILVA et al., 2006).

Os problemas comportamentais mais comuns nas galinhas domésticas criadas em confinamento são a bicagem de penas e o canibalismo. A bicagem de penas pode ser definida como a apreensão e arranque de penas de outra ave, e o canibalismo como o ato de apreender e rasgar pele e tecidos adjacentes de outra ave. Desta forma, a bicagem de penas e agressividade são geralmente os principais comportamentos utilizados como referência na avaliação de diferentes manejos e sistemas de criação de galinhas poedeiras (MARCHANT-FORDE, FAHEY & CHENG, 2008; DENNIS & CHENG, 2012).

A debicagem é uma técnica que tem por objetivo diminuir a agressividade e, conseqüentemente, o arranque de penas e o canibalismo. Porém, a mesma possui algumas desvantagens, principalmente relacionadas ao bem-estar, em função da dor e do sofrimento ocorridos durante o procedimento, e da dor aguda e crônica que pode persistir após o corte (DENNIS & CHENG, 2010). Para minimizar os efeitos adversos, recomenda-se que o corte do bico, quando implementado, seja realizado precocemente, de preferência antes das 3 semanas de idade das aves, o que minimiza o dano neural e permite a maior precisão de corte (GENTLE et al., 1990; JENDRAL & ROBINSON, 2004).

Relacionado a estes aspectos, estudo conduzido por MARCHANT-FORDE, FAHEY & CHENG (2008) mostrou que galinhas poedeiras na fase de cria debicadas por lâmina quente apresentam maior comportamento alimentar do que aves submetidas à debicagem por radiação infravermelha. Por outro lado, sob o ponto de vista do bem-estar animal DENNIS, FAHEY & CHENG (2009) e DENNIS & CHENG (2010) sugerem que a debicagem por radiação infravermelha pode ser considerada um método menos invasivo, já que quando submetidas a este método, as aves apresentaram maior peso corporal, maior eficiência e tempo de alimentação e bicos mais simétricos, além de reduzir o escore de penas (danos à plumagem) em determinadas regiões do corpo. Estes dados sugerem aos autores que a debicagem por radiação infravermelha provocou menores efeitos de estresse e dor.

2.1.5. VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS INDICADORAS DE BEM-ESTAR ANIMAL

A avaliação do bem-estar animal tem sido realizada considerando-se diferentes parâmetros, entre eles os fisiológicos (BROOM & MOLENTO, 2004). Dentre esses parâmetros, as variáveis bioquímicas são importantes a fim de verificar respostas imediatas do organismo. Os níveis de colesterol e triglicerídeos podem estar associados com transtornos nutricionais originados da dieta e com as condições fisiológicas do animal (MARTÍN-CASTILLO et al., 2010).

Outros parâmetros fisiológicos para avaliar o estresse acometido ao animal, são denominados de estresse oxidativo. O estresse oxidativo já inicia em animais recém-nascidos devido à respiração pulmonar, sendo o período de maior propensão a problemas relacionados à produção excessiva de radicais livres (JAIN et al. 1996; WIEDEMANN et al. 2003). Segundo HALLIWELL & GUTTERIDGE (2006), o ataque de radicais livres ou espécies reativas ao oxigênio nos lipídios, proteínas ou nas membranas celulares é considerado deletério e dificilmente reversível.

Em galinhas poedeiras, no estudo de BIAZUS et al. (2017) foram avaliados os danos hepáticos causados pelo estresse oxidativo em aves naturalmente infectadas por febre tifóide (*Salmonella enterica* subsp *enterica* serovar *Gallinarum* - *S. Gallinarum*). Neste estudo notou-se que com o aumento dos teores de espécies reativas em oxigênio houve diminuição nos níveis de albumina e proteínas e diminuição dos teores de catalase, fato explicado pela produção de H₂O₂ a partir da inibição da enzima superóxido dismutase.

A enzima catalase atua como enzima antioxidante atuante na proteção de células contra o efeito da peroxidação lipídica causada por radicais livres, transformando H₂O₂ em água (RIBIERI et al., 1992). A enzima superóxido dismutase é uma enzima chave contra o estresse oxidativo, com função de remover os radicais livres, podendo ser suplementada como forma de defesa antioxidante endógena (CARILLON et al., 2013).

2.1.6. MÉTODOS DE DEBICAGEM E DESEMPENHO

A debicagem é um dos principais aspectos na avaliação do bem-estar de aves poedeiras. Por outro lado, alguns trabalhos têm demonstrado que a debicagem, quando bem realizada reduz o desperdício de alimentos, melhora a eficiência alimentar (ARAÚJO et al., 2005), reduz a mortalidade, reduz a ocorrência de comportamentos agressivos (JENDRAL & ROBINSON, 2004), aumenta a taxa de postura, o que pode ser resultado de menor mortalidade e do menor índice de ovos bicados (LAGANÁ et al., 2011).

A literatura científica é controversa em informar qual método de debicagem é melhor em termos de desempenho. Segundo DENNIS & CHENG (2010), aves submetidas à debicagem por radiação infravermelha apresentam melhores resultados de peso corporal e eficiência alimentar, comparadas à lâmina quente. No entanto, DENNIS, FAHEY & CHENG (2009) não encontraram diferença significativa no peso corporal quando estes dois métodos foram comparados e, MARCHANT-FORDE, FAHEY & CHENG (2008) verificaram que o método de lâmina quente apresentou melhores resultados de peso corporal. Vale ressaltar também, que todos os trabalhos encontrados, comparam apenas métodos de debicagem em sistema de criação em gaiolas, não havendo trabalho comparando os sistemas de criação, piso e em gaiolas.

Em condições brasileiras de criação, VIEIRA FILHO et al., (2016) avaliaram os métodos de debicagem em aves poedeiras até as 26 semanas criadas em gaiolas, trabalho que comparou os efeitos das diferentes debicagens sobre índices produtivos e qualidade dos ovos de três linhagens. Neste estudo, foi verificado desempenho semelhante entre os dois métodos de debicagem testados. PETROLI et al., (2017) avaliaram os mesmos métodos de debicagem em poedeiras semi-pesadas até final da fase de recria, com 17 semanas. Neste trabalho, foi constatado que o método de debicagem por radiação infravermelha pode ser um substituto para o método lâmina quente, pois não comprometeu desempenho, consumo de ração e peso corporal.

2.1.7. QUALIDADE DO OVO

A qualidade do ovo é medida para descrever as diferenças na produção de ovos frescos, devido a características genéticas, dietas, manejos empregados aos animais e fatores ambientais, aos quais as galinhas são submetidas (ALLEONI & ANTUNES, 2001). Para se avaliar a qualidade do ovo, são feitas análises físico-químicas, como qualidade da casca, gravidade específica, unidade de Haugh, índice gema, pH da gema e albúmen.

A qualidade do ovo decresce e o peso do ovo aumenta cerca de 20% com o avançar da idade das aves (CARVALHO et al., 2007). Isso ocorre pois poedeiras mais jovens possuem taxa de retenção de cálcio de 60%, enquanto poedeiras mais velhas retêm cerca de 40%, o que evidencia menor capacidade de absorção intestinal e mobilização de cálcio (KESHAVARZ & NAKAJIMA, 1993). CARVALHO et al., (2007) compararam a qualidade de ovos em diferentes linhagens e idades, a percentagem e altura de albúmen, gravidade específica e unidade Haugh, variáveis que foram superiores em aves jovens (29 semanas), enquanto que peso do ovo e percentagem de gema foram superiores em aves velhas (69 semanas).

A integridade da casca tem grande influência na qualidade do ovo e sua espessura pode variar devido a vários fatores, entre eles a hereditariedade, já que algumas famílias ou linhagens de aves produzem ovos com cascas mais grossas que outras (TRINDADE et al., 2007). A avaliação da qualidade da casca tem sido feita por vários processos, diretos e indiretos destacando-se, neste último, o método do peso específico pela simplicidade, facilidade e rapidez, baixo custo, sem perda de ovos, sendo este o método indireto mais utilizado (HAMILTON, 1982). Segundo ROSA & AVILA (2000) a gravidade específica é uma medida de cunho físico que avalia a densidade do ovo, a qual se relaciona basicamente com a espessura da casca, sendo responsável por variações nos resultados de incubação.

Para avaliar a qualidade de ovo, a unidade de haugh é um método muito utilizado e conhecido mundialmente. Segundo BARBOSA FILHO (2004) trata-se de um cálculo matemático que leva em consideração o peso do ovo com a altura do albúmen, sendo que, de modo geral, quanto maior a

unidade de Haugh maior será a qualidade do ovo. O índice de gema é um indicador da natureza esférica da gema. Foi aperfeiçoado por FUNK (1973) através dos dados de altura e diâmetro da gema. Segundo CARD & NESHEIM (1968) os valores médios do índice de gema para ovos frescos oscilam entre 0,42 e 0,40 e, quando atinge o valor de 0,25, a gema se encontra tão frágil, que se torna difícil medi-la, sem que se rompa.

A qualidade interna do ovo altera-se imediatamente após a postura, devido a fatores como perda de água e CO₂ através da casca, liquefação do albúmen, movimentação de líquidos entre os compartimentos, distensão e flacidez da membrana vitelina da gema, que pode vir a romper (PROTAIS, 1991). Uma das primeiras alterações é o aumento do pH do albúmen, cuja faixa de variação em ovos frescos é de 7,6 a 8,5, podendo atingir 9,7 em ovos armazenados (MINE, 1995), sendo que este aumento de pH é causado pela perda de CO₂ através dos poros da casca.

3. CAPÍTULO II

MANUSCRITO

Os resultados desta dissertação são apresentados na forma de manuscrito, com sua formatação de acordo com as orientações de revista científica:

Semina: Ciências Agrárias.

Desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem e sistemas de criação.

Performance and welfare of laying hens submitted to different beak trimming methods and rearing systems.

Rafael Alan Baggio¹; Samuel Jacinto Lunardi²; Maria Luisa Appendino Nunes Zotti³

¹Mestrando do programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Campus Oeste, Chapecó-SC, Brasil. Bolsista FAPESC/CAPES. E-mail: rafaelbaggio12@hotmail.com.

²Acadêmico do curso de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Campus Oeste, Chapecó-SC, Brasil.

³Professora Dra. do programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Campus Oeste, Chapecó-SC, Brasil. E-mail: maria.anunes@udesc.br.

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido para avaliar se diferentes métodos de debicagem afetam o desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras criadas nos sistemas de gaiola e piso. Foi utilizado um delineamento em esquema fatorial formado por dois tipos de sistema (em gaiola ou piso) e com três manejos de bico, sem debicagem (controle), debicagem por infravermelho ou com lâmina quente, nas fases de cria, recria e produção em um total de 30 semanas. Foram avaliadas variáveis de desempenho, qualidade de ovo, comportamentais e bioquímicas. Na fase de cria as aves do tratamento controle apresentaram maiores níveis de glicose sanguínea ($P=0,043$). Na fase de recria, o tratamento debicagem por lâmina quente e sem debicar apresentaram menor consumo de ração e melhor conversão alimentar, no sistema de produção em gaiola os níveis de triglicérides foram superiores ($P<0,05$). Na fase de produção, a produtividade ($P<0,05$) e o peso médio dos ovos foi maior ($P<0,01$), o colesterol ($P<0,05$) e espécies reativas em oxigênio ($P<0,05$) foram maiores no sistema de criação em gaiolas. Na fase de produção o sistema de piso promoveu maior frequência dos comportamentos de movimento de conforto. ($P<0,01$). Conclui-se que em sistemas de criação em piso as aves não precisam ser debicadas, o que não ocorre no sistema de gaiolas, em que a debicagem parece ser um manejo importante, sobretudo para evitar estresse e bicagem de penas.

Palavras-Chave: *Cage free*, comportamento animal, estresse, lâmina quente, radiação infravermelha.

ABSTRACT

The present work was conducted to evaluate how different methods of beak trimming affect the performance and welfare of laying hens created in the cage and floor systems. It was used factorial arrangement

formed by two types of system and with three beak managements, without beak trimming (control), infrared beak trimming and hot blade beak trimming, in the starter, grower and production phases in a total of 30 weeks. Performance, egg quality, behavioral and biochemical variables were evaluated. In the starter phase the control treatment of laying hens presented higher levels of blood glucose ($P=0.043$). In the grower phase, the treatment hot blade beak trimming and control treatment showed lower feed intake and better feed conversion. In the cage production system the triglyceride levels were higher ($P<0.05$). In the production phase, the productivity ($P<0.05$) and mean egg weight were higher ($P<0.01$), cholesterol ($P<0.05$) and oxygen reactive species ($P<0.05$) were higher in the cage rearing system. In the production phase the floor system promoted a higher frequency of comfort movement behaviors. ($P<0.01$). It is concluded that in floor systems, laying hens do not need to be beak trimming, which does not occur in the cage system, in that the beak trimming seems to be an important management, especially to avoid stress and feather beak.

Key-words: animal behavior, *cage free*, hot blade beak trimming, infrared beak trimming, stress.

INTRODUÇÃO

A debicagem de galinhas poedeiras é uma das técnicas questionadas pela ciência do bem-estar animal, por causar dor e mutilar as aves. Segundo Gentle (2011) a dor decorrente deste manejo pode ser aguda ou crônica, com duração variável de acordo com o tipo de debicagem.

Entretanto, autores como Gustafson et al. (2006), e Kuenzel (2007) afirmam que nenhuma outra alternativa estudada previne o canibalismo e o arranque de penas entre as aves com a mesma eficiência que o manejo de debicagem. Adicionalmente, resulta em menor desperdício de ração com consequente melhora na conversão alimentar (ARAÚJO et al., 2005) o que corrobora para ser a pratica mais comum nos sistemas atuais de produção.

Além do manejo de debicagem, o sistema de criação em gaiolas por reduzir o espaço por animal e a não apresentar elementos de enriquecimento ambiental que impossibilitam ou limitam o repertório de atividades consideradas importantes para o animal o que agrava os problemas relacionados ao BEA previamente apontados (ALVES et al., 2007).

Trabalhos prévios no qual os métodos debicagem por radiação infravermelha e lâmina quente foram comparados (MARCHANT-FORDE et al., 2008; DENNIS et al., 2009; DENNIS e CHENG, 2010) foram desenvolvidos em sistema de criação de gaiolas, o que limita a comparação para sistemas livres de gaiola. Desta forma, o objetivo dos autores foi avaliar se diferentes métodos de debicagem afetam o desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras em dois sistemas de criação. No entanto, nossa hipótese é que (1) o método de debicagem por radiação infravermelha melhora o bem-estar dos animais comparado à lâmina quente, (2) aves não debicadas apresentaram maior frequência de comportamentos agressivos resultado da ponta do bico estar intacta, (3) as aves debicadas apresentam melhor desempenho zootécnico que as aves não debicadas e (4) o sistema de criação em piso proporciona melhor bem-estar das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi aprovado pela comissão de ética no uso de animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (protocolo número 1961120216). Foi realizado o experimento entre os meses de abril a novembro de 2016, em galpão experimental (27°07'S;52°37'O; elevação de 680m), com área total de 32 m², construído em madeira, com muretas de concreto e cortinas laterais.

Animais e Unidades experimentais

Foram utilizadas inicialmente 228 aves da linhagem Hy-line Brown do primeiro dia de vida até 30 semanas de idade, compreendendo as fases de cria (1 a 5 semanas), recria (6 a 16 semanas) e produção (17 a 30 semanas). Na fase de cria o experimento foi conduzido apenas no sistema de piso, e nas demais fases, em sistema de piso e bateria de gaiolas.

Para simular um sistema de criação em piso, foram confeccionados 12 boxes (1 x 1 x 1 m). Cada box foi equipado com um comedouro do tipo tubular, um bebedouro do tipo pendular, uma lâmpada de infravermelha de 125 W para aquecimento das aves e cama de maravalha de pinus com 10 cm de profundidade. O sistema de criação em gaiolas era formado por um conjunto de 12 gaiolas (0,5 x 0,6 x 0,4 m) equipada com um comedouro tipo calha e bebedouro do tipo copo, posicionados, na frente e no fundo das gaiolas, respectivamente.

O número de animais foi ajustado ao longo do período experimental de forma a adequar a densidade animal recomendada pelo manual da linhagem (HY-LINE, 2014). Na fase de cria foram alojadas 19 aves por box (total de 12 boxes). Na recria, 10 aves permaneceram em seus respectivos boxes e sete aves foram alocadas para cada uma das 12 gaiolas experimentais. Por fim, na fase de produção foram alojadas cinco aves em cada box e cinco em cada gaiola.

Delineamento Experimental

Para a fase de cria foi utilizado um delineamento inteiramente ao acaso, com três tratamentos (debicagem por lâmina quente, debicagem por radiação infravermelha e sem debicar, caracterizando o tratamento controle); com quatro repetições para cada tratamento. Nas fases de recria e produção foi utilizado um delineamento, em esquema fatorial (2X3), com dois sistemas de criação (piso e gaiolas) e com três métodos de debicagem (mesmos citados acima), em um total de seis tratamentos, com quatro repetições.

Métodos de Debicagem

A debicagem por radiação infravermelha foi realizada no primeiro dia de vida das aves, no incubatório, com o equipamento Poultry Servisse Provessor®, / Nova Tech Engenharia. A debicagem por lâmina quente foi realizada por pessoa devidamente treinada, com uso de debicador comercial (nº 950-08, Uniquímica, Brasil) no 12º dia de vida das aves com repasse na 12ª semana de vida das aves, a fim de reparar crescimento desuniforme do bico. Optou-se pelo repasse para aproximar as condições experimentais aos manejos realizados a campo.

Desempenho Zootécnico

Foram utilizadas as mesmas dietas para todos tratamentos, com ajustes ao longo do período experimental, de acordo com as exigências nutricionais (ROSTAGNO et al., 2011). Na fase de cria, o desempenho zootécnico (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) foi avaliado por pesagens dos animais e das rações com auxílio de balança eletrônica com erro de ± 5 g (Modelo 2095/23, Toledo do Brasil, Brasil). As pesagens foram realizadas no início e ao final dos períodos de 1 a 12 e 13 a 40 dias de vida. Estes períodos foram definidos com base no manejo de debicagem por lâmina quente que ocorreu no dia 12, e o tempo de queda da ponta do bico da ave submetida ao manejo de debicagem por radiação infravermelha ser de sete a 10 dias, segundo Marchant-Forde et al. (2008). Na fase de recria foram avaliadas as mesmas variáveis e, adicionalmente, foi avaliada a uniformidade do lote na 12ª e 16ª semanas de vida. O desempenho na fase de produção foi avaliado ao final de três ciclos produtivos de 28 dias, nos quais foram considerados: consumo de ração diário, conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo produzido e kg de ração/dúzia de ovo produzido), peso médio dos ovos, massa de ovos, percentual de produção e peso médio final das aves.

Para peso médio dos ovos foi utilizada uma balança semi-analítica, com erro de $\pm 0,1$ g (Modelo ARC120, OHAUS Corporation, Brasil). A produção de ovos (%) foi obtida pela contagem e coleta diária de ovos de cada unidade experimental. Para calcular a massa de ovos nos últimos dois dias de cada ciclo produtivo foram identificados e pesados individualmente todos os ovos de cada parcela experimental. Em seguida foi calculada a massa de ovos, pela equação: massa ovos = peso médio (g) x produção do dia (%). A maturidade sexual foi estimada por meio da idade em dias em que 50% das aves de cada unidade realizaram a postura de um ovo por dia. Foi analisada e apresentada a média dos dados dos três ciclos de 28 dias cada.

Qualidade de Ovos

Ao final de cada ciclo produtivo (28 dias), foram coletados dois ovos por unidade experimental para avaliar a gravidade específica, (FREITAS et al., 2004), resistência da casca (kgf), com a utilização de texturômetro (Modelo TA.XT plus, Extralab, Brasil), altura de albúmen, altura e largura da gema, com uso de um paquímetro digital e peso da gema e albúmen., unidade de Haugh (HAUGH, 1937), com a medida de altura de três pontos do albúmen e peso do ovo sendo utilizada a equação: $UH = 100 \log (\text{média da altura do albúmen} + 7,57 - 1,7 \times \text{peso do ovo em gramas} \times 0,37)$. O índice gema foi calculado através da equação: índice gema = altura da gema \div largura da gema.

A coloração da gema foi estimada através do leque colorimétrico DSM, com escala que varia de 1 a 15, do mais claro para o mais vermelho. Devido a subjetividade deste método, a coloração de gema também foi avaliada pelo colorímetro (Modelo CR400, Konica Minolta Sensing Americas, Inc, USA) que avalia a luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*).

As gemas foram separadas do albúmen, pesadas separadamente, e as cascas foram lavadas para remoção completa do albúmen aderido à membrana interna, colocadas para secar em temperatura ambiente, para posterior pesagem. Por meio destas pesagens, foi obtida a percentagem de gema, albúmen e casca. As cascas secas e pesadas foram medidas em três porções distintas (basal, equatorial e apical), com o auxílio de

um paquímetro digital e a partir da medida obtida em cada porção foi calculada a média da espessura da casca para cada ovo. O pH da gema e do albúmen foi obtido com pHmêtro digital (Modelo testo 205, Testo, Brasil).

Avaliação Comportamental

A avaliação comportamental foi realizada semanalmente ao longo de todo período experimental. Para tanto, os animais de cada unidade experimental foram avaliados continuamente pelo período de cinco minutos, de forma a contabilizar a frequência dos comportamentos bicagem de penas (Forçada para baixo da cabeça ou pescoço compulsivamente bicando outra ave), bicagem ambiental (Bicagem do piso, teto, gaiola, box ou paredes, sem incluir bicagem no comedouro) (DENNIS e CHENG, 2010), movimentos de conforto (Bater e esticar as asas; limpar e chacoalhar as penas) e banho de “areia” (Sequência de ciscar e jogar “areia” sobre seu corpo, ou realizar a simulação destes movimentos, quando em gaiola)(BARBOSA-FILHO et al., 2007).

O banho de “areia” foi avaliado inclusive no sistema de criação em gaiolas, mesmo não havendo material de cama para exercê-lo, pois quanto mais tempo a ave é privada da oportunidade de realizar os movimentos normais de seu repertório comportamental, maior é a probabilidade de apresentar tentativas de simulação dos mesmos (ZUANON, 2007).

Escore de Penas

Os animais foram avaliados quanto ao escore visual de penas no último dia do período experimental, a partir da severidade de possíveis lesões em sete regiões corporais: cabeça, pescoço, peito, abdômen, asa, dorso e rabo, utilizando uma escala de 0 a 5, com o melhor escore sendo “0” (plumagem completa) e o pior escore sendo “5” (área totalmente desplumada com lesões na pele), conforme metodologia apresentada por Dennis et al. (2009).

Variáveis Sanguíneas

Para avaliar as variáveis sanguíneas, foram realizadas cinco coletas de sangue nos períodos de 4, 16, 88 e 182 dias de vida dos animais. A primeira e segunda coletas foram realizadas para verificar possíveis efeitos fisiológicos negativos das debicagens. Para a primeira e segunda coletas, aos quatro e 16 dias de vida foi necessário realizar a eutanásia uma ave por unidade experimental (anestesia inalatória com isoflurano, seguido do deslocamento cervical). A terceira coleta de sangue foi realizada aos 88 dias para verificar o possível efeito do manejo de repasse (segunda debicagem por lâmina quente). A quarta coleta foi realizada para avaliar o possível estresse crônico oriundo dos tratamentos. Na terceira e quarta coletas foram amostradas uma ave por unidade experimental e a coleta era realizada pela veia ulnar cutânea.

Foram avaliados os níveis de glicose, triglicerídeos, colesterol e espécies reativas em oxigênio (EROs) no soro, assim como atividade das enzimas antioxidantes catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD). Os níveis séricos de colesterol, triglicerídeos e glicose foram avaliados em um analisador semi automatizado (Bioplus 2000®) com kits específicos.

Os níveis séricos de EROs foram avaliados de acordo com metodologia descrita por Ali et al. (1992), usando 2',7'- diclorofluoresceína diacetate (DCFH-DA). A formação de um derivado oxidado fluorescente de

DCFH denominado 2',7'-diclorofluoresceína (DCF) foi medida com um comprimento de onda de excitação de 488 nm e um comprimento de onda de emissão de 525 nm num espectrofotofotorômetro de LS-50, e resultado foi expresso em UF/mg de proteína. A atividade da enzima CAT pela metodologia Nelson e Kiesow (1972). A diminuição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) foi medida por espectrofotometria a 240 nm, e a atividade CAT foi expressa como nmol/mg de proteína. Já a enzima superóxido dismutase foi avaliada pela metodologia descrita por McCord e Fridovich (1969), sendo que a velocidade da formação de adrenocromo observada a 480 nm foi usada para determinar atividade da SOD, que teve resultado expresso em UI/mg de proteína.

Análise Estatística

Os dados foram previamente analisados quanto verificados quanto à normalidade dos erros, pelos testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Na sequência submetidos à análise de variância e os testes de médias utilizados foram o teste Fisher-snedecor ($P < 0,05$) e, quando necessário, o teste de Tukey ($P < 0,05$). Para as variáveis comportamentais foram utilizados testes não paramétricos. Nos dados de cria utilizou-se o método não paramétrico de Friedman realizado sobre os postos das observações originais. Os dados de recria e produção foram transformados para postos alinhados para cada fator e para a interação, como sugerido por Wobbrock et al. (2011). Os postos alinhados transformados foram analisados usando técnicas de ANOVA. Para desdobramento das interações utilizou-se o teste de Friedman. Para comparação de médias dos postos para 2 amostras utilizou-se o método de postos assinalados de Wilcoxon e para a comparação para k amostras relacionadas utilizou-se o teste de Dunn-Bonferroni (DUNN, 1964) para comparações pareadas. A transformação de postos alinhados foi realizada por meio do *software* ARTool. As análises de variância foram realizadas no *software* SAS, versão 9.1 SAS/2012 para os dados com distribuição normal. O *software* SPSS, versão 22 (2013) foi utilizado para os testes não paramétricos de Friedman e postos assinalados de Wilcoxon para blocos ao acaso. Foram consideradas diferenças estatísticas significativas quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho

Os tratamentos não alteraram o desempenho na fase de cria. Eram esperados nesta fase diferença entre os tratamentos, visto o estresse relacionado a debicagem em especial para o tratamento com lâmina quente, semelhante aos relatados por Dennis e Cheng (2010) que associaram as diferenças à dor crônica visto as feridas provocadas pelo manejo com consequente menor consumo e pior desenvolvimento corporal. Provavelmente, o fato do trabalho ter sido realizado por operador treinado possa ter minimizado os efeitos adversos da debicagem.

Na fase de recria, as aves no sistema de piso apresentaram maior ganho de peso diário, maior consumo de ração diário e maior peso médio as 12 semanas (Tabela 1). Por outro lado, não houve efeitos dos sistemas de criação sobre a conversão alimentar das aves. O melhor desempenho das aves em piso ocorreu, pois, os tratamentos simulavam sistemas de produção nos quais os comedouros são diferentes (do tipo pendular para o piso e do tipo calha para as gaiolas) os quais podem ter interferido no consumos e ganhos. Nossa hipótese é

reforçada pois o comedouro tubular por apresentar maior profundidade provavelmente favoreceu o maior consumo e ganho.

O tratamento debicagem por radiação infravermelha resultou em maior consumo de ração, quando comparado com o tratamento sem debicar. Da mesma forma, o tratamento sem debicar diminuiu a conversão alimentar das aves em relação ao tratamento radiação infravermelha. No entanto, ambos (sem debicar e radiação infravermelha) não diferiram em relação ao tratamento lâmina quente, tanto para consumo de ração médio, como para conversão alimentar. Nossos resultados contrariam informações prévias da literatura em que o método de debicagem por radiação infravermelha implicou em maior peso corporal e maior eficiência alimentar da ave, quando comparado com a debicagem por lâmina quente (DENNIS e CHENG, 2010). Por outro lado, nossos resultados são semelhantes aos resultados de Marchant-Forde et al. (2008), e Petrolli et al. (2017), que afirmam que os dois métodos de debicagem podem ser utilizados, já que impactam de maneira semelhante na produção.

O sistema de produção em gaiolas promoveu maior a massa de ovos, peso médio dos ovos, produtividade e peso médio final. Por outro lado, o peso médio final foi maior para sistema de criação em piso. Estes resultados demonstram que as aves do piso utilizaram maior aporte nutricional para crescimento corporal (maior peso médio final) e, por consequência, tiveram menores valores de massa de ovos, peso médio dos ovos e produtividade, principais características produtivas avaliadas.

As variáveis conversão alimentar, expressas em kg de ração por kg de ovos produzido e kg de ração por dúzia de ovos produzida apresentaram interação entre sistema de criação e métodos de debicagem (Tabela 1 e Figura 1). Essa interação evidenciou que aves não debicadas apresentam menores valores de conversão alimentar quando criadas em gaiolas (Figura 1). Assim, em termos produtivos, quando as aves não são debicadas, o sistema de gaiola apresenta-se vantajoso em relação ao sistema de piso. Este resultado está relacionado com o peso médio dos ovos, já que em sistema de gaiolas esta variável apresentou valores maiores

Qualidade de Ovos

De todas as variáveis qualitativas dos ovos analisadas, apenas a intensidade de vermelho e a porcentagem de gema apresentaram diferença significativa. A intensidade de vermelho apresentou diferença significativa para sistema de criação, em que as aves do sistema de piso produziram ovos com coloração mais avermelhada que as do sistema de gaiolas. Este fator pode estar relacionado com a seletividade dos animais, uma vez que ao alterar a morfologia do bico ou as peculiaridades dos comedouros de cada sistema de criação pode-se afetar o consumo de ingredientes ricos em carotenoides, como o milho, com impactos sobre a coloração da gema do ovo. A seletividade é umas das justificativas da necessidade de realização da debicagem, podendo esta trazer benefícios como menor seletividade e desperdício de ração (PRESCOTT e BONSER, 2004). Segundo Awang et al. (1992), e Hencken (1992), o principal fator que está relacionado à cor da gema do ovo é o teor de carotenoides das dietas das galinhas, em que quanto maior for o consumo de alimentos ricos nestes compostos, maior será a deposição destes na gema e maior a intensidade da sua coloração.

A porcentagem de gema apresentou diferença significativa para os tratamentos avaliados, em que os ovos produzidos por aves debicadas por lâmina quente apresentaram maiores valores quando comparados à

aqueles produzidos por aves debicadas por radiação infravermelha, porém ambos os tipos de debicagens não diferiram da não debicagem. Este fator está atrelado principalmente à idade da ave, pois quanto mais nova é a ave, maior é a porcentagem de albúmen e menor a porcentagem de gema (CARVALHO et al., 2007) e tempo de armazenamento do ovo, já que com o aumento dos dias de armazenagem, há aumento do percentual de gema e diminuição do percentual de albúmen e casca (CARVALHO et al., 2007) devido à perda de líquido do albúmen para a gema. Porém vale ressaltar, que a idade das aves era a mesma e os ovos utilizados nas análises eram frescos.

Variáveis Sanguíneas

Das variáveis sanguíneas analisadas na fase de cria, apenas a glicose apresentou diferença significativa, especificadamente na segunda coleta (quatro dias após a debicagem por lâmina quente, 16 dias de vida das aves) (Tabela 2). As aves sem debicar tiveram maiores valores de glicose sanguínea quando comparadas às debicadas por radiação infravermelha, porém ambas não diferiram do tratamento lâmina quente. O menor valor de glicose no tratamento infravermelho pode estar atrelado à queda da ponta do bico das aves neste tratamento, que foi detectada com maior expressão ao final da segunda semana de vida, momento próximo à segunda coleta. A determinação do nível de glicose sanguínea está intimamente ligada a alimentação dos animais, em que, esta variável é utilizada para avaliar principalmente o metabolismo de carboidratos (JARDIM-FILHO et al., 2010).

Na fase de recria, o nível de triglicerídeos para sistema de criação apresentou diferença significativa, em que, para gaiolas os níveis foram mais elevados (Tabela 2). Os triglicerídeos atuam de forma indireta na formação dos glicocorticoides (cortisol e corticosterona) e estes, por sua vez, quando em maior concentração no sangue indicam maior estresse sofrido pelos animais. Segundo Bonamigo et al. (2011), altas concentrações de triglicerídeos podem ser consideradas indicadores de estresse agudo, além disso estes autores observaram maior concentração de triglicerídeos em animais produzidos em maior densidade, condição que caracteriza pior bem-estar destes animais.

Na fase de produção, os níveis de colesterol e EROs apresentaram diferença significativa para sistema de criação, com maiores concentrações plasmáticas destas duas variáveis no sistema de gaiolas quando comparado ao piso. Os níveis de colesterol e EROs são considerados indicadores fisiológicos de estresse no animal. Para aves, a corticosterona é o principal glicocorticoide sintetizado pela glândula adrenal numa situação de estresse (SIEGEL, 1995), sendo esta formada a partir do colesterol. Quando aves são submetidas a situações de estresse, os níveis de radicais livres como EROs aumenta, estes em concentrações altas são tóxicos às células (McDOWELL et al., 2007) e, conseqüentemente prejudiciais aos animais. Apesar do aumento de EROs não houve alteração na atividade das enzimas antioxidantes CAT e SOD no sangue (Tabela 2), duas enzimas envolvidas na retirada de radicais livres que são maléficis as células, o que sinaliza que independente da fase de vida dos animais criadas em gaiolas e no piso, assim como diferentes tipos de debicagem não tiveram estresse oxidativo. Portanto, acredita-se que o estresse sofrido pelas aves não foi muito exacerbado, capaz de causar esse distúrbio bioquímico.

Ainda na fase produção, a glicose apresentou diferença significativa para os tratamentos avaliados, com menores concentrações observadas nas aves submetidas à debicagem por lâmina quente, quando comparadas às aves submetidas à debicagem por radiação infravermelha, porém ambas não diferiram das aves não debicadas. Os fatores de estresse atuam de forma súbita sobre o aumento das concentrações de glicose (PUVADOLPIROD e THAXTON, 2000) e isso ocorre em função da maior secreção de corticosterona (NICOL et al., 2009). No entanto, apesar das aves debicadas por radiação infravermelha terem apresentado maior concentração de glicose quando comparadas às debicadas por lâmina quente, ambas não diferiram das aves não debicadas, o que indica que a realização da debicagem não pode ser considerado um procedimento estressante a partir desta variável, na fase de produção.

Variáveis Comportamentais

Dentre as variáveis comportamentais na fase de cria, se obteve apenas diferença significativa para bicagem ambiental. As aves não debicadas apresentaram maior ocorrência deste comportamento em relação às aves submetidas aos métodos de debicagem avaliados. Alguns autores sugerem que a maior atividade dos animais, ou neste caso, a investigação de elementos do sistema de criação pode indicar maior bem-estar animal (POHLE e CHENG, 2009), já que níveis baixos de atividade podem indicar dor e desconforto das aves (MARCHANT-FORDE et al., 2008). Na fase de recria, ambas as variáveis comportamentais analisadas, bicagem de penas e bicagem ambiental, não apresentaram diferença significativa para os manejos de bico avaliados.

Na fase de produção, houve diferença significativa para sistema de criação para movimentos de conforto, bem como interações de bicagem ambiental e banho de areia. No sistema de piso houve maior ocorrência de movimentos de conforto. Segundo Barbosa Filho et al. (2007), os movimentos de conforto são mais evidentes em sistemas de criação em piso, uma vez que as dimensões das gaiolas e as condições ambientais do sistema de criação não possibilitam a expressão dos mesmos. Esta maior expressão de comportamentos naturais pelas aves pode ter determinado maiores níveis de colesterol e espécies reativas em oxigênio no sistema de gaiolas, o que sugere que neste sistema as aves encontram-se em piores condições de bem-estar.

Desdobrando a interação da bicagem ambiental, verifica-se que no sistema de piso, as aves debicadas por radiação infravermelha e as não debicadas apresentam maior frequência deste comportamento, quando comparadas às galinhas debicadas por lâmina quente (Tabela 3). Por outro lado, em sistemas de criação em gaiolas a bicagem ambiental foi um comportamento mais frequente nas aves debicadas por lâmina quente, quando comparada as demais. Assim, o sistema de criação utilizado determina a forma pela qual o método de debicagem afeta o padrão comportamental dos animais.

No desdobramento da interação banho de areia (Tabela 3), o sistema de criação em piso se mostrou melhor, já que as aves tiveram maior frequência deste comportamento. Segundo Petherick et al. (1993), o uso de um substrato para cama exerce um estímulo importante e é fator que desencadeia os processos do comportamento de banho de areia. Esta interação para banho de areia, em que aves sem debicar apresentam menor frequência deste comportamento quando criadas em piso, pode estar relacionado a maior expressão do

comportamento exploratório neste sistema de criação. Ou seja, as aves criadas em piso e não debicadas desviaram este comportamento para comportamentos de exploração do ambiente.

Escore de Penas

Houve efeito do sistema de criação no escore de penas das regiões da cabeça e abdômen, com piores resultados no sistema em gaiola (Tabela 4). Esse fato pode ser explicado pela limitação de movimentos quando as aves são alojadas em gaiolas, o que impede a ave de realizar movimentos típicos da espécie (BARBOSA FILHO et al., 2007; SHIMMURA et al., 2010), tornando-a mais agressiva.

Houve interação entre sistemas de criação e manejos de bico para as regiões corporais do peito, pescoço e rabo (Figura 2). O pior escore de penas foi evidenciado nas aves que não foram debicadas, no entanto, isso apenas ocorreu no sistema de gaiolas. Os resultados indicam que galinhas com o bico intacto submetidas à restrição de seus comportamentos naturais pelo uso de gaiolas, realizam maior frequência de comportamentos agressivos que resultam em danos a plumagem, em comparação a galinhas debicadas, independentemente do método de debicagem utilizado. Resultados apresentados por Hartcher et al. (2015), indicaram piores resultados de escore de penas em galinhas não debicadas (2,71), em comparação a galinhas debicadas por lâmina quente (1,66), quando criadas em gaiolas. Nossos resultados demonstram que o tipo de manejo de bico não influencia no escore de penas quando galinhas de postura são criadas em piso, o que não ocorre no sistema de gaiola.

CONCLUSÕES

Conclui-se que, nos sistemas de criação em piso, as galinhas poedeiras não precisam ser debicadas, o que não ocorre no sistema de gaiolas em que a debicagem parece ser um manejo importante, especialmente para evitar o estresse e o bico da pena.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) Campus Oeste por disponibilizar estruturas para realização do estudo.

REFERÊNCIAS

ALI, S. F.; LEBEL, C. P.; BONDY, S. C. Reactive oxygen species formation as a biomarker of methylmercury and trimethyltin neurotoxicity. *Neurotoxicology*, v. 113, p. 637-648, 1992.

- ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O. da.; 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**, v. 36, n. 5, p. 1388-1394, 2007.
- ARAÚJO, L. F.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, C. S. S.; CUNHA, M. I. R. da.; SILVA, C. C. da. Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 169-173, 2005.
- AWANG, I. P. R.; CHULAN, U.; AHMAD, F. B. H. Curcumin for upgrading skin color of broilers. **Pertanika**, v. 15, n. 1, p. 37-38, 1992.
- BARBOSA-FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.93-99, 2007.
- BONAMIGO, A.; SILVA, C. B. S.; MOLENTO, C. F. M. Grau de bem-estar relativo de frangos em diferentes densidades de lotação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.6, p.1421-1428, 2011.
- CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; FILHO, R. M. J.; LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; DEUS, H. A. S. B. de. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007.
- DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. **Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 8, p. 716-719, 2010.
- DENNIS, R. L.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. **Journal of Poultry Science**, v.88, p.38-43, 2009.
- DUNN, O. J. Multiple comparisons using rank sums. **Technometrics**, v. 6, p. 241-252, 1964.
- FREITAS, F. B.; ZANELLA, I.; CARVALHO, A. D'A.; SOUZA, J. F.; RABER, M. R.; FRANCO, S. S. Avaliação de complexo multienzimático em dietas com níveis crescentes de trigo para poedeiras: Ensaio de desempenho. **Ars veterinária**, v. 20, n. 2, p. 136-143, 2004.
- GENTLE, M. J. Pain issues in poultry. **Applied Animal Behaviour Science**, v.135, n. 3, p. 252– 258, 2011.
- GUSTAFSON, A.; CHENG, H. W.; GARNER, J. P.; PAJOR, E. A.; MENCH, J. A. Effects of bill-trimming Muscovy ducks on behavior, body weight gain, and bill morphopathology. **Applied Animal Behaviour Science**, v.103, n. 2, p. 59–74, 2006.
- HARTCHER, K. M.; TRAN, M. K. T. N.; WILKISON, S. J.; HEMSWORTH, P. H.; THOMSON, P. C.; CRONIN, G. M. Plumage damage in free-range laying hens: Behavioural characteristics in the rearing period and the effects of environmental enrichment and beak-trimming. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 164, p. 64-72, 2015.
- HAUGH, R. R. **A new method for determining the quality of an egg**. US Egg Poultry, 1937, 49p.
- HENCKEN, H. Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. **Journal of Poultry Science**, v. 71, n. 4, p. 711-717, 1992.
- HY-LINE. Manual de Manejo: Poedeiras comerciais. Disponível em: <http://hyline.tempsite.ws/hyline/download/guia_brown_2014.pdf>. Acessado em: 10 de fevereiro de 2017.

- JARDIM-FILHO, R. M.; STRINGHINI, J. H.; ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; CARVALHO, F. B. Níveis de lisina digestível para poedeiras Hy-Line W-36 em produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.787-795, 2010.
- KUENZEL, W. J. Neurobiological Basis of Sensory Perception: Welfare Implications of Beak Trimming. **Journal of Poultry Science**, v. 86, n. 6, p. 1273–1282, 2007.
- MARCHANT-FORDE, R. M.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Comparative Effects of Infrared and One-Third Hot-Blade Trimming on Beak Topography, Behavior, and Growth. **Journal of Poultry Science**, v.87, p.1474-1483, 2008.
- MCCORD, J. M.; FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase: an enzymatic function for erythrocyte hemocuprein (hemocuprein). **Journal of Biological Chemistry**, v. 244, p. 6049–6055, 1969.
- MCDOWELL, L. R.; WILKINSON, N.; MADISON, R.; FELIX, T. Vitamins and minerals functioning as antioxidants with supplementation considerations. In: FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 2007, Best Western Gateway Grand Gainesville, Florida. **Anal.** Florida: IFAS Florida. 2007. p. 1 – 17.
- NELSON, D. P.; KIESOW, L. A. Enthalpy of decomposition of hydrogen peroxide by catalase at 25 C (with molar extinction coefficients of H₂O₂ solutions in the UV). **Analytical Biochemistry**, v. 49, p. 474–478, 1972.
- NICOL, C. J.; CAPLEN, G.; EDGAR, J.; BROWNE, W. J. Associations between welfare indicators and environmental choice in laying hens. **Animal Behaviour**, v. 78, p. 413-424, 2009.
- PETHERICK, J.C.; SEAWRIGHT, E.; WADDINGTON, D. Influence of quantity of litter on nest box selection and nesting behaviour of domestic hens. **British Poultry Science**, n.34, p.857-872, 1993.
- PETROLI, T. G.; PETROLI, O. J.; GIRARDINI, L. K.; ZOTTI, M. L. A. N.; BAGGIO, R. A.; JUNQUEIRA, O. M. Effects of laser beak trimming on the development of brown layer pullets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 19, n. 1, p. 123-128, 2017.
- POHLE, K.; CHENG, H. W. Comparative effects of furnished and battery cages on egg production and physiological parameters in White Leghorn hens. **Journal of Poultry Science**, v. 88, n. 10, p. 2042-2051, 2009.
- PRESCOTT, N. B.; BONSER, R. H. C. Beak Trimming Reduces Feeding Efficiency of Hens. **Journal of Applied Poultry Research**, v.13, p.468–471, 2004.
- PUVADOLPIROD, S.; THAXTON, J. P. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. **Journal of Poultry Science**, v.79, n.4, p.363-369, 2000.
- ROSTAGNO, H. L. et al. 2011. Exigências Nutricionais de Aves de Reposição e de Galinhas Poedeiras. Pages 125-141 in **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Editor: Horácio Santiago Rostagno. – 3. ed. – Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.
- SHIMMURA, T.; HIRAHARA, S.; AZUMA, T.; SUZUKI, T.; EGUCHI, Y.; UEKATE, K.; TANAKA, D. R. T. Multi-factorial investigation of various housing systems for laying hens. **British Poultry Science**, v. 51, n. 1, p. 31-42, 2010.
- SIEGEL, H. S. Stress, strains and resistance. **British Poultry Science**, v.36, p. 3 – 22, 1995.

WOBBEROCK, J. O.; FINDLATER, L.; GERGLE, D.; HIGGINS, J. J. The aligned rank transform for nonparametric factorial analyses using only anova procedures. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, p. 143-146, 2011.

ZUANON, A. C. A. Instinto, etologia e a teoria de Konrad Lorenz. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 337-349, 2007.

Tabela 1. Desempenho das galinhas poedeiras submetidas a debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle).

Variáveis	Sistemas de criação (SC)		Métodos de debicagem (MD)			P valor		
	Piso	Gaiola	Infra ¹	Lâmina ²	Controle	SC	MD	SC*MD
	Recria							
Consumo de ração, g/dia	57,34A	53,16B	56,55 b	55,31 ab	53,89 a	<0,01	<0,05	0,77
Ganho de peso, g/dia	15,87 B	14,74 A	14,96	15,29	15,67	0,01	0,40	0,51
CA ¹ , kg/kg	3,63	3,61	3,78 b	3,62 ab	3,46 a	0,76	0,01	0,30
Peso médio inicial, g	486,3	486	473,55	500,42	484,5	0,98	0,14	0,81
Peso médio as 12 semanas, g	1227 B	1203,26 A	1207,6	1225,4	1212,6	0,03	0,35	0,06
Uniformidade as 12 semanas, %	91,55	90,28	94,96	88,89	88,89	0,80	0,51	0,36
Peso médio as 16 semanas, g	1580,26	1559,39	1571,05	1571,84	1566,58	0,21	0,96	0,18
Uniformidade as 16 semanas, %	93,75	87,5	96,35	89,06	86,46	0,30	0,38	0,60
	Produção							
Consumo de ração, g/dia	105,32	103,14	102,85	104,99	104,86	0,22	0,54	0,11
Massa de ovos, g	59,82 B	61,09 A	60,62	60,72	60,02	0,02	0,50	0,26
Peso médio dos ovos, g	55,22 B	58,87 A	56,72	57,2	57,21	0,01	0,92	0,62
CA ¹ , kg/kg	1,76	1,7	1,7	1,73	1,75	0,02	0,33	0,02
CA ¹ , kg/dz	1,37	1,28	1,33	1,35	1,31	0,13	0,82	0,04
Produtividade, %	92,29 B	96,37 A	93,52	94,15	95,33	0,02	0,71	0,61
Peso médio final, g	2003,67 A	1899,13 B	1946,97	1969,13	1938,09	<0,01	0,68	0,30
Maturidade sexual, dias	133,83	132,83	132,37	133,75	133,87	0,33	0,41	0,38

¹Radiação infravermelha; ²Lâmina quente; ³Conversão alimentar; Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Fisher-snedecor (P<0,05); Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Tabela 2. Níveis séricos de triglicerídeos (mg/dL), colesterol (mg/dL), glicose (mg/dL), enzima superóxido dismutase (SOD) (IU/mg de proteína) e catalase (CAT) (proteína nmol/g) e espécies reativas de oxigênio (EROs) (UF/mg de proteína) de galinhas poedeiras submetidas debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle).

Variáveis	Sistemas de Criação (SC)		Métodos de Debicagem (MD)			P-valor		SC*MD
	Piso	Gaiolas	Infra ¹	Lâmina ²	Controle	SC	MD	
Segunda coleta								
Triglicerídeos	-	-	167,25	134,75	176	-	0,66	-
Colesterol	-	-	120	123	115,5	-	0,81	-
Glicose	-	-	256,7a	277,7ab	316,7b	-	0,04	-
SOD	-	-	14,74	18,16	17,45	-	0,68	-
CAT	-	-	15,94	16,42	16,82	-	0,43	-
EROs	-	-	18,32	16,9	12,01	-	0,05	-
Terceira coleta								
Triglicerídeos	114,54 A	145,92 B	122,57	140,5	128,5	0,03	0,47	0,57
Colesterol	96,54	97,5	102,28	89,75	99,75	0,77	0,36	0,10
Glicose	246,81	237,42	248,43	254,62	223,5	0,46	0,23	0,34
SOD	14,86	17,71	18,76	15,92	14,81	0,24	0,30	0,38
CAT	16,08	16,6	16,59	15,79	16,64	0,44	0,51	0,35
EROs	16,78	16,43	16,66	16,92	16,23	0,74	0,87	0,33
Quarta coleta								
Triglicerídeos	716,09	981,18	794,37	853,57	905,71	0,13	0,90	0,87
Colesterol	104,0A	201,3B	133,25	144,57	183	0,01	0,59	0,69
Glicose	245,18	249,9	273,25 b	213,29 a	252,43 ab	0,86	0,01	0,42
SOD	14,13	18,03	15,13	19,39	14,36	0,17	0,46	0,22
CAT	23,73	23,84	23,84	23,47	24,01	0,81	0,84	0,40
EROs	13,93 A	17,48 B	14,68	16,85	15,5	0,03	0,45	0,25

¹Radiação infravermelha; ²Lâmina quente; Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Fisher-snedecor (P<0,05); Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Tabela 3. Análise não paramétrica¹ (desdobramento) das variáveis bicagem ambiental e banho de areia das galinhas poedeiras submetidas a debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle) na fase de produção.

Comportamento	Sistemas de criação	Infra ²	Lâmina ³	Controle
Bicagem ambiental	Piso	2,71 Aa	1,62 Ab	3,42 Aa
	Gaiola	1,13 Ba	0,69 Ba	0,29 Ba
Banho de “areia”	Piso	2,47 Aa	2,28 Aa	2,47 Ab
	Gaiola	0,00 Ba	0,11 Ba	0,08 Ba

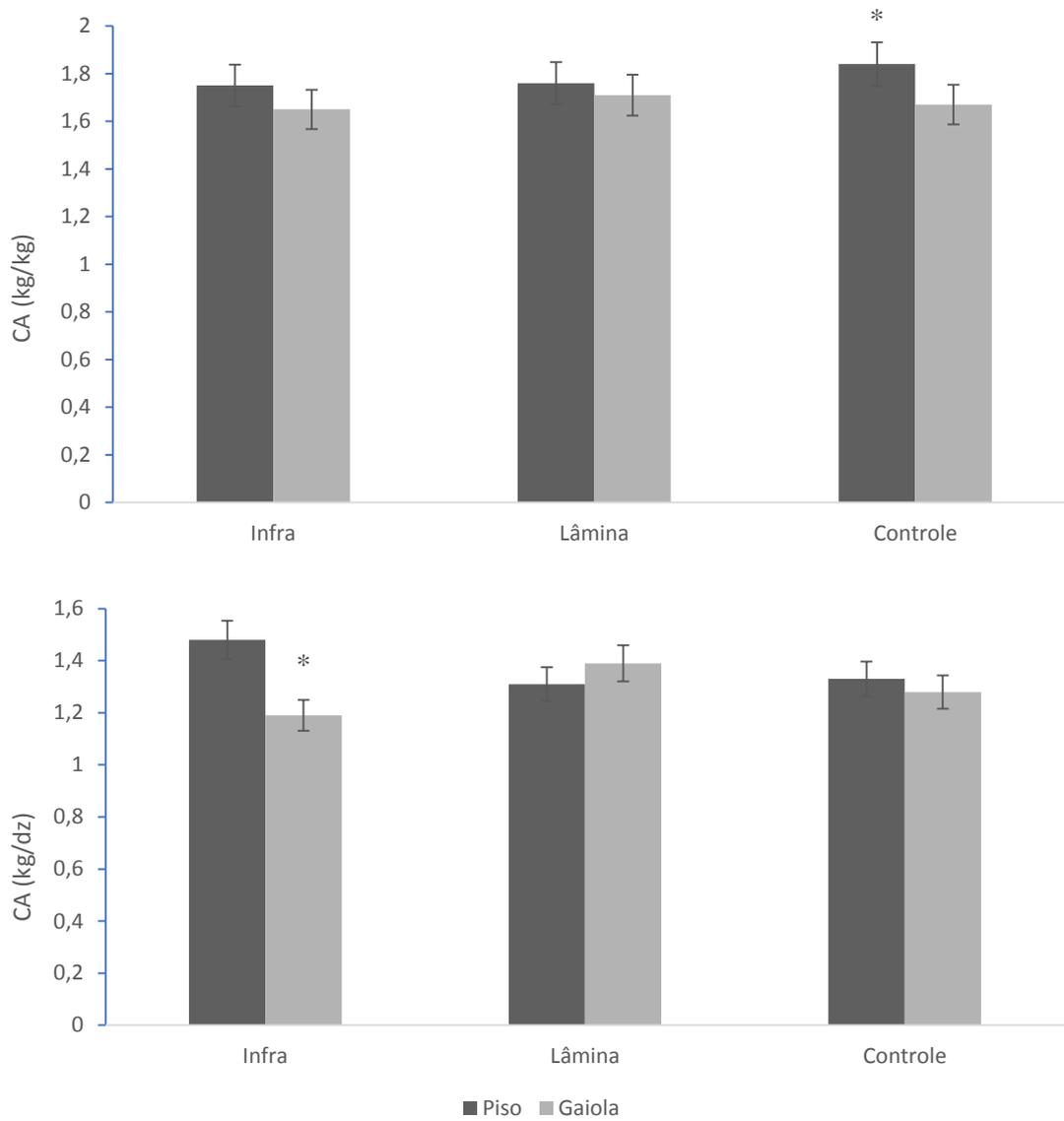
¹Teste de Friedman para blocos ao acaso (desdobramento); ²Radiação infravermelha; ³Lâmina quente; Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo método de Bonferroni (P<0,05).

Table 4. Escore de penas das galinhas poedeiras submetidas a debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle).

Regiões do corpo	Sistemas de criação (SC)		Métodos de debicagem (MD)			P-valor		
	Piso	Gaiola	Infra ¹	Lâmina ²	Controle	RS	BT	RS*BT
Cabeça	1,00 A	1,16 B	1,06	1,07	1,12	<0,01	0,69	0,69
Pescoço	1,03	1,47	1,15	1,05	1,55	<0,01	0,14	0,03
Peito	1,03	1,15	1,08	1	1,29	<0,01	<0,01	0,03
Dorso	1,2	1,25	1,12	1,09	1,43	0,28	0,60	0,86
Abdomen	1,02 A	1,25 B	1,06	1,14	1,2	0,01	0,31	0,54
Asas	1,05	1	1	1,02	1,16	0,65	0,04	0,87
Rabo	1,05	1,17	1,1	1,05	1,29	<0,01	<0,01	<0,01

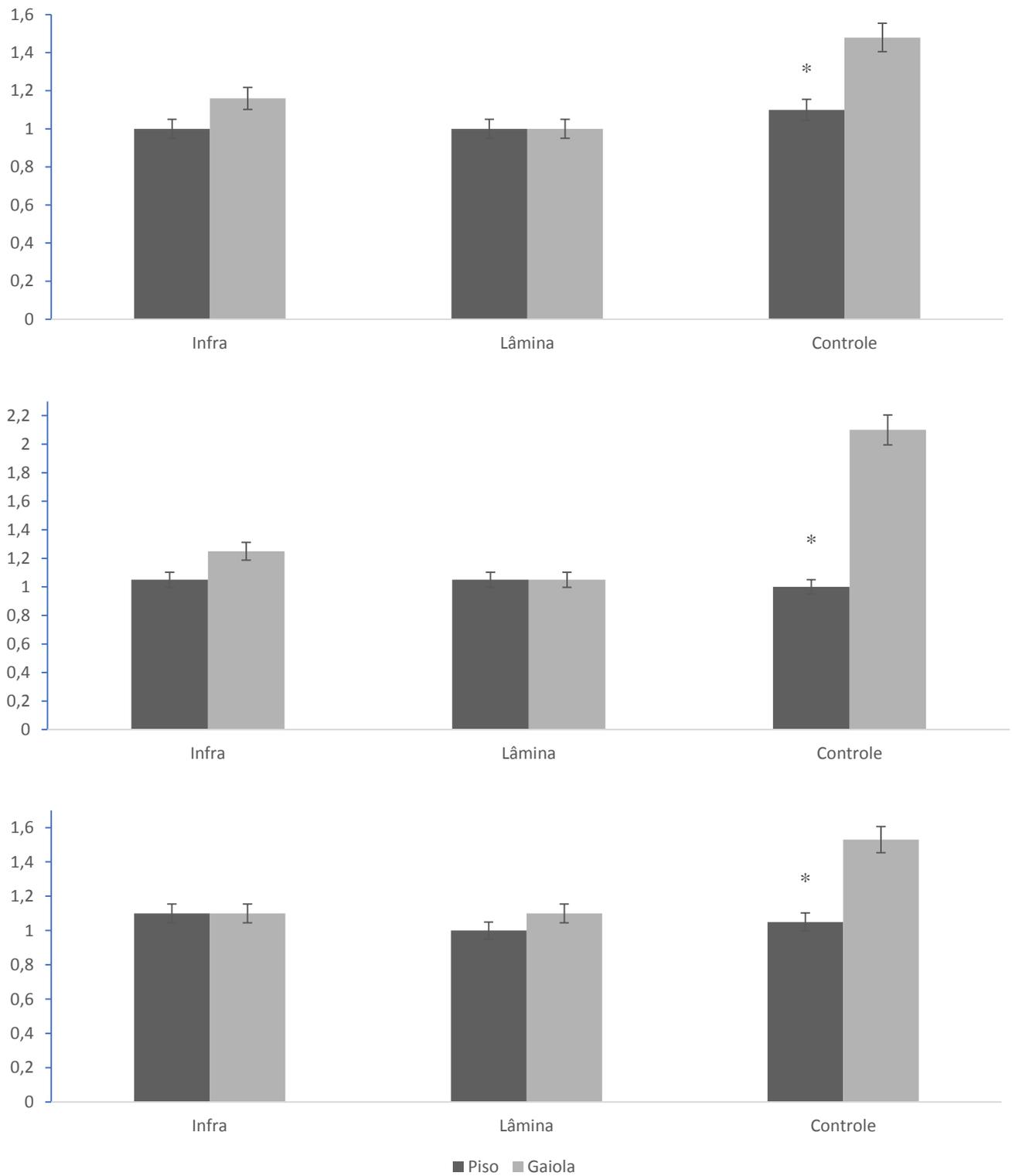
¹Radiação infravermelha; ²Lâmina quente; Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Fisher-snedecor (P<0,05).

Figura 1. Desdobramento das interações das variáveis: Conversão alimentar kg/kg (superior) e Conversão alimentar kg/dz (inferior) das galinhas poedeiras na fase de produção submetidas a debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle).



*Colunas diferem entre si pelo teste Fisher-snedecor ($P < 0,05$).

Figura 2. Desdobramento das interações das variáveis de escore de penas nas regiões: Peito (superior); Pescoço (meio); rabo (inferior) das galinhas poedeiras submetidas a debicagem por radiação infravermelha, lâmina quente e sem debicar (controle).



*Colunas diferem entre si pelo teste Fisher-snedecor ($P < 0,05$).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de debicagem por lâmina quente, apesar de maciçamente recomendada na avicultura de postura, deve ser revista pelo meio produtivo. O que deve determinar o manejo a ser utilizado são as características da propriedade em questão como, por exemplo, o sistema de criação utilizado.

O método de debicagem de galinhas poedeiras afeta o desempenho e, principalmente o bem-estar animal, porém de forma dependente do sistema de criação adotado. Do ponto de vista de desempenho produtivo, o manejo de não debicar as aves pode ser utilizado tanto em sistemas de criação em piso como em gaiolas. Por outro lado, o desempenho produtivo das aves na postura é maior no sistema de criação em gaiola, quando comparado ao sistema em piso.

Os métodos de debicagem não afetam as variáveis fisiológicas indicadoras de estresse. Por outro lado, no sistema de gaiolas as aves apresentam piores condições de bem-estar, condição evidenciada tanto pelos indicadores fisiológicos, como pelo comportamento animal.

Esta pesquisa sugere que o bem-estar animal deve ser levado em consideração na escolha do método de debicagem e sistema de criação. É importante relatar que mais estudos devem ser feitos com galinhas em sistema de criação em piso (*cage free*), já que é uma tendência de mercado e a população consumidora está cada vez mais preocupada com o bem-estar animal.

5. REFERÊNCIAS

- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Annual 2016. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2016>. Acessado em: 22 de março de 2017.
- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovóide galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.681-85, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v58n4/6283.pdf>. Acessado em: 25 de agosto de 2015.
- ALVES, S. P. **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação**. 2006. 128f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O. da.; 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**, v. 36, n. 5, p. 1388-1394, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n5/23.pdf>. Acessado em: 12 de abril de 2017.
- ARAÚJO, L. F. et al. Diferentes níveis de debicagem para frangas comerciais. **Ars Veterinária**, v.16, n. 1, p.46-51, 2000. Disponível em: <http://www.arsveterinaria.org.br/arquivo/2000/v.16,%20n.1,%202000/46-51.pdf>. Acessado em: 10 de agosto de 2015.
- BRF deve eliminar uso de ovos de galinhas confinadas em gaiolas até 2025. **Avicultura Industrial**. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/brf-deve-eliminar-uso-de-ovos-de-galinhas-confinadas-em-gaiolas-ate-2025/20170629-105835-v809#.WVWJHxcipyM>. Acessado em: 29 de junho de 2017.
- AVILA, V. S. de. et al. Alternativas e consequências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais. Documentos / 128 / **EMBRAPA–CNPSA**, 32p. 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-publicacao/444166/alternativas-e-consequencias-da-debicagem-em-galinhas-reprodutoras-e-poedeiras-comerciais>. Acessado em: 15 de agosto de 2015.
- BARBOSA-FILHO, J. A. D. Avaliação do bem-estar de aves pordeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens. 2004. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-11052005-144156/.../jose.pdf. Acessado em: 08 de agosto de 2015.
- BESSEI, W. Behaviour of laying hens in small group systems in the view of animal welfare. **Archiv fur Gefluegelkd**, v.74, p.6-12, 2010. Disponível em: <https://www.european-poultry->

science.com/artikel.dll/m09-27mk_MTI2NTUxMQ.PDF?UID=6D041BD3214D5D1026584964356660D9B0BD0ACEA6C999. Acessado em: 05 de fevereiro de 2017.

BIAZUS, A. H. et al. Fowl typhoid in laying hens cause hepatic oxidative stress. **Microbial Pathogenesis**, v. 103, p. 162-166, 2017. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0882401016306131>. Acessado em: 15 de abril de 2017.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. "Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas–revisão (animal welfare: concept and related issues–review)." **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/4057>. Acessado em: 10 de dezembro de 2015.

CARD, L. E. & NESHEIM, M. C. **Producción Avícola**. Editorial Acribia- ZaragozaEspanha, 1968.

CARILLON, J. et al. Superoxide Dismutase Administration, A Pontencial Therapy Against Oxidative Stress Related Diseases: Several Routes of Supplementation and Proposal of an Original Mechanism of Action. **Pharmaceutical Research**, v. 30, p. 2718-2728. 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23793992>. Acessado em: 30 de maio de 2017.

CARVALHO, F. B. et al. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007. <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1155>. Acessado em: 08 de setembro de 2015.

COUNCIL DIRECTIVE 1999/74/CE. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=URISERV%3A112067#amendingact>. Acesso em: 27 janeiro 2016.

DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 8, p. 716-719, 2010. Disponível em: <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ijps/2010/716-719.pdf>. Acessado em: 20 de setembro de 2015.

DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. Effects of different infrared beak treatment protocols on chicken welfare and physiology. **Poultry Science**, v. 91, n.7, p. 1499–1505, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22700492>. Acessado em: 20 de setembro de 2015.

DENNIS, R. L.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. **Poultry Science**, v.88, p.38-43, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19096054>. Acessado em: 20 de setembro de 2015.

FUNK, E. M. **Egg Science and Technology**. Westport, Connecticut: the AVI Publishing Company INC, 1973, 35 p.

ROSA, P. S; AVILA, V. S. Variáveis relacionadas ao rendimento de incubação de ovos em matrizes de frango de corte. Comunicado Técnico/ 246/ **Embrapa Suínos e aves**, p. 1-3 Maio -2000. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/439552/> variaveis-relacionadas-ao-rendimento-da-incubacao-de-ovos-em-matrizes-de-frangos-de-corte. Acessado em: 10 de outubro de 2015.

- GENTLE, M. J. et al. Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v.27, n. 1, p. 149-157, 1990. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168159190900145>. Acessado em: 10 de outubro de 2015.
- HAAS, E. N. de. et al. "Fear, stress, and feather pecking in commercial white and brown laying hen parent-stock flocks and their relationships with production parameters". **Poultry science**, v. 92, n. 9, p. 2259-2269, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23960107>. Acessado em: 10 de março de 2017.
- HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C. Free radicals in biology and medicine. ed 4. Clarendon Press, Oxford. 2006.
- HAMILTON, R. M. G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell. **Poultry Science**, v.61, p. 2022- 2039, 1982. Disponível em: <https://academic.oup.com/ps/article-abstract/61/10/2022/1489695/Methods-and-Factors-That-Affect-the-Measurement-of?redirectedFrom=fulltext>. Acessado em: 30 de outubro de 2015.
- HY-LINE. Manual de manejo de poedeiras comerciais. 2014. Disponível em: http://hyline.tempsite.ws/hyline/download/guia_brown_2014.pdf. Acessado em: 08/06/2017.
- JAIN, S. K.; WISE, R.; BOCCHINI, J. J. Jr. Vitamin E and vitamin E-quinone levels in red blood cells and plasma of newborn infants and their mothers. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 15, p. 44–48, 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8632114>. Acessado em: 10 de maio de 2017.
- JANCZAK, A. M.; RIBER, A. B. Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. **Poultry science**, v. 94, n. 7, p. 1454-1469, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26009752>. Acessado em: 30 de setembro de 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, 2004. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/stl/apbr/2004/00000015/00000001/art00002>. Acessado em: 10 de setembro de 2017.
- JONGMAN, E.C., GLATZ, P.C.; BARNETT, J.L. Changes in behaviour of laying hens following beak trimming at hatch and re-trimming at 14 weeks. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 21, n. 2, p. 291 - 298, 2008. Disponível em: <https://www.ajas.info/journal/view.php?number=21778>. Acessado em: 07 de março de 2017.
- KESHAVARZ, K.; NAKAJIMA, S. Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 72, p. 144-153,

1993. Disponível em: <https://academic.oup.com/ps/article-abstract/72/1/144/1489704/Re-Evaluation-of-Calcium-and-Phosphorus>. Acessado em: 07 de março de 2017.
- LAGANÁ, C. et al. Influência de métodos de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho e na qualidade dos ovos de codornas japonesas. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 40, n.6, p. 1217-1221, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n6/09.pdf>. Acessado em: 07 de setembro de 2015.
- LAY, D. C. et al. "Hen welfare in different housing systems." **Poultry Science**, v. 90, n. 1, p. 278-294, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21177469>. Acessado em: 15 de maio de 2017.
- MARCHANT-FORDE, R. M.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Comparative Effects of Infrared and One-Third Hot-Blade Trimming on Beak Topography, Behavior, and Growth. **Journal of Poultry Science**, v.87, p.1474-1483, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18648038>. Acessado em: 07 de setembro de 2015.
- MARTÍN-CASTILLO, A. et al. Effect of atorvastatin and diet on non-alcoholic fatty liver disease activity score in hyperlipidemic chickens. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 64, n. 3, p. 275-281, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19932590>. Acessado em: 15 de maio de 2017.
- MINE, Y. Recent advances in the understanding of egg white protein functionally. **Trends in Food Science and Technology**, v.6, n.7, p.225-232, 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224400890834>. Acessado em: 15 de março de 2017.
- PAIXÃO, R. L. É possível garantir bem-estar aos animais de produção? **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n.36, p.66-73, 2005.
- PETROLI, T. G. et al. Effects of laser beak trimming on the development of brown layer pullets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 19, n. 1, p. 123-128, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbca/v19n1/1516-635X-rbca-19-01-00123.pdf>. Acessado em: 30 de maio de 2017.
- PROTAIS, J. Qualità dell'uovo da consume: caratteristiche ed alcuni fattori di variazione. **Revista Avicola**, v.60, p.27-32.1991.
- RIBIERI, C et al. Effect of chronic ethanol administration on free radical defense in rat myocardium. **Biochemical Pharmacology**, v. 44, p. 1495-1500, 1992. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000629529290463S>. Acessado em: 15 de março de 2017.

SANTOS, T. A. **Métodos de debicagem em poedeiras comerciais**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

SILVA, I. J. O da. et al. "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. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/25.pdf>. Acessado em: 15 de setembro de 2015.

SOUSA, G. P. **Boas práticas para produção de ovos e legislação de bem-estar animal: cenário do município de Bastos/SP**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) - Universidade Estadual Paulista, Tupã, 2016.

STAR, L. et al. Effect of single or combined climatic and hygienic stress in four layer lines: 2. Endocrine and oxidative stress responses. **Poultry Science**, v.87, p.1031–1038, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18492989>. Acessado em: 15 de maio de 2017.

TRINDADE, J. L. et al. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.6, p.652–657, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v11n6/v11n06a15.pdf>. Acessado em: 07 de março de 2017.

VIEIRA FILHO, J. A. et al. 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. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/23398>. Acesso em: 16 de maio de 2017.

VITS, A et al. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. **Poultry Science**, v.84, p.1551-1519, 2005. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7bab/f2f9d4213fb91fbb99e5c25b7541166ee423.pdf>. Acessado em: 16 de maio de 2017.

WIEDEMANN, M. et al. Neonatal blood plasma is less susceptible to oxidation than adult plasma owing to its higher content of bilirubin and lower content of oxidizable fatty acids. **Pediatric Research**, v. 53, 843–849, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12621113>. Acessado em: 16 de março de 2017.

OLIVEIRA D. L. de. et al. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.11, p.1186–1191, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n11/14.pdf>. Acessado em: 16 de março de 2017.

CARRUTHERS, C. et al. On-farm survey of beak characteristics in White Leghorns as a result of hot blade trimming or infrared beak treatment. **Journal Applied Poultry Research**, v.21, n. 3, p. 645-

650, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/japr/article-lookup/doi/10.3382/japr.2011-00433>. Acessado em: 15 de março de 2017.

6. CARTA DE APROVAÇÃO DO CETEA



**Comissão de Ética no
Uso de Animais**

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Efeito de diferentes tipos de debicagem no desempenho e aspectos do bem-estar de galinhas poedeiras criadas em dois sistemas de produção.", protocolada sob o CEUA nº 1961120216, sob a responsabilidade de **Maria Luísa Appendino Nunes Zotti e equipe; Rafael Alan Baggio; Diovani Paiano; Marcel Manente Bioago; Aleksandro Schafer da Silva** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEUA/UDESC) na reunião de 25/04/2016.

We certify that the proposal "Effect of different types of beak trimming on performance and welfare of laying hens in two production systems.", utilizing 444 Birds (444 females), protocol number CEUA 1961120216, under the responsibility of **Maria Luísa Appendino Nunes Zotti and team; Rafael Alan Baggio; Diovani Paiano; Marcel Manente Bioago; Aleksandro Schafer da Silva** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the University of Santa Catarina State (CEUA/UDESC) in the meeting of 04/25/2016.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa (Acadêmica)**

Vigência da Proposta: de **03/2016 a 11/2016** Área: **Produção Animal E Alimentos**

Origem: **Animais provenientes de estabelecimentos comerciais**

Espécie: **Aves** sexo: **Fêmeas** idade: **0 a 30 semanas** N: **444**

Linhagem: **Hy-line Brown** Peso: **0 a 3 kg**

Resumo: Nos sistemas de criação convencional de galinhas poedeiras o manejo de debicagem tem sido amplamente executado com a finalidade de reduzir o canibalismo, arranque de penas, bicagem de ovos e mortalidade. No entanto, o método convencional de debicagem com utilização de lâmina quente tem evidenciado controvérsias no que diz respeito ao bem-estar das aves. Objetivase com este projeto avaliar o efeito da realização ou não de debicagem, utilizando-se dois métodos distintos sobre o desempenho e aspectos do bem-estar em dois sistemas de criação de galinhas poedeiras. Serão utilizadas 444 pintainhas de um dia distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, sendo 3 tipos de manejo de bico e 2 sistemas de criação. As aves serão avaliadas nos períodos de cria, recria e produção e as variáveis estudadas serão as relacionadas ao bem-estar animal (comportamento e parâmetros fisiológicos indicadores de estresse) e à produtividade (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, início da maturidade sexual, produção e qualidade de ovos). As conclusões desta pesquisa serão importantes para o estabelecimento de parâmetros de escolha do melhor método de debicagem a ser utilizado, impactando em menor sofrimento animal aliado a maior desempenho das aves criadas em dois sistema de criação distintos. Este trabalho tem potencial em contribuir na tomada de decisões por parte do produtor e de nortear a formulação de políticas públicas na esfera nacional, uma vez que o bem-estar animal é uma demanda crescente da sociedade moderna e exige a formulação de legislações adequadas à realidade produtiva.

Local do experimento: O experimento será realizado no aviário experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina, situado no endereço: Rua Beloni Trombeta Zanini, nº 680E, Bairro Santa Antonio, Chapecó - SC.

Lages, 01 de julho de 2017

Marcia Regina Pfuetzenreiter
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Ubirajara Maciel da Costa
Vice-Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina