

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINARIA
Colegiado dos cursos de Pós-Graduação

**DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS
BRANCAS E VERMELHAS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE DEBICAGEM**

HÍTALO JOSÉ SANTOS BARBOSA

BELO HORIZONTE
Escola de Veterinária da UFMG

2019

HÍTALO JOSÉ SANTOS BARBOSA

Desenvolvimento, produção e qualidade de ovos de poedeiras brancas e vermelhas submetidas a métodos de debicagem

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

Prof. Orientador: Prof. Leonardo José Camargos Lara

BELO HORIZONTE
Escola de Veterinária da UFMG

2019

Barbosa, Hítalo José Santos-1994.

B238d Desenvolvimento, produção e qualidade de ovos de poedeiras brancas e vermelhas submetidas a métodos de debicagem/ Hítalo José Santos Barbosa– 2019.

72 f.: il.

Orientador: Leonardo José Camargos Lara

Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de concentração: Produção Animal

Inclui bibliografia

1- Poedeira – Galinha- Teses - 2- Avicultura – Teses – 3 – Produção animal - Teses – I – Lara, Leonardo

José Camargos - II – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – III – Título.

CDD – 636.08

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569



ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Av. Antônio Carlos 6627 - CP 567 - CEP 30123-970 - Belo Horizonte - MG
TELEFONE: (31) - 3409 2173

www.vet.ufmg.br/academicos/pos-graduacao
E-mail: cpzootec@vet.ufmg.br

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE HITALO JOSÉ SANTOS BARBOSA

Às 09:00h do dia 15 de fevereiro de 2019, reuniu-se, na Escola de Veterinária da UFMG a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado na reunião do dia 27/11/2018 para julgar, em exame final, a defesa da dissertação intitulada.

DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVO S DE
POESCIAS BRANCAS E VERMELHAS SUJEITAS A MÉTODOS
DE DEBICAGEM, como requisito

final para a obtenção do Grau de **Mestre em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.**

Abriendo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Leonardo José Camargos Lara, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa de Dissertação, passou a palavra ao candidato (a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da dissertação, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

	Aprovada	Reprovada
Prof. (a)/Dr.(a) <u>SIMONE KOPROWSKI GARCIA</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a)/Dr.(a) <u>MAJORIZIE AUGUSTO DE SOUZA</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) <u>LEONARDO JOSÉ CAMARGOS LARA</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a): Aprovado (a)

Reprovado (a)

Para concluir o Mestrado, o(a) candidato(a) deverá entregar 08 volumes encadernados da versão final da dissertação, acatando, se houver as modificações sugeridas pela banca, e a comprovação de submissão de pelo menos um artigo científico em periódico recomendado pelo Colegiado dos Cursos. Para tanto terá o prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao(a) candidato(a) pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora e encaminhada juntamente com um exemplar da dissertação apresentada para defesa.

Belo Horizonte, de _____ de 2019.

Assinatura dos membros da banca:

Simone Koprowski Garcia _____
Majorizie Souza _____

(Normas Regulamentares da defesa de dissertação no verso)

(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador)

Quando a gente anda em frente, não pode ir muito longe...

O PEQUENO PRINCIPE

DEDICATÓRIA

À minha família pelo apoio desde o início.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, saúde e tranquilidade nos momentos de angústia. Aos meus pais, Hidelbrando e Sônia, pelo apoio, confiança e amor.

Aos meus irmãos, Pedro e Bruno, pelo carinho e por compreenderem meus momentos de ausência.

Aos meus sobrinhos Ruan e Alycia por me mostrar o quanto a vida pode ser leve e o amor puro.

Ao professor Leonardo pelos conselhos e ajudas nos momentos mais difíceis e principalmente pela confiança na execução deste trabalho, e pelo exemplo de profissional.

Aos amigos do Geav, Jeniffer, Flávia, Bruno, Mateus, Letícia, Cátia, Érica, Anna Rosa, Marcela, Mariana Maseo, Mariana Pompeu, Flávia, Paulinha, Itallo, Winnie, Thiago, Larissa, Guilherme e Renata por toda a ajuda na execução do trabalho, pelos momentos de estudos e descontrações compartilhados.

Ao Anderson pela amizade e criatividade na elaboração das ilustrações deste trabalho.

Aos funcionários da Fazenda Professor Hélio Barbosa pela ajuda na produção das rações e manejo das aves.

A todos os meus amigos e amigas, principalmente a Jeniffer pois sua ajuda e apoio foram muito importantes para mim, e nunca vou esquecer tudo que você fez por mim. Muito obrigado!

Ao meu grande companheiro e amigo de vida André, sinto que você surgiu como anjo iluminador, para aliviar-me de um fardo tão pesado. Jamais esquecerei suas palavras confortadoras, e saiba que sempre poderá contar comigo.

Ao CNPQ pela bolsa de estudos concedida.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO I - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 Comportamento das aves: Bicagem de penas e canibalismo.....	17
2.2 Debicagem.....	20
2.2.1 Debicagem convencional.....	22
2.2.2 Debicagem por radiação infravermelha.....	23
2.2.3 Debicagem holandesa.....	25
2.3 Estudos comparativos dos diferentes métodos de debicagem.....	25
2.4 Resposta das aves aos fatores estressores.....	27
3. OBJETIVOS	
3.1 Objetivos gerais.....	29
3.2 Objetivos específicos.....	29
4. REFERÊNCIAS.....	29
CAPÍTULO II – ARTIGOS	
ARTIGO I - Efeito do tipo de debicagem sobre a cria, recria e a produção de poedeiras brancas	
Resumo.....	35
Abstract.....	36
Introdução.....	37
Material e Métodos.....	38
Resultados.....	41
Discussão.....	48
Conclusão.....	51
Referências.....	51
ARTIGO II - Efeito do tipo de debicagem sobre a cria, recria e a produção de poedeiras vermelhas	
Resumo.....	55
Abstract.....	56
Introdução.....	57
Material e Métodos.....	58
Resultados.....	61
Discussão.....	67
Conclusão.....	69
Referências.....	70
CAPÍTULO III - CONSIDERAÇÕES FINAIS	
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70

LISTA DE TABELAS

Pág.**CAPÍTULO II - ARTIGOS****ARTIGO I**

Tabela 1	Consumo semanal de ração de poedeiras na fase de recria: recria (1 ^o -14 ^o semana) submetidas a diferentes métodos de debicagem -----	42
Tabela 2	Desempenho de poedeiras nas fases de cria (1-6 semanas), recria (7-16 semanas) e recria total (1-16 semanas) submetidas a diferentes métodos de debicagem -----	43
Tabela 3	Desempenho produtivo de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (17 ^o a 31 ^o semana) -----	44
Tabela 4	Qualidade de ovos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (31 ^o semana) -----	45
Tabela 5	Peso relativo dos órgãos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1 ^a , 3 ^a , 9 ^a e 11 ^a semana de idade -----	46
Tabela 6	Temperatura cloacal (°C), hematócrito (%), proteína plasmática (g/dL) de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1 ^a , 3 ^a , 9 ^a e 11 ^a semana de idade -----	47
Tabela 7	Tamanho do bico (cm), de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 31 ^a semana de idade -----	47

LISTA DE TABELAS

Pág.**CAPÍTULO II – ARTIGOS****ARTIGO II**

Tabela 1	Consumo semanal de ração de poedeiras na fase de recria: recria (1 ^o -14 ^o semana) submetidas a diferentes métodos de debicagem -----	61
Tabela 2	Desempenho de poedeiras nas fases de cria (1-6 semanas), recria (7-15 semanas) e recria total (1-15 semanas) submetidas a diferentes métodos de debicagem -----	62
Tabela 3	Desempenho produtivo de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (16 ^o a 31 ^o semana) -----	63
Tabela 4	Qualidade de ovos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (31 ^o semana) -----	64
Tabela 5	Peso relativo dos órgãos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1 ^a , 3 ^a , 9 ^a e 11 ^a semana de idade -----	65
Tabela 6	Temperatura cloacal (°C), hematócrito (%), proteína plasmática (g/Dl) de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1 ^a , 3 ^a , 9 ^a e 11 ^a semana de idade -----	66
Tabela 7	Tamanho do bico (cm), de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 31 ^a semana de idade -----	66

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Primeira debicagem convencional (10 ^o dia de idade) -----	23
Figura 2 Segunda debicagem convencional (10 ^a semana de idade) -----	23
Figura 3 Debicagem por radiação infravermelha (1 ^o dia de idade) -----	24
Figura 4 Debicagem por radiação infravermelha (1 ^o , 5 ^o , 10 ^o e 15 ^o dia de idade) -----	24
Figura 5 Debicagem holandesa ou em “V” (10 ^o dia de idade) -----	25

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos simultâneos um com poedeiras brancas (Lohmann White[®]) e o outro com poedeiras vermelhas (Lohmann Brown[®]), com o objetivo de avaliar os efeitos dos métodos de debicagem sobre o desenvolvimento, produção, variáveis hematológicas, peso dos órgãos, temperatura cloacal, tamanho do bico e qualidade de ovos de poedeiras entre a 1^a a 31^a semana de vida das aves. Foram utilizadas 900 aves em cada experimento, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso com três tratamentos, definidos pelos métodos de debicagem - Convencional, Radiação Infravermelha e Holandesa - com cinco repetições de 60 aves até 14^a semana. Após 14^a semana o delineamento seguiu inteiramente ao acaso e composto pelos mesmos três tratamentos e com cinco repetições de 24 aves cada. No experimento com a linhagem branca, na avaliação do período total de recria a debicagem holandesa proporcionou melhor conversão alimentar para as aves quando comparada com os demais tratamentos ($P \leq 0,05$). Na fase de produção as aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram menor consumo de ração, menor ganho de peso, menor porcentagem de postura e menor massa de ovos quando comparadas as aves submetidas a debicagem por radiação infravermelha, sem diferença da debicagem convencional ($P \leq 0,05$). Nas análises de qualidades de ovos, a debicagem convencional resultou em ovos com menor peso específico e unidades Haugh. A debicagem por radiação infravermelha proporcionou às aves menor peso relativo da moela + proventrículo na 3^a semana e maior peso relativo do fígado na 9^o semana de vida das aves ($P \leq 0,05$). Nas análises dos pesos dos órgãos linfoides e da temperatura cloacal não foram encontradas diferenças nas idades avaliadas ($P > 0,05$). Os tratamentos influenciaram o tamanho do bico das aves ($P \leq 0,05$), sendo que as aves submetidas à debicagem holandesa apresentaram menor tamanho do bico na 31^a semana de vida. Concluiu-se que a debicagem holandesa por ser mais invasiva prejudicou o desempenho inicial com consequências na fase produção das aves. No segundo experimento com poedeiras vermelhas, aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram melhor conversão alimentar no período de recria total ($P \leq 0,05$). Não houve efeito dos tratamentos para as variáveis de produção e qualidade de ovos avaliadas ($P > 0,05$). A debicagem holandesa proporcionou às aves maior peso relativo da moela na 1^a semana e maior peso relativo do fígado na 3^o semana de vida das aves ($P \leq 0,05$). Na análise dos órgãos linfoides houve diferença para o peso relativo do baço na 11^a semana onde as aves debicadas por radiação infravermelha tiveram o maior peso relativo deste órgão ($P \leq 0,05$). Aves submetidas à debicagem holandesa apresentaram menor tamanho do bico na 31^a semana de vida. Concluiu-se que a debicagem holandesa e por radiação

infravermelha são alternativas viáveis em relação a debicagem convencional, sem que haja prejuízos no desenvolvimento, produção e qualidade dos ovos de poedeiras vermelhas.

PALAVRAS-CHAVE: manejo, avicultura, postura, bicagem, estresse, canibalismo.

ABSTRACT

Two simultaneous experiments were conducted, one with white layers (Lohmann® White) and the other with brown layers (Lohmann® Brown), with the objective of evaluating the effects of beak trimming methods on development, production, hematological variables, organ weight, cloacal temperature, beak size and quality of eggs between the 1st to the 31st week of life of the birds. 900 birds were used in each experiment, distributed in a completely randomized design with three treatments, defined by the beak methods - Conventional, Infrared Radiation and Dutch - with five replications of 60 birds up to the 14th week. After 14 weeks, the design followed entirely at random and consisted of the same three treatments and with five replications of 24 birds each. In the experiment with the white line, in the evaluation of the total breeding period, the Dutch beak provided better feed conversion for the birds when compared with the other treatments ($P \leq 0.05$). In the production phase, birds subjected to Dutch debeaking showed lower feed consumption, less weight gain, lower percentage of laying and lower egg mass when compared to birds subjected to debeaking by infrared radiation, with no difference from conventional beaking ($P \leq 0.05$). In the egg quality analysis, conventional debeaking resulted in eggs with lower specific weight and Haugh units. The debeaking by infrared radiation had less relative weight on the gizzard + proventriculum in the 3rd week and greater relative weight of the liver in the 9th week of the birds' life ($P \leq 0.05$). In the analysis of the lymphoid organs the weight of and the cloacal temperature, no differences were found in the ages evaluated ($P > 0.05$). The treatments influenced the size of the birds' beak ($p \leq 0.05$), and the birds who subjected to Dutch debeaking, they had a beak size at 31 weeks of life. It was concluded that the Dutch beak trimming for it being more invasive, it harmed the initial performance with consequences in the production phase of the birds. In the second experiment with brown laying hens, birds subjected to Dutch debeaking showed better feed conversion during the total rearing period ($P \leq 0.05$). There was no effect of treatments for the variables of egg production and quality evaluated ($P > 0.05$). The Dutch beak trimming provided the birds with a greater relative weight of the gizzard in the 1st week and a greater relative weight of the liver in the 3rd week of the birds' life ($P \leq 0.05$). In the analysis of the lymphoid organs, there was a difference for the relative weight of the spleen in the 11th week where birds beaked by infrared radiation had the highest relative weight of this organ ($P \leq 0.05$). Birds submitted to Dutch debeaking showed a smaller beak size at 31 weeks of life. It was concluded that Dutch

beak trimming and infrared radiation are viable alternatives in contrast to conventional beak, without damage to the development, production and quality of brown laying eggs.

KEYWORDS: management, laying, beak trimming, stress, cannibalism.

1. INTRODUÇÃO

A debicagem é uma prática bastante empregada na criação de poedeiras e consiste na redução do bico da ave. Seu principal objetivo é evitar o canibalismo, resultado de um comportamento social natural das aves que é o ato de bicar. A incidência do canibalismo pode ainda se agravar em função de fatores estressantes tais como alta densidade, falta de alimento ou de água e em casos de temperatura ambiental fora da zona de conforto térmico, vale acrescentar que o canibalismo é uma prática observada também em aves criadas soltas, demonstrando que existe, um fator genético presente neste comportamento. Segundo Oda et al. (2000), a debicagem melhora a porcentagem de postura, entretanto, os parâmetros produtivos sofrem mais influência da linhagem utilizada do que pela idade de debicagem. Os manuais das linhagens Lohmann evidenciam diferenças de consumo de ração e de peso das aves, o consumo descrito para as aves brancas é de 105 a 110 g/ave/dia e, para as vermelhas de 110 a 120 g/ave/dia, e, em média, a Lohmann Brown apresenta peso corporal 10% superior ao da Lohmann LSL (Lohmann Lsl-Lite, 2019; Lohmann Brown-Lite 2019).

Consumidores, organizações não governamentais ligadas a proteção dos direitos dos animais e a organização mundial da saúde animal (OIE) lutam pela proibição da debicagem, com o objetivo de melhorar o bem-estar das aves (Santos, 2014). Diante disso, novos métodos de debicagem vêm sendo descritos com a proposta de reduzir o sofrimento causado às aves, quando comparados ao método da debicagem convencional sem, contudo, impactar os custos da produção. A debicagem convencional é a mais conhecida e ainda a mais utilizada no Brasil, ela consiste em um corte reto feito por lâmina quente e, na maioria das vezes, são realizadas duas debicagens, sendo a primeira entre o 7º e o 10º dia de vida e outra entre a 10ª e a 12ª semana de vida da ave (EMBRAPA, 2018).

Uma dessas metodologias consiste no tratamento de parte do bico ainda no incubatório, no primeiro dia de vida da ave, utilizando-se de radiação infravermelha. O método consiste em tratar o bico da ave, sem danos extensos ao tecido córneo, evitando assim o sangramento. A queda do bico ocorre de forma gradual até o 15º dia após o procedimento. Esse método, na maioria das vezes, exige um segundo corte, realizado convencionalmente com lâmina quente na 10ª semana de vida da ave (Santos, 2014). Esta segunda intervenção faz-se necessária em função do crescimento do bico da ave e depende da linhagem utilizada (Vieira-Filho et al., 2016). O estresse causado pela segunda debicagem pode comprometer a produção inicial das

aves, esse estresse provoca perdas significativas no consumo e conseqüentemente no peso dessas aves após a debicagem (Gonçalves, 2010).

Outra metodologia proposta é a debicagem holandesa, ou debicagem em ‘V’. Na debicagem holandesa o corte transversal do bico é feito por lâmina quente, cortando o bico em formato de ‘V’. Este corte é mais severo que o corte convencional por lâmina quente e, por isso, não se faz necessário o emprego de uma segunda debicagem na 10ª semana de vida da ave (Oka, 2016). O que pode ser benéfico do ponto de vista do bem-estar animal, pela retirada de um manejo que causa estresse na ave.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos dos tipos de debicagem sobre o desenvolvimento, produção, variáveis hematológicas, peso dos órgãos, temperatura cloacal, crescimento do bico e qualidade interna e externa de ovos de poedeiras brancas e vermelhas desde o nascimento até o início de produção das aves.

CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. REVISÃO DE LITERATURA

A avicultura de postura brasileira encontra-se em constante crescimento, acompanhado de següidas reestruturações de manejo. Estas reestruturações têm por objetivo melhorar o bem-estar das aves, bem como satisfazer os consumidores em geral e, ainda, as exigências dos países importadores, sem haver comprometimento do aspecto econômico na produção de ovos.

2.1 Comportamento das aves: Bicagem de penas e canibalismo

O bico tem várias funções importantes ao longo da vida da ave, iniciando na quebra da casca do ovo quando do nascimento, passando pela seleção, apreensão e ingestão de alimentos, e ainda, como instrumento de defesa garantindo a sobrevivência das mesmas (Ávila et al., 2011).

Para Daigle et al. (2015) existem três formas de descrever o comportamento de bicar: bicagem de penas suave (sem arranque de penas), bicagem de penas severa (arranque de penas no dorso e cauda da ave) e a bicagem de penas agressiva (arranque de penas na cabeça da ave geralmente associado ao comportamento de perseguição). Do ponto de vista do bem-estar animal, os tipos de bicagem que envolvem arranque de penas são os mais relevantes, na tentativa de controlar esses maus comportamentos a seleção busca de forma direta ou indireta o comportamento

contrário a agressividade. Porém, a eliminação desses comportamentos prejudiciais é muito difícil devido à natureza multifatorial.

A bicagem de penas e o canibalismo são comportamentos prejudiciais que afetam o bem-estar das aves (Bessei, 2016). O canibalismo pode ser observado desde os primeiros dias de vida da ave e, é causado por múltiplos fatores, dentre eles podem ser citados: fatores hormonais, falhas no manejo, nutrição deficiente, tamanho e forma do bico, estresse térmico, quantidade e intensidade de luz utilizada no programa de luz, linhagem utilizada, prolapso de oviduto, quantidade insuficiente de comedouros e bebedouros, quebra na hierarquia, parasitoses, alta densidade e falhas no processo de debicagem (Albino e Bassi, 2011; Bastos-Leite et al., 2016).

Teorias diversas são usadas para explicar a bicagem de penas pelas aves, a mais aceita está associada ao hábito de forrageamento pela ave, que pode ser separado em duas fases: a primeira delas dá-se pela busca do alimento e, a segunda, pelo consumo do alimento (Icken et al., 2017). Os sistemas de produção utilizados conseguem suprir a segunda fase caracterizada pelo consumo do alimento, porém, mesmo com a primeira fase limitada. Essa limitação faz com que o comportamento de busca do alimento seja observado pela bicagem no piso ou a gaiola, podendo ser redirecionados a bicadas agressivas em outras aves (Blockhuis, 1986; Keeling et al., 2002).

Em sistemas de criação de poedeiras comerciais as aves podem estar sujeitas a situações de estresse, quais sejam: ambiental, social, nutricional ou sanitário. Estas situações de estresse influenciam diretamente na incidência de canibalismo, caracterizado pelo ataque entre as aves (Bassi e Albino, 2005). Ainda, condições de criações com alta densidade de aves favorecem a agressividade e, conseqüentemente, o ataque entre as aves utilizando-se do bico (Van Hierden et al., 2002). Importante ressaltar que, o arranque de penas e o canibalismo, também podem ser observados em aves criadas soltas, devido a maior variação nesses sistemas, onde o ambiente é mais complexo e os grupos de aves empregados são maiores, o que demonstra a existência de um fator genético ligado a este comportamento (Icken et al., 2017).

A manifestação do canibalismo e agressividade em algumas linhagens de poedeiras pode ser associado ao melhoramento genético, visto que esses comportamentos possuem herdabilidade genética (Rodenburg et al., 2003; Buitenehuis et al., 2005). O melhoramento genético tem se esforçado para contribuir com a redução do canibalismo, aumentando a pressão de seleção de indivíduos menos agressivos e que bicam menos. No entanto, essa característica é de baixa a moderada herdabilidade, indicando que o componente genético para redução deste

comportamento é de difícil seleção (Rodenburg et al., 2003; Su et al., 2005). Contudo, apesar dos efeitos negativos da debicagem, não resta dúvidas que esta prática é a mais eficiente no controle do canibalismo (Mazzuco, 2008).

Icken et al. (2017) na tentativa de selecionar aves menos agressivas usou o tamanho e a forma do bico como critério adicional no processo de seleção. Para auxiliar nessa aferição foi desenvolvido um equipamento para medir a diferença do tamanho da parte superior e inferior do bico. O objetivo foi selecionar aves com bicos menores e menos inclinados com menor capacidade do arranque de penas de outras aves. Ao avaliar o tamanho do bico e parâmetros genéticos ligados a essa característica em linhagens puras Lohmann durante três gerações, os autores sugerem que a inclusão desse indicador na seleção das aves pode auxiliar na redução do tamanho dos bicos e assim na incidência de bicagem de penas e canibalismo.

Para Rocha et al. (2008), o ato de bicar é um comportamento bastante comum na criação de poedeiras comerciais e ocorre, principalmente, na fase de postura das aves, aumentando o número de ovos bicados. Nessa fase observa-se também aumento de mortalidade das aves em função do canibalismo que pode atingir até 20%, dependendo da técnica e o sistema de produção empregado (Hartini et al., 2002). Cloutier et al. (2000) evidenciaram em poedeiras Leghorn[®] uma alta correlação entre bicagem de penas e canibalismo. Para Nicol et al. (2000), a presença da cama nas criações ameniza a bicagem das penas, diminui a incidência de canibalismo, isso ocorre pelo fato da maior frequência de bicagem ocorrer no chão.

Segundo Gonçalves et al. (2010), as aves de comportamento dominante na gaiola são responsáveis pela maior parte das bicadas, acarretando com isso uma série de problemas como o estresse crônico, o que leva a alterações na produção e na qualidade dos ovos, além da elevada taxa de mortalidade. A manifestação de comportamentos agressivos, bem como a bicagem exacerbada em aves, pode acarretar problemas como canibalismo que geram falhas no empenamento, prolapso do oviduto e, conseqüentemente, maior mortalidade e perdas na produção (Grandin, 2015).

Os movimentos que ocorrem durante a postura expõem a mucosa interna da cloaca das aves, tornando-a uma região muito susceptível ao ataque de outras aves devido a coloração, provocando feridas que podem causar infecções, perda de motilidade ou até mesmo a morte das aves (Marchant-Forde e Cheng, 2010). Em aves mais velhas essa exposição é mais evidente devido ao maior tamanho do ovo, o que torna maior a incidência de bicadas nesta região em aves mais velhas.

Falhas de cobertura de penas nas poedeiras devido ao arranque pelas outras aves, acarretam menor eficiência de produção, pois a energia fornecida pela dieta é desviada para a manutenção da temperatura corporal. Além disso, essas aves sofrem o efeito da hierarquia existente no meio, tendo o acesso a alimento e água limitados, piorando ainda mais o desempenho das mesmas (Blockhuis et al., 2007). Guesdon et al. (2006) observaram aumento de 40% de mortalidade por canibalismo das aves não debicadas quando comparadas as aves que foram debicadas aos nove dias de vida. Este trabalho confirma a necessidade da debicagem nas criações de aves de postura.

2.2 Debicagem

A debicagem é uma prática bastante empregada na criação de poedeiras e consiste na redução do tamanho do bico da ave. Seu principal objetivo é evitar o canibalismo e o arranque de penas pelas aves, que resulta de um comportamento social natural das aves (Bastos-Leite et al., 2016). Embora a debicagem seja muito eficiente na prevenção do arranque de penas e do canibalismo, vários especialistas em bem-estar animal consideram essa prática uma amputação (Icken et al. 2017).

A debicagem é bastante questionada por ser um procedimento doloroso, essa dor é comprovada pela redução no consumo de ração e perda de peso pós-debicagem com possíveis efeitos negativos e prejudiciais para a ave em longo prazo, como a formação de neuromas que limitam o consumo e prejudicam o desenvolvimento da ave (FAWC, 2007).

Consumidores e organizações não governamentais de proteção dos direitos dos animais lutam pela proibição da debicagem, com o objetivo de melhorar o bem-estar das aves. A debicagem é uma alternativa para reduzir o comportamento agressivo das aves e o seu emprego resulta em significativa redução no canibalismo, com menor mortalidade e redução no número de ovos bicados com conseqüente melhoria nas taxas de produção de ovos (Laganá et al., 2011).

Várias técnicas de debicagem vêm sendo descritas, com a proposta de reduzir o sofrimento causado às aves, quando comparado ao método da debicagem convencional. A debicagem convencional é realizada entre o 7º e o 10º de vida da ave, sendo o corte do bico feito com lâmina quente de dois a três mm da narina, com segunda debicagem realizada na 10ª semana de vida da ave com lâmina quente de cinco a sete mm da narina (Vieira-Filho et al., 2016). Ao longo dos anos, os métodos utilizados vêm se atualizando na tentativa de diminuir o estresse

causado às aves, seja pela quantidade de debicagens, idade de tratamento ou metodologia utilizada.

Uma dessas metodologias consiste no tratamento de parte do bico ainda no incubatório, no primeiro dia de vida da ave, por radiação infravermelha. Essa técnica é menos agressiva quando comparado ao corte realizado de forma convencional com lâmina quente e, na maioria das vezes, exige um segundo corte, realizado de forma convencional com lâmina quente na 10ª semana de vida da ave. Esta segunda intervenção faz-se necessária devido ao crescimento do bico da ave e depende do comportamento da linhagem utilizada (Vieira-Filho et al., 2016).

Outra metodologia é a debicagem a laser que se difere da debicagem por radiação infravermelha pela quantidade de calor emitida durante a realização da debicagem e, também, pelo sistema de resfriamento pós debicagem que proporciona um efeito anestésico no local do corte. Ambas são realizadas no primeiro dia de vida das aves, ainda no incubatório e a ponta do bico tratada cai com aproximadamente 10 dias (Ávila et al., 2008).

Uma outra metodologia proposta é a debicagem holandesa, ou debicagem em ‘V’, e vem sendo amplamente empregada no Brasil. Na debicagem holandesa o corte transversal do bico é feito por lâmina quente, cortando o bico em formato de ‘V’. Este corte é bem mais severo que o corte convencional por lâmina quente, no entanto não é necessário realizar a segunda debicagem na 10ª semana de vida da ave (Oka, 2016).

O desgaste natural do bico pode ser um método alternativo à debicagem menos invasivo para as aves, o desgaste é ocasionado por materiais abrasivos colocados dentro dos comedouros e o desgaste ocorre quando a ave se alimenta, está prática favorece o bem-estar das aves, porém, não tem se mostrado muito eficiente (Van de Weerd, 2006).

Outro método que já não é mais utilizado é a debicagem por lâmina fria, no qual 1/3 do bico é removido com uma tesoura, esse método além de não ser prático, aumenta muito o estresse causado as aves (Ávila et al., 2008).

O procedimento de debicagem é, portanto, fundamental na produção intensiva dos ovos, porém a falta de padronização da debicagem dificulta muito a realização desse manejo, por vezes acarretando injúrias às aves, desuniformidade dos lotes, cicatrização prejudicada do bico e prejuízos irreversíveis para o produtor (Bastos-Leite et al., 2016). O ideal nos tratamentos do bico é o menor dano ao tecido nervoso para que se tenha boa e rápida recuperação, o que minimiza o uso deste para arrancar penas de outras aves (Damme e Urselmans 2013).

A debicagem apresenta uma série de vantagens e desvantagens. Entre as desvantagens destaca-se, principalmente, a percepção da dor causada pelo corte do bico da ave, que resulta em diminuição no consumo de ração após a debicagem. Sabe-se que a remoção da parte do bico pela debicagem provoca dor e, essa dor, pode variar de acordo com a idade da ave e a quantidade do tecido córneo removido. Já entre as vantagens temos como destaque a redução no canibalismo com consequente redução na mortalidade, além de uma condição de melhora no empenamento (Cheng, 2006; Mazzuco et al., 2016).

Independente da técnica utilizada, o sucesso da debicagem depende de alguns cuidados importantes antes, durante e após a debicagem, tais como: após a debicagem manter os comedouros cheios para que as aves não façam contato entre o bico e o fundo do comedouro; mexer os comedouros; estimular o consumo de água, fornecendo sempre água limpa e fresca; uma semana antes e uma semana depois da debicagem devem-se evitar manejos estressantes das aves; fazer a debicagem em horários mais frescos do dia (manhã ou entardecer); não debicar aves doentes; as debicagens devem ser realizadas por equipes e profissionais bem treinados; aferir a temperatura ideal da lâmina: lâminas muito quente resultam na formação de neuromas aumentando a sensibilidade do bico e reduzindo o desempenho das aves; não retirar o bico do debicador antes dele ser completamente cortado e/ou cauterizado; conferir o corte e se necessário fazer os retoques; durante a imobilização manter a cabeça da ave reta, sustentando com o dedo indicador abaixo do bico e o dedo polegar atrás da cabeça, fazendo uma leve pressão para evitar, assim, o corte da língua da ave; respeitar a quantidade de aves debicadas por lâmina, sendo a primeira debicagem 5000 aves por lâmina e a segunda debicagem 2500 aves por lâmina (Bassi e Albino, 2005; Alves, 2011).

2.2.1 Debicagem convencional

A debicagem convencional é realizada entre sete e dez dias de idade da ave, com corte e cauterização do bico de dois a três mm da narina (Figura 1). Já a segunda debicagem é realizada por volta da 10^a semana de vida da ave, sendo o corte e cauterização do bico de cinco a sete mm da narina (Figura 2). A realização dos cortes é feita por meio de lâmina aquecida a 700°C. Como o aparelho não possui indicador de temperatura, deduz-se que a temperatura atingiu 700°C quando a lâmina estiver na cor vermelho cereja (Vieira-Filho et al., 2016).



Figura 1. Primeira debicagem convencional (10^o dia de idade) **Fonte:** Do próprio autor



Figura 2. Segunda debicagem convencional (10^a semana de idade) **Fonte:** Do próprio autor

2.2.2 Debicagem por radiação infravermelha

A debicagem por radiação infravermelha, consiste no tratamento de parte do bico ainda no incubatório, no primeiro dia de vida da ave. Faz-se a exposição da parte do bico a ser tratada à radiação infravermelha, observando a distância de dois mm da narina a uma luz com intensidade de 52 nm e espelho como material de reflexão (Figura 3). Após o procedimento a porção do bico exposta a luz escurece, começa a necrosar e demora aproximadamente 15 dias para cair a parte tratada (Figura 4) (Vieira-Filho et al., 2016). Essa debicagem é a menos criticada pelas normativas internacionais envolvidas no bem-estar de poedeiras comerciais. Além da redução do desconforto causado as aves, por não haver o corte do bico seguido de cauterização, essa debicagem também reduz os riscos de contaminação (EMBRAPA, 2018).

A segunda debicagem é realizada por volta da 10ª semana de vida da ave e o corte e a cauterização do bico são realizadas a cinco a sete mm da narina, por uma lâmina aquecida a 700°C (Vieira-Filho et al., 2016) (Figura 2). Próximo à segunda debicagem o tamanho do bico é semelhante ao das aves debicadas de forma convencional. Dessa forma, a principal vantagem dessa metodologia é o fato de não ser necessário realizar a primeira debicagem de forma convencional, o que reduz o manejo das aves na granja e garante melhor uniformidade dos bicos devido a maior precisão do tratamento ainda no incubatório (Rodrigues, 2016). Melhor ainda seria a ausência da segunda debicagem o que ainda não acontece para todas as linhagens de poedeiras. Segundo Gonçalves et al. (2010), a segunda debicagem além de ser muito estressante pode causar perdas no período inicial de produção das aves, quando realizada de forma incorreta.



Figura 3. Debicagem por radiação infravermelha (1º dia de idade) **Fonte:** do próprio autor



Figura 4. Debicagem por radiação infravermelha (1º, 5º, 10º e 15º dia de idade) **Fonte:** do próprio autor

2.2.3 Debicagem holandesa

Uma outra metodologia proposta é a debicagem holandesa, ou debicagem em ‘V’, e vem sendo amplamente empregada no Brasil. A debicagem holandesa é realizada entre sete e dez dias de idade da ave. O corte transversal em formato de V é realizado a um mm da narina, utilizando-se de lâmina aquecida à temperatura média de 775°C (750°C a 800°C) (Figura 5). A principal vantagem da debicagem holandesa é sua realização uma única vez durante a vida da ave, não necessitando de uma segunda debicagem (Oka, 2016). As desvantagens deste método são: maior agressividade do corte e caso o corte seja realizado de maneira errada, aumentar a chance de lesão no palato da ave dificultando o consumo e consequentemente, o desempenho da mesma (Ávila et al., 2011).



Figura 5. Debicagem holandesa ou em “V” (10º dia de idade) **Fonte:** Do próprio autor

2.3 Estudos comparativos dos diferentes métodos de debicagem

Diversos pesquisadores estão trabalhando para reduzir os efeitos negativos da debicagem, com a avaliação dos métodos, números de realizações, idade das debicagens, tamanho, tipo e formato do corte e seus impactos no desempenho produtivo e bem-estar de poedeiras. Por isso, a debicagem é um dos assuntos mais discutidos na atualidade.

Araújo et al. (2000) avaliaram o desempenho de frangas de postura da linhagem Isa Babcock submetidas a diferentes métodos de debicagem (sem debicagem, debicagem convencional leve (três mm da narina) com repasse (cinco mm da narina) e debicagem convencional severa (dois mm da narina) com repasse (sete mm da narina)). Foram avaliados consumo de ração, ganho de peso, uniformidade e frequência de canibalismo. Os autores observaram maior consumo de ração, maior incidência de canibalismo e menor uniformidade das aves não debicadas no período inicial. Após a segunda debicagem, em ambos os métodos de debicagem a perda de

peso evidente devido ao baixo consumo de ração pós debicagem, não havendo posteriormente ganho de peso compensatório em relação as aves não debicadas.

Oda et al. (2000) testaram diferentes idades para a segunda debicagem (primeira debicagem foi realizada no 8º dia de idade e a segunda na 8ª, 10ª, 12ª ou 14ª semana de idade), comparando ainda duas linhagens (Lohmanm x Isa Babcock). Os autores concluíram que, independentemente da linhagem, a debicagem melhorou a porcentagem de postura e os parâmetros produtivos foram mais influenciados pela linhagem do que pela idade de debicagem.

Persyn et al. (2004) avaliaram o comportamento alimentar de poedeiras da linhagem White Leghorn W-36, com ou sem debicagem. Foram avaliados consumo de ração, comportamento de ingestão dos alimentos (tempo de refeição, frequência de refeições, nutrientes ingeridos e preferência de partículas). Os autores observaram que aves debicadas e não debicadas apresentam ingestão diária de alimentos e tamanho das refeições semelhantes, já as aves não debicadas têm intervalos mais curtos entre refeições e tendem a ficar mais tempo se alimentando, o que implica na taxa de ingestão mais lenta. Observaram-se também que aves debicadas apresentaram comportamento seletivo de partículas maiores na ração, deixando de consumir minerais importantes durante a formação dos ovos como fósforo, magnésio, potássio, zinco e manganês. Entretanto, não houve diferença na ingestão de proteína. Minerais como zinco e manganês são muito importantes, pois estão envolvidos na síntese de carbonato e mucopolissacarídeos fundamentais para a formação da matriz orgânica da casca. Segundo Hincke (2008), deficiências de manganês resultam em diminuição da resistência da casca.

Em seus estudos Santos et al. (2014), avaliaram os efeitos da debicagem convencional por lâmina quente e a debicagem por radiação infravermelha até o início da produção. As características avaliadas foram: peso corporal às 16 semanas, idade de maturidade sexual, produção de ovos, peso médio dos ovos e conversão alimentar entre a 18ª e a 26ª semana. Os autores concluíram que, na fase de cria, as aves debicadas por radiação infravermelha apresentaram maturidade sexual mais precoce e maior consumo de ração. Já para conversão alimentar não houve efeito entre os tratamentos avaliados.

Para Vieira-Filho et al., (2016) a debicagem por radiação infravermelha provou ser uma alternativa viável, em substituição à debicagem convencional por lâmina quente, para as linhagens avaliadas Lohmann LSL, Hy-line W36 e Lohmann Brown, não produzindo alteração no desempenho produtivo, qualidade de ovos, índices de produção e incidência de canibalismo.

Além disso, não houve necessidade da realização da segunda debicagem. A debicagem única na fase de cria, feita por lâmina quente ou por radiação infravermelha, seria o suficiente para que não ocorra aumento na incidência de canibalismo. Entretanto, na viabilidade das aves observa-se efeito negativo, uma vez que, as aves não debicadas na 63ª semana de vida tiveram redução de 8% na viabilidade.

Oka (2016) ao avaliar a debicagem holandesa, debicagem convencional e a debicagem por radiação infravermelha, concluiu que a debicagem holandesa é um método mais invasivo, mas que evita o estresse da segunda debicagem. Concluiu ainda que, quando utilizado este método, as aves apresentaram maior peso corporal na recria, maior resistência e espessura de casca e maior viabilidade.

Baggio (2017) avaliou o desempenho e bem-estar de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem (sem debicar, convencional e radiação infravermelha) e dois sistemas de criação (gaiola e piso). Foram avaliados o desempenho, qualidade de ovos, comportamento e variáveis fisiológicas. O autor observou na fase de recria menor consumo de ração e conversão alimentar para aves debicadas por lâmina quente (Convencional) e sem debicar. As aves criadas em gaiolas apresentaram níveis maiores de triglicérides. Que indicam o estresse por contenção ou exercícios (Hochleithner, 1994). Na fase de produção as aves criadas em gaiolas obtiveram melhores resultados, entretanto, as aves expressam menos movimentos de conforto. O autor demonstra que a debicagem é um manejo importante na criação de aves criadas em gaiolas, sobretudo para melhorar o bem-estar das aves.

Em outro estudo Baggio et al. (2018) avaliaram a seletividade alimentar de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem (sem debicar, convencional e radiação infravermelha) e sistemas de criação (piso e gaiola). Esses autores concluíram, que os métodos de debicagem avaliados não impedem a seleção de alimento pela galinha de postura. Contudo, na fase de recria a debicagem por lâmina quente (convencional) reduz a capacidade de seleção quando comparado a debicagem por radiação infravermelha, já o sistema de criação em gaiolas favorece a seleção de alimento na fase de recria e produção.

2.4 Respostas das aves aos fatores estressores

A busca constante por altos índices produtivos nas linhagens de postura por meio do melhoramento genético, trouxe consigo não apenas características positivas de crescimento e produção, mas também, alterações no comportamento dessas aves como a maior incidência do

arranque de penas, ataque entre as aves e maior agressividade, estes comportamentos são mais evidenciados em sistemas de criação intensiva (Mazzuco, 2008).

Durante a debicagem quando parte do bico é removida tem-se também a retirada de receptores sensíveis do bico que provocam dor (Fahey et al., 2007). A percepção da dor pela ave causada pela debicagem pode variar de acordo com a idade e a quantidade de tecido removido (Cheng, 2006). Para Gentle (2011), a dor causada pela debicagem pode ser crônica ou aguda com duração variável de acordo com o método utilizado.

Na avaliação do bem-estar das aves submetidas a diferentes métodos de debicagem e sistemas de criação de poedeiras, o comportamento é utilizado como indicador de dor crônica em aves (Jongman et al., 2008). A agressividade e a bicagem de penas são as principais referências de comportamento para avaliação do bem-estar em diferentes sistemas de criação e manejos adotados na criação de poedeiras (Dennis e Cheng, 2010; Marchant-Forde et al., 2010).

A avaliação da resposta a um fator estressor em diferentes situações pode ser baseada em índices zootécnicos, parâmetros sanguíneos e comportamento dos animais, além de alterações fisiológicas, hormonais e imunológicas (Quinteiro-Filho et al., 2010). Entretanto, métodos invasivos de coleta de material levantam questionamentos relacionados aos resultados da avaliação do bem-estar dos animais (Alves et al., 2007).

Na avaliação do conforto animal, os parâmetros fisiológicos são muito importantes, principalmente quando associados ao desempenho das aves (Silva, 2001). O animal estressado passa por mudanças fisiológicas ou comportamentais, para se adaptar aos fatores decorrentes do manejo ou do ambiente (Fraser et al., 1975).

Uma forma de avaliação da resposta imune é pelo peso relativo dos órgãos linfoides, assim, observa-se a produção de células linfóides (Ribeiro et al. 2008). Dentre os órgãos linfoides, a Bolsa de Fabricius e o timo são os mais importantes para as aves (Bittencourt, 2007). Situações de estresse levam a atrofia do timo, bolsa de Fabricius e do baço, estes órgãos são indicadores muito sensíveis de estresse (Sandoval et al., 2002). De acordo com Vogt (2005), o peso da Bursa não é muito eficiente para avaliação do sistema imune, a resposta dada ao estímulo antigênico se dá pelo aumento no peso relativo dos órgãos linfoides. A liberação de corticosterona pode ocasionar involução de tecidos linfoides limitando a resposta humoral e celular (Rosales et al., 1989).

Para Buhr et al. (1998), situações de estresse como a restrição alimentar altera o peso das vísceras e do fígado das aves, essas alterações acompanham proporcionalmente a mudança de peso dos animais, deste modo, qualquer mudança no desenvolvimento dos animais influencia diretamente no peso do fígado e dos intestinos.

A condição de conforto das aves pode ser definida pela sua temperatura corporal, o padrão de normalidade da temperatura varia entre 41° a 42°C (Macari e Furlan 2001). Os processos que envolvem aumento ou redução da temperatura corporal dos animais são mecanismos adaptativos, autônomos e comportamentais (Silva, 2000). A temperatura retal serve como indicador de grau de adaptabilidade a uma determinada condição ou ambiente (Brown-Brandl, 2003).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Estudar os efeitos dos métodos de debicagem sobre o desenvolvimento, produção e qualidade de ovos de poedeiras brancas e vermelhas nas fases de cria, recria e produção.

3.2 Objetivos específicos

Verificar os efeitos dos métodos de debicagem sobre o desempenho de poedeiras brancas e vermelhas nas fases: cria, recria e produção.

Analisar a influência dos métodos de debicagem sobre as variáveis hematológicas, peso dos órgãos linfoides e digestivos, e temperatura cloacal de poedeiras brancas e vermelhas.

Analisar a influência dos métodos de debicagem sobre a qualidade interna e externa dos ovos de poedeiras brancas e vermelhas.

Analisar a influência dos métodos de debicagem sobre o crescimento do bico de poedeiras brancas e vermelhas.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J. J.; BASSI, L.J. Bicagem e canibalismo em frangas e galinhas de postura. *A Lavoura*. v. 684, n. 3, p. 22-23, 2011.

ALVES, S.P.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S. Avaliação do bem-estar de poedeiras comerciais: efeitos dos sistemas de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das

aves e a qualidade de ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, n. 5, v. 36, p. 1388-1394, 2007.

ARAÚJO, L.F.; CAFÉ, M.B.; JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, A.S.S.; et al. Diferentes níveis de debicagem para frangas comerciais. *Ars veterinaria*, 16(1):46-51, 2000.

ÁVILA, V. S.; ROLL, V. F. B., J. J.; CATALAN, A. A. S. Alternativas e consequências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais. *Embrapa Suínos e Aves*, 2008.

ÁVILA, V. S.; ROSA, P. S.; ROLL, V. F.B. et al. Debicagem em galinhas poedeiras. *Revista Avicultura Industrial*, n. 4, p. 16-20, 2011.

BAGGIO R.A. *Desempenho e bem-estar de galinhas poedeiras submetidas diferentes métodos de debicagem em dois sistemas de criação*. 2017. 45p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Chapecó, 2017.

BAGGIO, R. A.; LUNARD, J. L.; TESTA, M.; et al. Feed selectivity of laying hens undergoing different beak trimming in two rearing systems. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.48:10, e20170686, 2018.

BASSI, L.J.; ALBINO, J.J. Debicagem em galinhas de postura. ISSN 1516-5523, Instrução Técnica para o Avicultor, *Embrapa Suínos e Aves*, nº 27, novembro/2005.

BASTOS-LEITE, S.C.; GOMES, J.V; ALVES, M.G.M; et al. Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras leves submetidas a diferentes níveis de debicagem. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.10, n.2, p.110-115, 2016.

BESSEI, W. (2016) Impact of animal welfare on worldwide poultry production. *Proc. of the XXV World's Poultry Congress in Beijing 5-9 September – Invited Lecture Papers: 105-110*.

BITTENCOURT, L. C. *Efeitos da utilização de probiótico sobre parâmetros da resposta imune, hematológicos e de desempenho de frangos de corte*. 2007 99 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BLOKHUIS, H.J. (1986) *Feather-Pecking in Poultry – Its relation with ground pecking*. *Applied Animal Behaviour Science* 16: 63-67.

BLOKHUIS, H.J.; FIKS VAN NIEKERK, T.; W. BESSEI, W.; et al. The Lay Well project: welfare implications of changes in production systems for laying hens. *World's Poultry Science*, Cambridge v. 63, p.101-114, 2007.

BROWN-BRANDL, T.M.; YANAGI, T. Jr.; XIN, H.; et al. A new telemetry system for measuring core body temperature in livestock and poultry. *Applied Engineering in Agriculture*, St. Joseph, v. 19, n.5, p. 583-589, 2003.

BUHR, R.J.; NORTHCUTT, J.K.; LYON, C.E.; ROWLAND, G.N. Influence of time off feed on broiler viscera weight, diameter and shear. *Poultry Science*, Champaign, v. 77, n.5, p. 758-764, 1998.

BUITNEHUIS, A.J.; RODENBURG, T.B.; SIWEK, M.; et al. Quantitative trait loci for behavioural traits in chickens. *Livestock Production Science*. v.93, p.95-103. 2005.

CHENG, H. Morphopathological changes and pain in beak trimmed laying hens. *World's Poultry Science Journal*, v. 62, p. 41-52, 2006.

CLOUTIER, S.; NEWBERRY, R.R.; FORSTER, C.T.; et al. *Does pecking at inanimate stimuli predict cannibalistic behavior in domestic fowl?* Applied Animal Behavior Science. P – 199,133. 2000.

DAIGLE, C.L.; RODENBURG, T.B.; BOLHUIS, J.E.; et al. (2015) Individual consistency of feather pecking behaviour in laying hens: once a feather pecker always a feather pecker? *Frontiers in Veterinary Science* 2 (6): 1-12.

DAMME, K. e S. URSELMANS (2013) Inf-rared beak treatment – a tempory soluti- on? *Lohmann Information* 48 (2): 36-44.

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.

EMBRAPA. 2018. Cartilha PRÁTICAS DE DEBICAGEM DE POEDEIRAS COMERCIAIS, Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179032/1/final8760.pdf>. Acesso em: Janeiro, 01,2019.

FAHEY, A.G.; MARCHANT-FORDE, R.M.; CHENG, H.W. Relationship between body weight and beak characteristics in one-day-old white leghorn chicks: its implications for beak trimming. *Poultry Science*, v.86, p.1312-1315, 2007. DOI: 10.1093/ps/86.7.1312.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. 2007. *Opinion on Beak Trimming of Laying Hens*. Farm Welfare Council, London, UK. Disponível em: <http://www.fawc.org.uk/pdf/beak_trimming.pdf>. Acesso: Agosto 25, 2018.

FRASER, A.F. The term ‘stress’ in a veterinary contexto. *Britisch veterinary jornal*, v.131. p. 656-662, 1975.

GENTLE, M. J. 2011. Pain issues in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 135:252 – 258.

GONÇALVES, F.M.; GENTILINI, F.P. ANCIUTI, M.A.; et al. Administração de antibiótico em poedeiras semipesadas durante o processo de debicagem. *Arch. Zootec.* 59 (226): 295-298. 2010.

GRANDIN, T. (2 ed). *Improving animal welfare: a practical approach*. 2015. 366 p.

GUESDON, V.; AHMED, A.M.H.; MALLETT, S. et al. Effect of beak trimming and cage design on laying hens performance and egg quality. *British Poultry Science*, v.47, p.1-12, 2006.

HARTINI S.; CHOCT M., HINCH G. et al. Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of isa brown laying hens. *Poultry Science*, 2002, 11:104–110.

HINCKE, M.T.; et al. *Biosynthesis and structural assembly of eggshell components*. In: MINE, Y. *Egg bioscience and biotechnology*. Wiley: Hoboken, 2008. cap. 2, p 97-128.

HOCHLEITHNER, M. Biochemistries In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON L. R. *Avian medicine: principles and application*. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994. p. 176-198.

ICKEN, W., D. CAVERO, M SHMUTZ, 2017. "Selection on Beak Shape to Reduce Feather Pecking in Laying Hens." *Lohmann Information* 51 (1): 22-27.

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 2018.

KEELING, L.J., NEWBERRY, R.C., ESTEVEZ, I., 2002. Effects of group size on the behavioural synchronisation of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*

LAGANÁ, C.; PIZZOLANTE, C.C.; TOGASHI, C.K.; 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, p.1217-1221, 2011.

LOHMANN, B.R.O.N. Manual de poedeira marrom. São Paulo: [s.n.], 2019.

LOHMANN, L.S.L. Manual de poedeira branca. São Paulo: [s.n.], 2019.

MACARI, M.; FURLAN, R.L. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. In: SILVA, I. J. (Ed.) *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Piracicaba: FUNEP, 2001.cap.2, p. 31-87.

MARCHANT-FORDE, R.M.; CHENG, H.W. Different effects of infrared and one-half hot blade beak trimming on beak topography and growth. *Poultry Science*, v.89, p.2559-2564, 2010.

MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.37, p.230-238, 2008.

MAZZUCO, H.; HENN, J. D.; JAENISCH, F. R. F.; et al. Boas práticas na produção de ovos comerciais para poedeiras alojadas em gaiolas. Concórdia: *Embrapa Suínos e Aves*, 2016 (Embrapa Suínos e Aves. Circular técnica, 60).

NICOL, C.J.; LINDBERG, A.C.; PHILIPS, A.J. et al. *The Effercts of rearing experience on the development of feather pecking and of substrato preferences in laying in laying hens*. In: INTERN. CONG. ISAE, 34, Florianópolis – SC, Brazil. 2000. Proceedings, p.17-20.

ODA, P.K.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. et al. Desempenho comparativo entre duas linhagens de poedeiras comerciais debicadas em diferentes idades na fase de recria1. *Ciência Rural*, v. 30, n. 4, p. 693-698, 2000.

OKA, C.H. *Desempenho de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de debicagem*. 2016. 55p. Dissertação (mestrado em ciência animal e tecnologia animal) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena, São Paulo.

PERSYN, K.E.; XIN, H.; NETTLETON, D.S.; et al. *Feeding Behaviors of Laying Hens With or Without Beak Trimming* This article is available at Iowa State University Digital Repository: http://lib.dr.iastate.edu/abe_eng_pubs/179. 2004.

QUINTEIRO FILHO, W. M.; RIBEIRO, A.; FERRAZ-DE-PAULA, V. et al. Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chickens. *Poultry Science*. v.89, p.1905-1914, 2010.

RIBEIRO, A.M.L.; VOGT, L.K.; CANAL, C.W.; et al. Suplementação de vitaminas e minerais orgânicos e sua ação sobre a imunocompetência de frangos de corte submetidos a estresse por calor. *R. Bras. Zootec.*, v.37, n.4, p.636-644, 2008.

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C; BAIÃO N.C. Produção e bem-estar animal: Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. *Ciência Veterinária nos Trópicos* 2008, 11 (1): 49-55.

RODENBURG, T.B.; BUITENHUIS, A.J.; ASK, B. et al. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. *Poultry Science*, v. 82, p. 861-867, 2003.

RODRIGUES, J.S. *Bem-estar nos sistemas de produção de aves poedeiras*. 2016. 26f. (Relatório de Projeto) Universidade Federal de Goiás–UFG Regional Jataí, Goiás.

ROSALES, A. G.; VILLEGAS, P.; LUKERT, P. D.; et al. *Isolation, identification and pathogenicity of two field strains of infectious Bursal Virus*. *Avian Dis.*, Athens, v.33, n.1, p.35-41, 1989.

SANDOVAL, G.L.; ZBINDEN, C.T.; JUAN C.; et al. Relación heterófilo/linfócito e índice morfométrico bursal como indicadores de estrés crônico en pollos parrileros. <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-044.pdf>. Site acessado em 25/12/2018.

SANTOS, T.A.; GARCIA, E. A.; PELÍCIA K. et al. Debicagem por meio de radiação infravermelha e lâmina quente e seus efeitos no início de produção. Anais... In: XII CONGRESSO APA – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE AVICULTURA. 2014. Ribeirão Preto. Disponível em: < <http://www.avisite.com.br/cet/trabalho-debicagem.pdf>> Acesso em: 11/08/2018.

SILVA, I. J. O.; SEVEGNANI, K. B. *Ambiência na produção de aves de postura*. In: Silva, I. J. O. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Piracicaba: FUNEP, p.150- 214, 2001.

SILVA, R. G. *Introdução à Bioclimatologia Animal*. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p.

SU, G.; KAJAER, J.B; SORENSEN, P. Variance components an selection response for featherpecking behavior in laying hens. *Poultry Science*, v.84, p.14-21, 2005.

VAN DE WEERD, H. A. *Beak blunting in hens: let the birds do the job*. Poultry International, v. 45, n.11, p. 28-31, 2006.

VAN HIERDEN, Y. M.; KORTE, S.M; RUESINK, E.W. et al. *Adrenocortical reactivity and central serotonin and dopamine turnover in young chicks from a high and low featherpecking line of laying hens*. Physiology & Behavior, v. 75, n. 5, p. 653-659, 2002.

VIEIRA FILHO, J.A; GARCIA, E.A; OBA, E; SANTOS, T.A et al. *Índice produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, n.6, p.759-765, jun. 2016.

VOGT, L. K. *Avaliação da imunocompetência e alternativas para a modulação nutricional de frangos de corte*. 2005. 160 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CAPÍTULO II – ARTIGOS

ARTIGO I

Efeito do tipo de debicagem sobre a cria, recria e a produção de poedeiras brancas

RESUMO

Avaliou-se os efeitos dos métodos de debicagem sobre desenvolvimento, produção, variáveis hematológicas, temperatura cloacal, peso dos órgãos e qualidade de ovos de poedeiras entre a 1ª a 31ª semana de vida das aves. Foram utilizadas 900 aves da linhagem Lohmann® White LSL-Lite, distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso com três tratamentos, definidos pelos métodos de debicagem - Convencional, Radiação Infravermelha e Holandesa - . A debicagem holandesa proporcionou a melhor conversão alimentar para as aves na fase de recria total ($P \leq 0,05$). Na fase de produção as aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram menor consumo de ração, menor ganho de peso, menor porcentagem de postura e menor massa de ovos quando comparadas as aves submetidas a debicagem por radiação infravermelha, sem diferença da debicagem convencional ($P \leq 0,05$). Nas análises de qualidades de ovos, a debicagem convencional resultou em ovos com menor peso específico e unidades Haugh ($P \leq 0,05$). A debicagem por radiação infravermelha proporcionou às aves menor peso relativo da moela + proventrículo na 3ª semana e maior peso relativo do fígado na 9ª semana de vida das aves ($P \leq 0,05$). Nas análises dos pesos dos órgãos linfóides e da temperatura cloacal não foram encontradas diferenças nas idades avaliadas ($P > 0,05$). Os tratamentos influenciaram o tamanho do bico das aves ($P \leq 0,05$), as aves submetidas à debicagem holandesa apresentaram menor tamanho do bico na 31ª semana de vida. Concluiu-se que a debicagem holandesa por ser mais invasiva no início afeta o consumo e ganho de peso dessas aves o que, pode comprometer o desempenho na fase de produção.

Palavras chave: manejo, avicultura, postura, bicagem, estresse, canibalismo.

ABSTRACT

The effects of the beak trimming methods on development, production, hematological variables, cloacal temperature, beak size, organ weight and laying egg quality between the 1st to 31st week of life of the birds were evaluated. A total of 900 birds of the Lohmann® White LSL-Lite strain were used, distributed in a completely randomized design with three treatments, defined by the beak trimming methods - Conventional, Infrared Radiation and Dutch -. Dutch beak trimming provided the best feed conversion for birds in the complete rearing phase ($P \leq 0.05$). In the production phase, birds subjected to dutch beak trimming had lower feed intake, lower weight gain, lower laying percentage and lower egg mass when compared to birds subjected to infrared beak trimming, with no difference from conventional beak trimming ($P \leq 0.05$). In egg quality analyzes, conventional shearing resulted in eggs with lower specific gravity and Haugh units. Infrared beak trimming provided the birds with lower relative weight of gizzard + proventriculum at week 3 and higher relative liver weight at week 9 ($P \leq 0.05$). In the analysis of lymphoid organ weights and cloacal temperature no differences were found in the evaluated ages ($P > 0.05$). The treatments influenced the beak size of the birds ($P \leq 0.05$), and the birds subjected to the Dutch debeaking showed smaller beak size at 31 weeks of life. It was concluded that the dutch beak trimming, performed in the rearing phase affects the feed intake and weight gain of birds due its aggressivity, which may compromise the performance in the production phase.

Keywords: management, laying, beak trimming, stress, cannibalism

INTRODUÇÃO

A debicagem é uma prática bastante empregada na criação de poedeiras, que consiste na redução do tamanho do bico da ave. Seu principal objetivo é evitar o canibalismo e o arranque de penas pelas aves, que resultam de um comportamento social natural das aves (Rodenburg et al., 2013; Bastos-Leite et al., 2016).

O melhoramento genético tem se esforçado para contribuir com a redução do canibalismo, aumentando a pressão de seleção de indivíduos menos agressivos e que bicam menos. No entanto, essa característica é de baixa a moderada herdabilidade, indicando que o componente genético para redução deste comportamento é de difícil seleção (Rodenburg et al., 2003; Su et al., 2005). Contudo, apesar dos efeitos negativos no desempenho das aves, o uso da debicagem ainda é a forma mais eficiente no controle do canibalismo (Mazzuco, 2008).

Por outro lado, consumidores e organizações não governamentais (ONGs) ligadas a proteção animal pressionam no sentido de proibir a debicagem, principalmente por lâmina quente, com o objetivo de melhorar o bem-estar das aves (Santos, 2014). Em alguns países como a Finlândia, Suíça, Suécia e a Noruega o manejo de debicagem assim como a criação de poedeiras em gaiolas convencionais está proibido, entretanto, as gaiolas enriquecidas são muito utilizadas (Gilani et al., 2013). Diante disso, novos métodos de debicagem vêm sendo descritos com a proposta de reduzir o sofrimento causado às aves, quando comparados ao método da debicagem convencional sem, contudo, impactar os custos da produção. A debicagem convencional consiste na realização de duas debicagens, a primeira realizada entre o 7º e 10º dia de vida da ave com corte e cauterização do bico, e a segunda debicagem ou repasse feita na 10ª semana de vida da ave com corte e cauterização do bico.

Na tentativa de diminuir o estresse causado as aves pela primeira debicagem, surgiu uma metodologia que consiste no tratamento de parte do bico ainda no incubatório, no primeiro dia de vida da ave, utilizando-se de radiação infravermelha. Esse método, na maioria das vezes, exige um segundo corte, realizado convencionalmente com lâmina quente na 10ª semana de vida da ave (Santos, 2014). Segundo Gonçalves (2010) o estresse causado pela segunda debicagem ou repasse pode comprometer a produção inicial das aves, devido a perdas significativas no consumo e conseqüentemente no peso dessas aves após a debicagem.

Outra metodologia proposta é a debicagem holandesa, ou debicagem em ‘V’. Na debicagem holandesa o corte transversal do bico é feito por lâmina quente, cortando o bico em formato de

‘V’. Este corte é mais severo que o corte convencional por lâmina quente e, por isso, não se faz necessário o emprego de uma segunda debicagem na 10ª semana de vida da ave (Oka, 2016). O que pode ser benéfico do ponto de vista do bem-estar animal, pela retirada de um manejo que causa estresse na ave.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos dos tipos de debicagem sobre o desenvolvimento, produção, variáveis hematológicas, temperatura cloacal, peso dos órgãos, tamanho do bico e qualidade de ovos de poedeiras brancas desde o nascimento até o início de produção das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações experimentais da Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa, localizada em Igarapé (20° 04 '13 "S, 44° 18 '06" O), MG, Brasil.

Todos os procedimentos e cuidados com os animais seguiram os princípios básicos da experimentação animal. Preconizados por Comitê de Ética em uso de Animais (Protocolo 318/2017).

Aves, instalações e manejo

Foram utilizadas 900 aves da linhagem de postura Lohmann® White LSL-Lite, de um dia de idade avaliadas até a 31ª semana de idade. As pintinhas foram criadas no piso em boxes de 10m², sendo transferidas com 14 semanas de idade para o galpão de postura tipo californiano e alojadas em gaiolas de postura (375 cm²/ave). O programa de luz adotado foi de 24 horas de luz nas três primeiras semanas de vida, período caracterizado pelo aquecimento das aves e, após esse período, não houve o emprego de iluminação artificial até a 14ª semana. No período da 15ª a 31ª semana as aves receberam 14 horas luz/dia.

Delineamento experimental, tratamentos e dietas

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso constituído de três tratamentos definidos pelos métodos de debicagem - Convencional, Radiação infravermelha e Holandesa - , que se diferem pela metodologia, data de utilização e número de debicagens.

Os tratamentos seguem descritos abaixo:

Debicagem convencional: realizada no 10^o dia de vida das aves com corte e cauterização do bico a dois mm da narina. Na 10^a semana de vida das aves realizou-se o repasse ou segunda debicagem com corte e cauterização do bico a cinco mm da narina.

Debicagem por radiação infravermelha: realizada no primeiro dia de vida, ainda no incubatório, tratamento de bico a dois mm da narina, por intensidade de luz de 50 nm e espelho como material de reflexão. Na décima semana de idade das aves realizou-se o repasse ou segunda debicagem com corte e cauterização do bico a cinco mm da narina.

Debicagem holandesa: realizada no 10^o dia de vida das aves com corte em formato de “V” e cauterização a um mm da narina.

Foram utilizadas cinco repetições de 60 aves até a 14^a semana. Após 15 semanas o delineamento seguiu inteiramente ao acaso composto pelos mesmo três tratamentos e com cinco repetições de 25 aves cada. Para avaliação da qualidade de ovos e resistência de casca o número de repetições foi de 25, considerando cada ovo como uma repetição. Para as análises hematológicas e bioquímicas, peso dos órgãos e a aferição da temperatura cloacal foram utilizadas cinco aves por tratamento. Para mensuração do comprimento do bico foram utilizadas 25 aves por tratamento.

As rações, Inicial (um - 6 semanas), Crescimento I (sete - 12 semanas), Crescimento II (13 semanas até o início da postura) e Postura I (início da postura a 31 semanas) foram formuladas utilizando-se os valores dos ingredientes indicados nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017).

Variáveis de desempenho

Nas fases de cria e recria, os dados de consumo de ração, conversão alimentar e de viabilidade foram obtidos semanalmente e o peso das aves obtido ao final de cada fase. Para o cálculo de maturidade sexual foi utilizado o primeiro dia de postura de cada repetição. Na fase de produção, as aves foram pesadas no início e no fim do experimento, o consumo de ração foi realizado semanalmente e a produção de ovos e a mortalidade das aves diariamente. Os cálculos para o consumo de ração e a conversão alimentar foram corrigidos de acordo com a mortalidade das aves. Outros parâmetros também calculados foram: conversão alimentar por dúzia e kg de ovos, massa de ovos e número de ovos por ave alojada.

Variáveis da qualidade dos ovos

Ao final do experimento um total de 50 ovos por tratamento foi coletado para realizar as análises de qualidade interna e externa do ovo. Dessa forma 25 ovos foram destinados para análise de resistência da casca e outros 25 ovos para os demais parâmetros de qualidade. Para a determinação das Unidades Haugh (UH) utilizou-se o aparelho AMES, modelo S-8400. A proporção de gema, albúmen e casca foi obtida por meio da pesagem em balança analítica de precisão. Para determinação do escore de coloração das gemas foi utilizado o leque colorimétrico (DSM TOLK COLOR FAN, 2005 – HMB 515488). A espessura de casca foi obtida a partir da média de três medições realizadas na região – equatorial, apical e basal - da casca dos ovos com o auxílio de um micrômetro digital da marca Digimes. O peso específico foi determinado segundo o princípio de Arquimedes que utiliza os dados do peso do ovo no ar e o peso da água deslocada pelo ovo quando completamente submerso. Para a análise de resistência da casca, utilizou-se o equipamento TA.X T2 Texture Analyser para obter os valores de resistência da casca.

Peso dos órgãos e variáveis hematológicas

Na 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de vida, cinco aves por tratamento foram pesadas individualmente em balança semi-analítica. As aves foram abatidas pela técnica do deslocamento cervical, seguido de sangria para coleta de amostras de sangue e órgãos. Durante a sangria, foram coletados 1,5 mL de sangue com anticoagulante EDTA a 10% para obtenção do sangue total. O sangue total foi utilizado para determinação dos seguintes parâmetros: hematócrito e proteína plasmática total. A leitura de hematócrito foi feita em capilar pelo método do micro-hematócrito e a determinação das proteínas plasmáticas totais, por refratometria. Os órgãos: moela + proventrículo, fígado, baço, bursa de Fabricius e timo foram retirados, secos em papel absorvente e pesados em balança analítica de precisão e seus pesos expressos em percentual do peso vivo da ave.

Temperatura cloacal

A temperatura cloacal foi aferida com termômetro clínico digital Becton Dickison® (BD), inserido na cloaca por, no mínimo, dois minutos, medida realizada em seis aves por tratamento, nas diferentes idades: 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de idade.

Comprimento do bico

Ao final do experimento foram selecionadas 25 aves por tratamento, para aferição do comprimento do bico (cm), do orifício nasal à ponta do bico, com paquímetro digital.

Análises estatísticas

As análises de dados foram realizadas por meio do software Statistical Analysis System (SAS, 2002). Os dados foram submetidos a testes para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados. Dados normais e homogêneos foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Tukey para verificar os efeitos significativos entre os fatores, com probabilidade de 5%. Os dados não normais e não homogêneos foram avaliados transformados ou foram avaliados por meio de estatística não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis (5%).

RESULTADOS

Variáveis de desempenho da recria e produção

As aves debicadas no incubatório por meio da radiação infravermelha, apresentaram menor consumo de ração na primeira semana ($P \leq 0,05$). Observou-se menor consumo de ração para as aves que foram debicadas de forma holandesa, consumo intermediário nas aves que foram debicadas de forma convencional e o maior consumo ($P \leq 0,05$) das aves que sofreram a debicagem por radiação infravermelha até a 7ª semana de vida das aves (Tabela 1).

Após a segunda debicagem ou repasse na 10ª semana de idade das aves, característico da debicagem convencional e por radiação infravermelha, observa-se que as aves submetidas a este procedimento apresentaram menor consumo de ração ($P \leq 0,05$), sem diferença nas outras semanas ($P > 0,05$).

Tabela 1. Consumo semanal de ração de poedeiras na fase de recria: recria (1^o-14^osemana) submetidas a diferentes métodos de debicagem

Tratamentos	Semanas (1 ^o - 14 ^o)						
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
Infravermelha	7,79 b	16,15 a	23,16 a	29,05 a	41,90 a	42,89 a	44,71 a
Convencional	8,97 a	14,44 b	21,3 b	27,83 b	40,20 b	40,55 b	42,14 a
Holandesa	9,23 a	13,51 c	20,66 b	24,89 c	36,78 c	37,63 c	37,81 b
CV%	3,68	1,89	4,2	2,13	2,12	2,11	5,6
	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a
Infravermelha	49,02	53,22	52,8	42,96 b	56,05	57,32	55,14
Convencional	47,24	55,32	52,48	40,29 b	56,55	56,1	53
Holandesa	43,17	50,58	51,49	53,36 a	53,7	56,46	53,78
CV%	9,03	6,06	5,51	7,27	4,48	2,28	3,49

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). CV = coeficiente de variação.

Houve efeito dos tratamentos no consumo de ração, peso médio e ganho de peso das aves ($P \leq 0,05$) na fase de cria (Tabela 2). O método de debicagem holandesa proporcionou, na fase de cria, redução no consumo de ração de 11,3 % em relação a debicagem por radiação infravermelha e de 6,8 % em relação a debicagem convencional. Observou-se também, que a debicagem holandesa causou redução no peso médio de 7,7 % e, conseqüentemente, menor ganho de peso de 8,4 % nesta fase, quando comparadas as aves debicadas pelos métodos convencional e por radiação infravermelha. Não houve efeito dos tratamentos na conversão alimentar e viabilidade das aves nesta fase ($P > 0,05$).

Na fase de recria, o consumo de ração, peso médio e a viabilidade não foram influenciados pelos tratamentos ($P > 0,05$). Entretanto, houve diferença para ganho de peso e conversão alimentar das aves ($P \leq 0,05$). O ganho de peso das aves tratadas pela debicagem holandesa foi maior, na ordem de 5%, além de uma melhor conversão alimentar, quando comparado à debicagem convencional e por radiação infravermelha (Tabela 2).

No período de recria total (Tabela 2) os dados de consumo de ração peso médio, ganho de peso e viabilidade não foram influenciados pelos métodos de debicagem ($P > 0,05$). Houve diferença na conversão alimentar, onde melhor conversão alimentar foi observada para as aves debicadas pelo método de debicagem holandesa, quando comparado às aves debicadas pelo método da debicagem por radiação infravermelha ($P \leq 0,05$), sem diferença da debicagem convencional.

Tabela 2. Desempenho de poedeiras nas fases de cria (1-6 semanas), recria (7-16 semanas) e recria total (1-16 semanas) submetidas a diferentes métodos de debicagem

Fase de cria (uma a seis semanas)					
Tratamentos	Consumo de ração (g/ave)	Peso médio (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (g/g)	Viabilidade (%)
Infravermelho	1.084,68 a	491,36 a	455,76 a	2,38	99,67
Convencional	1.032,81 b	473,88 a	438,39 a	2,36	99,67
Holandesa	962,09 c	445,19 b	409,48 b	2,35	98,33
CV%	1,33	2,28	2,45	1,81	*
Fase de recria (sete a 16 semanas)					
Infravermelho	3.600,37	1.173,33	681,98 b	5,28 b	100
Convencional	3.548,48	1.157,50	683,62 b	5,19 b	99,32
Holandesa	3.579,71	1.169,17	713,97 a	4,94 a	100
CV%	2,28	1,92	2,88	2,43	*
Fase de recria total (uma a 16 semanas)					
Infravermelho	4.685,05	1.173,33	1.137,73	3,99 b	99,67
Convencional	4.581,28	1.157,50	1.122,01	3,96 ab	99,33
Holandesa	4.541,79	1.169,17	1.133,45	3,88 a	98,33
CV%	1,97	1,92	1,97	1,37	*

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Para o desempenho das aves poedeiras na fase de produção (Tabela 3). Houve efeito dos tratamentos sobre o consumo médio de ração, porcentagem de produção, massa de ovos e ganho de peso no período de produção ($P \leq 0,05$). As aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram menor consumo de ração em 5,44% e, conseqüentemente, menor ganho de peso de aproximadamente 13,9 %, menor porcentagem de postura em 7,8%, e menor massa de ovos em 8,8%, quando comparado a debicagem por radiação infravermelha. No entanto, os dois tratamentos não diferiram da debicagem convencional ($P > 0,05$). Os efeitos dos tratamentos não foram suficientes para alterar o peso dos ovos, número de ovos/por ave alojada, conversão por dúzia e quilo de ovos e viabilidade na fase de produção.

Tabela 3. Desempenho produtivo de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (17^o a 31^o semana)

Variáveis	Tratamentos			CV%
	Infravermelho	Convencional	Holandesa	
Consumo médio de ração (g/ave/dia)	88,14 a	86,05 ab	83,34 b	2,46
Produção de ovos (%)	66,76 a	64,23 ab	61,52 b	4,26
Massa de ovos (g/ovo/ave/dia)	35,85 a	34,36 ab	32,70 b	4,11
Peso do ovo (g)	53,69	53,51	53,16	1,58
Número de ovos/ave alojada	69,62	66,97	64,6	4,59
Conversão alimentar (kg/Dúz)	1,59	1,61	1,63	2,21
Conversão alimentar (kg/Kg)	2,25	2,3	2,33	2,03
Peso médio corporal (g)	1.473,55	1.448,84	1.427,5	1,88
Ganho de peso (g)	300,22 a	291,34 ab	258,33 b	*
Idade de maturidade sexual (dias)	127,2	128,4	130	2,79
Viabilidade (%)	97,5	99,17	100	1,72

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Variáveis da qualidade dos ovos

Ovos provenientes de aves submetidas a debicagem convencional apresentaram menor peso específico ($P \leq 0,05$), quando comparado a debicagem por radiação. No entanto, sem diferença dos ovos provenientes das aves debicadas de forma holandesa (Tabela 4).

Na análise de unidades Haugh, as aves submetidas a debicagem convencional produziram ovos com o menor resultado ($P \leq 0,05$), quando comparado aos ovos oriundos das aves submetidas a debicagem holandesa, sem diferença dos ovos das aves debicadas por radiação infravermelha. Não houve diferença na porcentagem de gema, albúmen e casca entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Qualidade de ovos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (31º semana)

Variáveis	Tratamentos			CV%
	Infravermelho	Convencional	Holandesa	
Peso específico (%)	1,099 a	1,081 b	1,090 ab	*
Porcentagem gema (%)	25,74	25,67	25,39	6,88
Porcentagem de albúmen (%)	63,93	63,88	64,33	3,02
Porcentagem de casca	10,33	10,45	10,28	7,23
Unidades Haugh (%)	89,56 ab	87,03 b	91,65 a	*
Resistência de casca (kfg)	5,95	5,79	5,85	16,15
Espessura de casca (mm)	38,09	37,78	38,69	5,66
Escore de coloração de gema	7	7	7	*

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Pesos dos órgãos

Os resultados dos pesos relativos da moela + proventrículo foram influenciados pelos métodos de debicagem utilizados ($P \leq 0,05$). Não houve influência dos tratamentos no peso dos órgãos nas avaliações da 1ª semana de vida das aves ($P > 0,05$). As aves debicadas por radiação infravermelha apresentaram menor peso relativo da moela + proventrículo na 3ª semana, quando comparadas as aves debicadas por radiação, mas, semelhante as aves debicadas convencionalmente ($P \leq 0,05$). Na 9ª e 11ª semana de idade o peso dos órgãos não foi influenciado ($P > 0,05$) pelo método de debicagem (Tabela 5).

Na avaliação do peso relativo do fígado, observou-se diferença apenas na 9ª semana de vida das aves para o tratamento debicagem convencional, que apresentaram menor peso relativo ($P \leq 0,05$). Nas demais idades de vida das aves não houve diferença estatística no peso relativo do fígado nos diferentes tratamentos ($P > 0,05$).

Os efeitos negativos causados pelas debicagens não influenciaram ($P > 0,05$) o peso relativo dos órgãos linfoides em nenhuma das idades avaliadas (Tabela 5).

Tabela 5. Peso relativo dos órgãos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1ª, 3ª, 9ª e 11ª semana de idade

1º Semana de idade					
Tratamentos	Moela + Pro Ventrículo (%)	Fígado (%)	Baço (%)	Bursa de Fabricius (%)	Timo (%)
Infravermelho	6,64	4,53	0,17	0,29	0,53
Convencional	6,36	4,62	0,20	0,30	0,59
Holandesa	6,42	4,81	0,19	0,29	0,62
CV%	6,76	9,45	26,78	15,41	29,52
3º Semana de idade					
Infravermelho	4,49 b	3,49	0,17	0,44	0,65
Convencional	4,87 ab	3,53	0,17	0,42	0,62
Holandesa	5,24 a	3,53	0,24	0,53	0,56
CV%	*	6,73	27,04	30,55	18,93
9º Semana de idade					
Infravermelho	3,53	2,54 a	0,27	0,21	0,71
Convencional	3,69	2,32 b	0,24	0,15	0,62
Holandesa	3,55	2,31 b	0,24	0,20	0,66
CV%	8,92	7,0	*	*	*
11º Semana de idade					
Infravermelho	3,41	1,83	0,20	0,14	4,95
Convencional	3,55	1,83	0,19	0,20	5,31
Holandesa	3,48	1,94	0,19	0,20	5,05
CV%	9,96	7,45	12,53	*	22,13

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Temperatura cloacal e variáveis hematológicas

Não houve efeito dos tratamentos sobre a temperatura cloacal, hematócrito e a proteína plasmática total ($P > 0,05$) em nenhuma das idades avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6. Temperatura cloacal (°C), hematócrito (%), proteína plasmática (g/dL) de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de idade

1º Semana de idade			
Tratamentos	Temperatura cloacal (°C)	Hematócrito (%)	Proteína Plasmática total (g/dL)
Infravermelho	40,68	32,50	4,23
Convencional	40,41	33,33	4,67
Holandesa	40,40	34,33	4,60
CV%	1,22	6,38	7,63
3º Semana de idade			
Infravermelho	41,03	34,33	3,37
Convencional	40,90	34,17	3,40
Holandesa	41,20	34,50	3,07
CV%	1,24	3,36	8,06
9º Semana de idade			
Infravermelho	40,84	32,50	3,83
Convencional	41,05	32,83	3,83
Holandesa	41,32	34,00	3,97
CV%	1,08	4,0	*
11º Semana de idade			
Infravermelho	41,53	32,83	3,73
Convencional	41,35	34,00	3,73
Holandesa	41,36	33,83	3,93
CV%	0,85	4,19	9,8

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Comprimento do bico

O tamanho do bico na 31^a semana foi afetado pelos diferentes tipos de debicagem ($P \leq 0,05$).

As aves debicadas pelo método da radiação infravermelha apresentaram maior tamanho do bico, já as aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram o menor comprimento do bico, sendo o método convencional de comprimento intermediário (Tabela 7).

Tabela 7. Tamanho do bico (cm), de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 31^a semana de idade

Tratamento	Tamanho do Bico (cm)
Infravermelho	0,89 a
Convencional	0,84 b
Holandesa	0,68 c
CV%	11,75

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

DISCUSSÃO

Variáveis de desempenho da recria e produção

A redução no consumo de ração na primeira semana de vida das aves debicadas por radiação infravermelha demonstra o impacto causado pelo procedimento realizado no incubatório no primeiro dia de vida. O menor consumo de ração nas aves debicadas de forma holandesa nas semanas seguintes pode ser justificado pela maior profundidade do corte, essa maior profundidade provoca maior impacto no consumo de ração em comparação aos outros tratamentos. De acordo com Duncan et al. (1989) e Mazzuco et al. (2006) após a debicagem as aves ficam mais sonolentas e reduzem o consumo de ração e de água em função da lesão e, conseqüentemente pela dor causada pela debicagem, esses efeitos podem durar até cinco semanas após a debicagem, conforme pode ser confirmado no presente trabalho. O impacto da debicagem varia de acordo com a quantidade do tecido removido e a idade em que as aves são debicadas, sendo assim, quanto mais profundo o corte e mais jovem a ave, maior será o impacto no seu desenvolvimento (Cheng, 2006),

Os resultados encontrados na fase de cria podem ser explicados pela dor ou pela adaptação ao novo formato de bico provocada pelo procedimento que acarreta menor consumo de ração pelas aves durante algumas semanas. Na debicagem Holandesa a maior profundidade do corte do bico em “V”, característico deste método faz com que a ave sinta mais dor e conseqüentemente necessite de um período maior para normalização do consumo, conforme observa-se no consumo semanal das aves.

A segunda debicagem realizada nos tratamentos convencional e por radiação infravermelha efetuado na 10ª semana de vida da ave é muito estressante devido a quantidade de tecido do bico removido e pela dor provocada, dor está comprovada pela redução do consumo de ração observada na semana seguinte ao procedimento. Resultado similar foi observado por Gonçalves et al. (2010). Para Ávila et al. (2008), a debicagem holandesa causa maior dano ao bico devido a maior profundidade do corte, não sendo necessária uma segunda debicagem ou repasse e, além disso, essa debicagem apresenta baixos índices de formação de neuromas e maior uniformidade no tamanho do bico. No entanto, quando não realizada de forma correta a debicagem holandesa pode apresentar lesão no palato das aves, sem possibilidade de correção devido a maior profundidade do corte (Ávila et al., 2008).

Na fase de recria o menor ganho de peso e a pior conversão alimentar observadas nas aves debicadas de forma convencional e por radiação infravermelha podem ser justificados pelo estresse causado pela segunda debicagem ou repasse realizado na 10ª semana de vida das aves acarretando menor consumo de ração na semana seguinte ao procedimento.

No período de recria total, deve-se considerar ainda o maior comprimento do bico quando se utiliza a debicagem convencional e a debicagem por radiação infravermelha, além do estresse ocasionado pela segunda debicagem que levaram a piora na conversão alimentar. De acordo com Araújo et al. (2000) ocorre maior desperdício de ração para aves não debicadas com maior tamanho de bico na fase de recria. Os autores relacionam o maior desperdício, pela seleção de partículas, à piora na conversão alimentar.

Na fase de produção as aves que passaram pela debicagem holandesa tiveram menor ganho de peso em virtude do menor consumo de ração, o que comprometeu a produção de ovos e consequentemente, a massa de ovos produzidos. Mesmo sem o repasse, a maior profundidade do corte em “V” característico desta debicagem prejudicou o desenvolvimento inicial das aves e o desempenho na fase de produção. Em virtude da necessidade de aumentar o consumo de ração na fase de produção para satisfazer as necessidades das aves tanto produtivas, quanto fisiológicas, a ave com o menor comprimento de bico pode ter dificuldade para consumir a ração, afetando diretamente o seu desempenho produtivo. Este problema pode ainda ser ainda mais sério em função da seleção genética para aves poedeiras cada vez mais produtivas e com menor capacidade de consumo.

Variáveis da qualidade interna e externa dos ovos

O peso específico dos ovos é uma medida indireta para determinação da qualidade da casca, valores maiores nessa variável indicam melhor qualidade de casca (Freitas et al., 2004; Araújo e Albino, 2011). Entretanto, mesmo com diferenças no peso específico dos ovos, não foi observado alterações na resistência e espessura de casca dos ovos.

De acordo com o United States Department of Agriculture (USDA, 2000), os ovos de baixa qualidade apresentam valores de unidade haugh inferiores a 60, ovos de qualidade alta valores de unidade haugh entre 60 a 72, e por fim, os ovos de excelente qualidade devem apresentar valores acima de 72 unidade haugh. Verifica-se que os valores de unidade Haugh dos ovos avaliados estão dentro da faixa considerada como excelente. Já Viera Filho et al. (2016) que utilizaram a debicagem por radiação infravermelha e convencional, com e sem repasse, nas

linhagens Lohmann LSL, Hy-line W-36 e Lohmann Brown, não observaram diferenças no desempenho produtivo e na qualidade de ovos.

Pesos dos órgãos

Nas análises dos pesos dos órgãos digestivos, as aves debicadas por radiação infravermelha tiveram seus bicos tratados no incubatório, ou seja, as aves tiveram maior tempo sobre efeito do estresse causado pela debicagem até a 3^o semana e conseqüentemente, maior impacto no consumo de ração na primeira semana e, por conseguinte o menor estímulo da moela e do pró-ventrículo. Para Buhr et al. (1998), situações de estresse, como a restrição alimentar, alteram o peso das vísceras e do fígado das aves.

O menor peso do fígado das aves debicadas por radiação infravermelha na 9^a semana de vida pode ser justificado pelo possível aumento na demanda de glicogênio, com o objetivo de atender as demandas corporais imediatas de glicose em situações de estresse (Franzo, 2006).

O impacto causado pelas debicagens não afetou o peso relativo dos órgãos linfoides nas idades avaliadas. Sandoval et al. (2005) afirmam que em situações de estresse pode-se observar involução dos órgãos linfoides.

Temperatura cloacal e variáveis hematológicas

Os resultados de temperatura cloacal indicam que indiferente ao estresse causado nos métodos de debicagem, as aves têm uma grande capacidade de adaptação, voltando ao estado de conforto ou homeostase. A temperatura cloacal representa um bom indicador da condição de conforto ou estresse corporal e, além disso, indica o grau de adaptabilidade dos animais a um ambiente ou a uma condição (Silva 2000; Brown-Brandtl, 2003). A temperatura cloacal das aves varia entre 41° e 42° C (Macari e Furlan, 2001).

Verifica-se que apesar do estresse causado pelas debicagens, os valores de hematócrito e proteínas plasmáticas totais não foram alteradas e se encontram dentro dos valores considerados aceitáveis. Segundo Bounous e Stedman (2000), os valores de hematócrito normal de aves varia entre 35 e 55%. Valores inferiores a 25% indicam anemia e superiores a 55% indicam desidratação ou policitemia. Os processos inflamatórios graves podem ser detectados através da mensuração das proteínas plásticas totais, os valores variam entre 3 a 6 g/dl para aves (Charles Noriega, 2000; Silva et al, 2007).

Comprimento do bico

Vários fatores como a temperatura da lâmina, o formato do corte e o tempo de cauterização influenciam diretamente no crescimento do bico, no desenvolvimento da ave e posteriormente na produção de ovos (Mizutani, 2010). O menor comprimento do bico pode causar uma limitação no consumo de ração pelas aves, ainda mais em poedeiras brancas, pois essas aves apresentam baixo consumo de ração e qualquer outro fator que interfira no consumo pode levar a piora no ganho de peso e nos índices de produção. Nos manuais das linhagens da Lohmann (Lohmann Lsl-Lite, 2019; Lohmann Brown-Lite 2019), o consumo descrito para as aves brancas é de 105 a 110 g/ave/dia e, para as vermelhas, 110 a 120 g/ave/dia, e, em média, a Lohmann Brown apresenta aproximadamente peso corporal 12% superior ao da Lohmann LSL na produção, o que poderia influenciar no impacto causado pela debicagem. Esses resultados se diferem daqueles encontrados por Carruthers et al. (2012), que observaram o menor tamanho de bico para as aves debicadas por radiação infravermelha, quando comparadas as aves debicadas de forma convencional.

CONCLUSÕES

A debicagem holandesa ou debicagem em “V” por ser mais invasiva prejudicou o desempenho inicial com consequências na fase produção das aves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L.F.; M.B CAFÉ.; O.M JUNQUEIRA. et al. 2000. Diferentes níveis de debicagem para frangas comerciais. *Ars. Veterinária*. 16(1): 46-51.

ARAÚJO, W.A.G AND L.F.T ALBINO. 2011. *Comercial Incubation*. Transworld Research Network, Available in: <https://issuu.com/researchsignpost/docs/araujo_e-book. Consulted: 11th August 2019.

ÁVILA, V.S.; V.F.B ROLL AND A.A.S CATALAN.; 2008. Alternativas e consequências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais. *Embrapa Suínos e Aves*.

BASTOS-LEITE, S.C.; GOMES J.V.; ALVES M.G.M.; GOULART, C.C, JDB SILVA AND FM MEDEIROS. 2016. Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras leves submetidas a diferentes níveis de debicagem. *Acta Veterinaria Brasilica*. 10(2): 110-115.

- BOUNOUS, D.I AND STEDMAN, N.L. 2000. Normal avian hematology. Chicken and turkey, in feldman bf, zinkl jg, jain nc (eds). Schalm's Veterinary Hematology. 1145-1154.
- BROWN-BRANDL, T.M.; YANAGI, T.J.R; XIN, H.; GATES, R.S.A AND BRUCKLIN, R.A. 2003. A new telemetry system for measuring core body temperature in livestock and poultry. *Applied Engineering in Agriculture*. 19(5): 583-589.
- BUHR, R.J.; NORTH CUTT, J.K.; LYON, C.E AND ROWLAND, G.N. 1998. Influence of time off feed on broiler viscera weight, diameter and shear. *Poult. Sci.* 77(5): 758-764.
- CARRUTHERS, C.; GABRUSH, T.; SCHWEAN-LARDNER, K. et al. On-farm survey of beak characteristics in white leghorns as a result of hot blade trimming or infrared beak treatment. *Journal of Applied Poultry Research*, v.21, p.645-650, 2012. DOI: 10.3382/japr.2011-00433.
- CHARLES NORIEGA, MLVC. Apuntes de hematología aviar: material didático para curso de hematología aviária. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de producción animal: Aves. México, 2000. 70p. (Apostila mimeo).
- CHENG, H. 2006. Morphopathological changes and pain in beak trimmed laying hens. *Worlds Poult. Sci. Journal*. 62: 41-52.
- DUNCAN, I.J.H.; SLEE, G.S.; SEAWRIGHT, E. AND BREWARD, J. 1989. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. *British Poultry. Sei.*30: 479-488.
- FRANZO, VS. 2006. Considerações morfofisiológicas do intestino e do fígado de poedeiras comerciais submetidas aos diferentes programas de muda forçada. Tese de Doutorado. Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Brasil.
- FREITAS, E.R; SAKOMURA, N.K; GONZALEZ, M.M. AND BARBOSA, N.A.A. 2004. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 39(5): 509-512.
- GILANI, A.M; KNOWLES, T.G AND NICOL, C.J. 2013. The effect of rearing environment on feather pecking in young and adult laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 148(1): 54-63.

GONÇALVES, F.M; GENTILINI, F.P; ANCIUTI, M.A, et al. 2010. Administração de antibiótico em poedeiras semipesadas durante o processo de debicagem. Arquivos de Zootecnia. 59(226): 295-298.

Manual da Linhagem Lohmann, LBL. Guia de manejo. 2017. 48p.

Manual da Linhagem Lohmann, LSL. Guia de manejo. 2017. 48p.

MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D.P.; JAENISCH, F.R.F.; PALHARES, J.C.P.; ABREU, P.G.; ROSA, P.S. AND ÁVILA, V, S. 2006. Boas práticas de produção na postura comercial. Embrapa Suínos e Aves. 1-40, Concórdia.

MAZZUCO, H. 2008. Ações sustentáveis na produção de ovos. R. Bras. Zootec. 37: 230-238.

MIZUTANI, E. Maximização da produção de ovos. 2010. Amicil S/A. Available in: <http://congressodeovos.com.br/edsonmizutani24marco2010.doc>. Consulted in: 4th june, 2018.

RODENBURG, T.B.; BUITENHUIS, A.J; ASK, B. et al. 2003. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. Poult. Sei. 82: 861-867.

RODENBURG, T.B.; VAN KRIMPEN, M.M.; JONG, I.C. et al. 2013. The prevention and control of feather pecking in laying hens: identifying the underlying principles. Worlds Poult. Sci. J. 69: 361–374.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S.L. AND EUCLIDES, R.F. 2017. Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, Ed.4^a. Cap. 2. 272-299, Viçosa.

SANDOVAL, G.L.; ZBINDEN, C.T.; JUAN, C.; REVIDATTI, F. AND FERNANDEZ, R.J. 2005. Relación heterófilo/linfócito e índice morfométrico bursal como indicadores de estrés crônico en pollos parrileros. Available in: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04Veterinarias/V-044.pdf>. Site consulted in 25th December, 2018.

SANTOS, T.A.; GARCIA, E.A.; PELÍCIA, K.; VIEIRA-FILHO, J.A.V.; SILVA, A.P, SANTOS, G.C.; MOLINO, A.B.; BALDO, C.A.A. AND HALLIDAY, J.M. 2014. Debicagem por meio de radiação infravermelha e lâmina quente e seus efeitos no início de produção. Anais.

In: Xii Congresso APA – Associação Paulista De Avicultura. Ribeirão Preto. Available in: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalho-debicagem.pdf>> Consulted in: 11th August, 2017.

SILVA, IJ. 2001. Ambiência na produção de aves em clima tropical. Ed. Macari, M and RL Furlan. Funep, cap.2: 31-87, Piracicaba.

SILVA, P.R.L, FREITAS NETO, O.C, LAURENTIZ, A.C.; JUNQUEIRA, O.M.; AND FAGLIARI, J.J.; 2007. Blood serum components and serum protein test of Hybro-PG broilers of different ages. Braz. J. Poult. Sci. 9: 213-216.

SILVA, RG. 2000. Introdução à Bioclimatologia Animal. Nobel. Pages 286, São Paulo.

SU, G, KAJAER, J.B AND SORENSEN, P. 2005. Variance components an selection response for feather pecking behavior in laying hens. Poult. Sei. 84: 14-21.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. 2000. Egg Grading Manual. Washington: Departament of Agriculture. 1-56 (Agricultural Markenting Service, 75).

VIEIRA-FILHO, J.A, GARCIA, E.A.; OBA, E. et al. 2016. Índice produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem. Pesquisa Agropecuaria Bras. 51(6): 759-765.

ARTIGO II

Efeito do tipo de debicagem sobre a cria, recria e a produção de poedeiras vermelhas

RESUMO

Avaliou-se os efeitos dos métodos de debicagem sobre o desempenho, produção, qualidade de ovos e o bem-estar de poedeiras entre a 1^a a 31^a semana de vida da ave. Foram utilizadas 900 aves da linhagem Lohmann[®] Brown, distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso com três tratamentos, definidos pelos métodos de debicagem - Convencional, Radiação Infravermelha e Holandesa - com cinco repetições de 60 aves até 14^a semana. Após 14^a semana o delineamento seguiu inteiramente ao acaso e composto pelos mesmos três tratamentos e com cinco repetições de 24 aves cada. No período total de recria, a conversão alimentar foi influenciada pelos tratamentos ($P \leq 0,05$), as aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram melhor conversão alimentar. Não houve efeitos dos tratamentos para as variáveis de produção e qualidade de ovos avaliadas ($P > 0,05$). A debicagem holandesa proporcionou às aves maior peso relativo da moela na 1^a semana e do fígado na 3^o semana de vida das aves ($P \leq 0,05$). Na análise dos órgãos linfoides houve diferença para o peso relativo do baço na 11^a semana, as aves debicadas por radiação infravermelha tiveram o maior peso relativo deste órgão ($P \leq 0,05$). Aves submetidas à debicagem holandesa apresentaram na 31^o semana menor tamanho de bico ($P \leq 0,05$). Concluiu-se que a debicagem holandesa e por radiação infravermelha são alternativas viáveis em relação a debicagem convencional, sem que haja prejuízos no desenvolvimento, produção e qualidade dos ovos de poedeiras vermelhas.

Palavras chave: manejo, avicultura, postura, bicagem, estresse, canibalismo.

ABSTRACT

The effects of beak trimming methods on performance, production, egg quality and the well-being of laying hens were evaluated between their 1st to the 31st week of life. 900 Lohmann® Brown birds were used, distributed in a completely randomized design with three treatments, defined by the beak trimming methods - Conventional, Infrared Radiation and Dutch - with five replications of 60 birds up to 14 weeks. After 14 weeks, the design followed entirely at random and consisted of the same three treatments and with five replications of 24 birds each. In the total rearing period, feed conversion was influenced by treatments ($P \leq 0.05$), birds submitted to Dutch beaking showed better feed conversion. There were no effects of treatments for the variables of egg production and quality evaluated ($P > 0.05$). Dutch beak trimmed birds had greater relative weight of gizzard in the 1st week and liver in the 3rd week of the birds' life ($P \leq 0.05$). In the lymphoid organs analysis, there was relative weight of the spleen difference in the 11th week, the birds debeaked by infrared radiation had the highest relative weight of this organ ($P \leq 0.05$). Birds submitted to Dutch beaking presented, in the 31st week, a smaller beak size ($P \leq 0.05$). It was concluded that Dutch beak trimming and infrared radiation debeaking are viable alternatives in contrast to conventional beak, without harming the development, production and quality of brown laying eggs.

Keywords: management, laying, beak trimming, stress, cannibalism

INTRODUÇÃO

A debicagem é uma prática bastante empregada na criação de poedeiras e consiste na redução do bico da ave. O principal objetivo dessa prática é evitar o canibalismo e o arranque de penas pelas aves, este comportamento resulta da interação social normal entre elas, também influenciado por fatores hormonais (Bastos-Leite et al., 2016).

O melhoramento genético tem se esforçado para contribuir com a redução do canibalismo, através da pressão de seleção de indivíduos menos agressivos, que bicam menos. No entanto, essa característica é de baixa a moderada herdabilidade, essa condição indica que o componente genético para redução deste comportamento é de difícil seleção (Rodenburg et al., 2003; Su et al., 2005). Contudo, apesar dos efeitos negativos da debicagem, não restam dúvidas que esta prática é a mais eficiente no controle do canibalismo (Mazzuco, 2008).

Consumidores e organizações não governamentais (ONGs) de proteção dos direitos animais lutam pela proibição da debicagem, com o objetivo de melhorar o bem-estar das aves (Santos, 2014). Diante disso, novos métodos de debicagem vêm sendo descritos com a proposta de reduzir o sofrimento causado às aves, quando comparados ao método da debicagem convencional sem, contudo, impactar os custos da produção.

Uma dessas novas metodologias consiste no tratamento de parte do bico ainda no incubatório, no primeiro dia de vida da ave, utilizando-se de radiação infravermelha. Esse método, na maioria das vezes, exige um segundo corte, realizado convencionalmente com lâmina quente na 10ª semana de vida da ave (Santos, 2014).

Outra metodologia proposta é a debicagem holandesa, ou debicagem em ‘V’, e que já vem sendo amplamente empregada no Brasil. Na debicagem holandesa o corte transversal do bico é feito por lâmina quente, cortando o bico em formato de ‘V’.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos dos tipos de debicagem sobre o desenvolvimento, produção, variáveis hematológicas, temperatura cloacal, peso dos órgãos, tamanho do bico e qualidade de ovos de poedeiras vermelhas desde o nascimento até o início de produção das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos e cuidados com os animais seguiram os princípios básicos da experimentação animal. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em uso de Animais da Universidade Federal de Minas Gerais (Protocolo 318/2017).

Aves, instalações e manejo

Foram utilizadas 900 aves da linhagem de postura Lohmann® Brown e, de um dia de idade avaliadas até a 31ª semana de idade. As pintinhas foram criadas no piso em boxes de 10m², e transferidas com 14 semanas de idade para o galpão de postura tipo californiano e alojadas em gaiolas de postura (475 cm²/ave). O programa de luz adotado foi de 24 horas de luz nas três primeiras semanas de vida, período caracterizado pelo aquecimento das aves e, após esse período, não houve o emprego de iluminação artificial até a 14ª semana. No período da 15ª a 31ª semana as aves receberam 14 horas luz/dia.

Delineamento experimental, tratamentos e dietas

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso constituído de três tratamentos definidos pelos métodos de debicagem - Convencional, Radiação infravermelha e Holandesa - , que se diferem pela metodologia, data de utilização e número de debicagens.

Os tratamentos seguem descritos abaixo:

Debicagem convencional: realizada no 10º dia de vida das aves com corte e cauterização do bico a dois mm da narina. Na 10ª semana de vida das aves realizou-se o repasse ou segunda debicagem com corte e cauterização do bico a cinco mm da narina.

Debicagem por radiação infravermelha: realizada no primeiro dia de vida, ainda no incubatório, tratamento de bico a dois mm da narina, por intensidade de luz de 50 nm e espelho como material de reflexão. Na décima semana de idade das aves realizou-se o repasse ou segunda debicagem com corte e cauterização do bico a cinco mm da narina.

Debicagem holandesa: realizada no 10º dia de vida das aves com corte em formato de “V” e cauterização a um mm da narina.

Foram utilizadas cinco repetições de 60 aves até a 14ª semana. Após 15 semanas o delineamento seguiu inteiramente ao acaso composto pelos mesmo três tratamentos e com cinco repetições

de 25 aves cada. Para avaliação da qualidade de ovos e resistência de casca o número de repetições foi de 25, considerando cada ovo como uma repetição. Para as análises hematológicas e bioquímicas, peso dos órgãos e a aferição da temperatura cloacal foram utilizadas cinco aves por tratamento. Para mensuração do comprimento do bico foram utilizadas 25 aves por tratamento.

As rações, Inicial (um – seis semanas), Crescimento I (sete -12 semanas), Crescimento II (13 semanas até o início da postura) e Postura I (início da postura a 31 semanas) foram formuladas utilizando-se os valores dos ingredientes indicados nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017).

Variáveis de desempenho

Nas fases de cria e recria, os dados de consumo de ração, conversão alimentar e de viabilidade foram obtidos semanalmente e o peso das aves obtido ao final de cada fase. Para o cálculo de maturidade sexual foi utilizado o primeiro dia de postura de cada repetição. Na fase de produção, as aves foram pesadas no início e no fim do experimento, o consumo de ração foi realizado semanalmente e a produção de ovos e a mortalidade das aves diariamente. Os cálculos para o consumo de ração e a conversão alimentar foram corrigidos de acordo com a mortalidade das aves. Outros parâmetros também calculados foram: conversão alimentar por dúzia e kg de ovos, massa de ovos e número de ovos por ave alojada.

Variáveis da qualidade dos ovos

Ao final do experimento um total de 50 ovos por tratamento foi coletado para realizar as análises de qualidade interna e externa do ovo. Dessa forma 25 ovos foram destinados para análise de resistência da casca e outros 25 ovos para os demais parâmetros de qualidade. Para a determinação das Unidades Haugh (UH) utilizou-se o aparelho AMES, modelo S-8400. A proporção de gema, albúmen e casca foi obtida por meio da pesagem em balança analítica de precisão. Para determinação do escore de coloração das gemas foi utilizado o leque colorimétrico (DSM TOLK COLOR FAN, 2005 – HMB 515488). A espessura de casca foi obtida a partir da média de três medições realizadas na região – equatorial, apical e basal - da casca dos ovos com o auxílio de um micrômetro digital da marca Digimes. O peso específico foi determinado segundo o princípio de Arquimedes que utiliza os dados do peso do ovo no ar e o peso da água deslocada pelo ovo quando completamente submerso. Para a análise de

resistência da casca, utilizou-se o equipamento TA.X T2 Texture Analyser para obter os valores de resistência da casca

Variáveis hematológicas, bioquímicas e peso dos órgãos

Na 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de vida, cinco aves por tratamento foram pesadas individualmente em balança semi-analítica. As aves foram abatidas pela técnica do deslocamento cervical, seguido de sangria para coleta de amostras de sangue e órgãos. Durante a sangria, foram coletados 1,5 mL de sangue com anticoagulante EDTA a 10% para obtenção do sangue total. O sangue total foi utilizado para determinação dos seguintes parâmetros: hematócrito e proteína plasmática total. A leitura de hematócrito foi feita em capilar pelo método do micro-hematócrito e a determinação das proteínas plasmáticas totais, por refratometria. Os órgãos: moela + proventrículo, fígado, baço, bursa de Fabricius e timo foram retirados, secos em papel absorvente e pesados em balança analítica de precisão e seus pesos expressos em percentual do peso vivo da ave.

Temperatura cloacal

A temperatura cloacal foi aferida com termômetro clínico digital Becton Dickison® (BD), inserido na cloaca por, no mínimo, dois minutos, medida realizada em cinco aves por tratamento, nas diferentes idades: 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de idade.

Comprimento do bico

Ao final do experimento foram selecionadas 25 aves por tratamento, para aferição do comprimento do bico (cm), do orifício nasal à ponta do bico, com paquímetro digital.

Análises estatísticas

As análises de dados foram realizadas por meio do software Statistical Analysis System (SAS, 2002). Os dados foram submetidos a testes para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados. Dados normais e homogêneos foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Tukey para verificar os efeitos significativos entre os fatores, com probabilidade de 5%. Os dados não normais e não homogêneos foram avaliados transformados ou foram avaliados por meio de estatística não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis (5%).

RESULTADOS

Variáveis de desempenho da recria e produção

As aves debicadas no incubatório por meio de radiação infravermelha, apresentaram menor consumo de ração na primeira semana ($P \leq 0,05$). Após a primeira semana observou-se menor consumo de ração para as aves que foram debicadas de forma holandesa, consumo intermediário nas aves que foram debicadas de forma convencional e o maior consumo das aves que sofreram a debicagem por radiação infravermelha até a 9ª semana de vida das aves ($P \leq 0,05$) (Tabela 1).

Após a segunda debicagem ou repasse na 10ª semana de idade das aves, característico da debicagem convencional e por radiação infravermelha, observa-se que as aves submetidas a este procedimento apresentaram menor consumo de ração ($P \leq 0,05$), sem diferença nas outras semanas ($P > 0,05$).

Tabela 1. Consumo semanal de ração de poedeiras na fase de recria: recria (1º-14ª semana) submetidas a diferentes métodos de debicagem

Tratamentos	Semanas (1º- 14º)						
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Infravermelha	7,73 b	15,29 a	21,37 a	28,88 a	40,48 a	41,80 a	43,04 a
Convencional	8,81 a	13,90 b	21,32 a	28,51 a	40,16 a	41,39 a	40,75 ab
Holandesa	8,98 a	13,09 c	19,88 b	25,36 b	37,09 b	39,06 b	38,49 b
CV%	3,31	2,04	1,71	2,58	1,37	2,14	5,47
	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª
Infravermelha	53,23 a	59,27 a	56,47	51,03 b	58,83	61,16	57,62
Convencional	50,99 ab	58,60 a	53,54	51,83 b	58,16	60,67	57,91
Holandesa	48,18 b	53,57 b	54,45	58,29 a	58,20	62,27	60,30
CV%	5,37	3,25	4,12	2,65	3,56	*	3,44

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Houve efeito dos tratamentos no consumo de ração, peso médio e ganho de peso das aves ($P \leq 0,05$) na fase de cria (Tabela 2). A debicagem holandesa proporcionou aves, na fase de cria redução no consumo de ração de aproximadamente 7,3% em relação aos demais métodos. Observou-se também menor peso médio, com perdas de 6,7% e, conseqüentemente, menor

ganho de peso em 7,2% nesta fase, quando comparadas as aves debicadas pelos métodos convencional e por radiação infravermelha ($P \leq 0,05$).

Na fase de recria, o ganho de peso e a conversão alimentar das aves foram influenciados pelos tratamentos ($P \leq 0,05$). O ganho de peso das aves tratadas pela debicagem holandesa apresentou resultados superiores, na ordem de 8,7%, além de uma melhor conversão alimentar, quando comparado à debicagem por radiação infravermelha. As duas, porém, se mostraram semelhantes à debicagem por convencional ($P \leq 0,05$) (Tabela 2).

No período de recria total (Tabela 2) os dados de consumo de ração, peso médio, ganho de peso e viabilidade não foram influenciados pelos métodos de debicagem ($P > 0,05$). Houve diferença na conversão alimentar, a melhor conversão alimentar foi observada para as aves debicadas pelo método da debicagem holandesa, quando comparado às aves debicadas pelo método da debicagem por radiação infravermelha ($P \leq 0,05$), sem diferença da debicagem convencional.

Tabela 2. Desempenho de poedeiras nas fases de cria (1-6 semanas), recria (7-15 semanas) e recria total (1-15 semanas) submetidas a diferentes métodos de debicagem.

Fase de cria (uma a seis semanas)					
Tratamentos	Consumo de ração (g/ave)	Peso médio (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (g/g)	Viabilidade (%)
Infravermelho	1.048,53 a	500,71 a	466,35 a	2,23	100
Convencional	1038,67 a	499,55 a	465,16 a	2,23	100
Holandesa	967,24 b	466,73 b	432,35 b	2,24	100
CV%	1,55	1,75	1,87	*	*
Fase de recria (sete a 15 semanas)					
Infravermelho	3.381,18	1.301,66	800,96 b	4,23 b	100
Convencional	3.364,17	1.324,06	824,51 ab	4,08 ab	100
Holandesa	3.399,80	1.344,17	877,44 a	3,87 a	100
CV%	2,1	2,64	4,01	3,7	*
Fase de recria total (uma a 15 semanas)					
Infravermelho	4.429,71	1.301,66	1.267,31	3,41 b	100
Convencional	4.402,84	1.324,05	1.289,67	3,32 ab	100
Holandesa	4.367,04	1.344,17	1.309,79	3,25 a	100
CV%	1,85	2,64	2,71	2,13	*

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($p > 0,05$).

CV = coeficiente de variação

Não houve diferença significativa sobre as variáveis analisadas no período de produção ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 3. Desempenho produtivo de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (16º a 31º semana)

Variáveis	Tratamentos			CV%
	Infravermelho	Convencional	Holandesa	
Consumo médio de ração (g/ave/dia)	95,82	99,43	97,59	2,13
Produção de ovos (%)	63,42	66,14	64,96	3,67
Massa de ovos (g/ovo/ave/dia)	34,13	35,97	35,49	4,05
Peso do ovo (g)	54,26	54,2	55,16	*
Número de ovos/ave alojada	70,85	69,67	71,75	5,19
Conversão alimentar (kg/Dúz)	1,82	1,83	1,81	3,97
Conversão alimentar (kg/Kg)	2,52	2,51	2,44	4,21
Peso médio corporal (g)	1.811,45	1.809,38	1.802,18	1,92
Ganho de peso (g)	509,78	485,32	458,02	7,91
Idade de maturidade sexual (dias)	121	118,8	123,6	3,47
Viabilidade (%)	100	95,83	100	*

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Variáveis da qualidade dos ovos

Os resultados de qualidade interna e externa dos ovos não foram influenciados pelos métodos de debicagem ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Qualidade de ovos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na fase de produção (31^o semana).

Variáveis	Tratamentos			CV%
	Infravermelho	Convencional	Holandesa	
Peso específico (%)	1,098	1,097	1,098	*
Porcentagem gema (%)	23,61	23,81	21,13	7,43
Porcentagem de albúmen (%)	66,1	65,91	65,31	2,83
Porcentagem de casca (%)	10,28	10,27	10,56	6,27
Unidades Haugh (%)	84,6	88,77	83,71	9,11
Resistência de casca (kfg)	6,31	6,26	6,35	*
Espessura de casca (mm)	38,59	38,95	39,56	5,47
Escore de coloração de gema	7,5	8	8	*

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação

Pesos dos órgãos

Os resultados dos pesos relativos da moela + proventrículo foram influenciados pelos métodos de debicagem utilizados ($P \leq 0,05$). Na primeira semana de vida o menor peso relativo da moela + proventrículo foi encontrado nas aves debicadas pela debicagem holandesa ($P \leq 0,05$). Sem diferença nas demais idades avaliadas ($P > 0,05$) (Tabela 5).

Nas avaliações do peso relativo do fígado observou-se diferença apenas na 3^a semana de vida das aves para o tratamento debicagem holandesa, que apresentaram um menor peso relativo do fígado em relação ao fígado das aves submetidas a debicagem por radiação infravermelha, sem diferença do peso fígado das aves debicadas de forma convencional ($P \leq 0,05$) (Tabela 5).

No presente trabalho, os efeitos negativos causados pelas debicagens não influenciaram o peso relativo dos órgãos linfoides na 1^a, 3^a e 9^a semana de vida das aves ($P > 0,05$). Já na 11^a semana de vida das aves debicadas pelo método de radiação infravermelha pode-se observar maior peso relativo do baço ($P \leq 0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Tabela 6. Peso relativo dos órgãos de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1^a, 3^a, 9^a e 11^a semana de idade

1º Semana de idade					
Tratamentos	Moela e Proventrículo (%)	Fígado (%)	Baço (%)	Bursa de Fabricius (%)	Timo (%)
Infravermelha	6,95 b	4,69	0,12	0,24	0,63
Convencional	7,01 b	4,13	0,11	0,27	0,58
Holandesa	7,84 a	4,21	0,10	0,26	0,50
CV%	6,93	9,84	24,06	21,64	21,02
3º Semana de idade					
Infravermelha	4,73	3,41 a	0,19	0,35	0,59
Convencional	4,66	3,03 ab	0,21	0,43	0,62
Holandesa	5,02	2,54 b	0,18	0,32	0,56
CV%	19,34	15,25	32,76	46,29	30,97
9º Semana de idade					
Infravermelha	3,87	2,08	0,31	0,13	0,55
Convencional	3,83	2,36	0,28	0,13	0,57
Holandesa	3,50	2,22	0,28	0,12	0,61
CV%	9,02	8,86	16,59	24,96	23,24
11º Semana de idade					
Infravermelha	3,67	1,69	0,21b	0,10	0,49
Convencional	3,88	1,78	0,25a	0,10	0,62
Holandesa	3,71	1,80	0,19b	0,08	0,62
CV%	11,03	12,3	14,66	*	19,89

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Temperatura cloacal e variáveis hematológicas

Não houve efeito dos tratamentos sobre a temperatura cloacal, hematócrito e a proteína plasmática total ($P > 0,05$) em nenhuma das idades avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6. Temperatura cloacal (°C), hematócrito (%), proteína plasmática (g/dL) de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 1ª, 3ª, 9ª e 11ª semana de idade

1º Semana de idade			
Tratamentos	Temperatura cloacal (°C)	Hematócrito (%)	Proteína Plasmática total (g/dL)
Infravermelho	40,22	34,33	3,37
Convencional	40,20	34,67	4,13
Holandesa	40,57	34,67	4,00
CV%	0,83	4,73	14,42
3º Semana de idade			
Infravermelho	41,65	33,67	3,07
Convencional	41,35	34,00	3,36
Holandesa	41,55	31,83	3,63
CV%	*	6,33	11,82
9º Semana de idade			
Infravermelho	40,78	34,00	2,97
Convencional	40,90	33,00	3,27
Holandesa	41,08	34,00	3,40
CV%	1,2	*	12,88
11º Semana de idade			
Infravermelho	41,10	34,50	3,53
Convencional	41,03	34,00	3,60
Holandesa	41,08	33,33	3,37
CV%	0,86	3,47	12,83

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Parâmetro submetido ao teste de Kruskal Wallis ($P > 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

Comprimento do bico

O tamanho do bico na 31ª semana foi afetado pelos diferentes tipos de debicagem ($P \leq 0,05$). As aves debicadas pelo método da radiação infravermelha apresentaram maior tamanho do bico, já as aves submetidas a debicagem holandesa apresentaram o menor comprimento do bico, sendo o método convencional de comprimento intermediário (Tabela 7).

Tabela 7. Tamanho do bico (cm), de poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem na 31ª semana de idade

Tratamento	Tamanho do bico (cm)
Infravermelha	0,94 a
Convencional	0,85 b
Holandesa	0,71 c
CV%	12,33

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

DISCUSSÃO

Variáveis de desempenho da recria e produção

A redução no consumo de ração na primeira semana de vida das aves debicadas por radiação infravermelha demonstra o impacto causado pelo procedimento realizado ainda no incubatório no primeiro dia de vida da ave. O menor consumo de ração nas aves debicadas de forma holandesa nas semanas seguintes pode ser justificado pela maior profundidade do corte, provocando maior impacto no consumo de ração em comparação aos outros tratamentos. Nas primeiras cinco semanas após a realização da debicagem ocorre uma mudança de comportamento das aves. As aves após a debicagem as aves ficam mais sonolentas e reduzem o consumo de ração e de água, esse comportamento prejudica o desenvolvimento da ave (Duncan et al., 1989; Mazzuco et al. 2006).

A segunda debicagem realizada nos tratamentos convencional e por radiação infravermelha efetuado na 10ª semana de vida da ave é muito estressante devido a quantidade de tecido do bico removido e pela dor provocada, dor está comprovada pela redução do consumo de ração observada na semana seguinte ao procedimento. Resultado similar foi observado por Gonçalves et al. (2010).

Na fase de cria o menor consumo de ração, menor peso médio e conseqüentemente menor ganho de peso das aves debicadas de forma holandesa provavelmente, resultem da maior profundidade do corte em “V”, característico deste método. Este corte mais agressivo faz com que a ave sinta mais dor necessite de um maior período para normalização do consumo de ração.

Fase de recria o menor ganho de peso e a pior conversão alimentar observadas nas aves debicadas de forma convencional e por radiação infravermelha podem ser justificados pelo estresse causado pela segunda debicagem ou repasse realizado na 10ª semana de vida das aves acarretando menor consumo de ração na semana seguinte ao procedimento, conforme observou-se no consumo semanal de ração.

No período de recria total, a piora na conversão alimentar observada na debicagem convencional e na debicagem por radiação infravermelha está relacionada ao estresse causado pelo repasse ou segunda debicagem realizado na 10ª semana de vida das aves (Oka, 2016). Deve-se considerar ainda o maior comprimento do bico quando se utiliza a debicagem convencional e a debicagem por radiação infravermelha. De acordo com Araújo et al. (2000) ocorre maior desperdício de ração para aves não debicadas com maior tamanho de bico na fase

de recria. Os autores relacionam o maior desperdício, pela seleção de partículas, à piora na conversão alimentar.

Na fase de produção os resultados observados já eram esperados uma vez que a maioria das variáveis avaliadas ao final a recria foram semelhantes, isso mostra que mesmo com o repasse as aves da debicagem convencional e por radiação infravermelha obtiveram boa recuperação sem prejuízos na fase de produção. Segundo Oda et al. (2000), o uso da prática de debicagem melhora a produção de ovos.

Variáveis da qualidade interna e externa dos ovos

Acredita-se que, como não foram observadas diferenças nas demais variáveis de produção analisadas, não se tenha, também, motivos para uma variação na qualidade dos ovos. Esses resultados corroboram com os encontrados por Viera Filho et al. (2016), que utilizaram a debicagem por radiação infravermelha e convencional, com e sem repasse, nas linhagens Lohmann LSL, Hy-line W-36 e Lohmann Brown, onde não foram observadas diferenças sobre o desempenho produtivo e a qualidade de ovos.

Pesos dos órgãos

Presumia-se que o único tratamento a apresentar um menor peso relativo de moela + proventrículo seria o de radiação infravermelha uma vez somente essas as aves foram debicadas anteriormente a esta avaliação.

O menor peso do fígado das aves debicadas de forma holandesa na 3ª semana de vida pode ser justificado pelo possível aumento na demanda de glicogênio, com o objetivo de atender as demandas corporais imediatas de glicose em situações de estresse (Franzo, 2006). Esse estresse pode ser fruto do menor consumo de ração observada no método de debicagem holandesa. Para Buhr et al. (1998), situações de estresse como a restrição alimentar altera o peso das vísceras e do fígado das aves, essas alterações acompanham proporcionalmente a mudança de peso dos animais.

O maior peso do baço das aves debicadas de forma convencional na 11ª semana de vida pode ter sido observado devido a uma possível melhora no sistema imunológico das aves. Sandoval et al. (2005) afirmam que em situações de estresse podemos observar uma involução dos órgãos linfoides, com um menor peso relativo do timo, bursa de Fabricius e do baço. Abbas (2008) afirma que, ainda que o peso do baço não seja tão ou mais eficiente quanto o peso da bursa de

Fabricius para avaliação do perfil imunológico, por se tratar de um órgão linfoide secundário, ele não é, de todo, indispensável para a avaliação do sistema imune.

Temperatura cloacal e variáveis hematológicas

Os resultados de temperatura cloacal indicam que, indiferente do estresse causado pelas debicagens, as aves têm uma grande capacidade de adaptação, retornando ao estado de conforto. A temperatura cloacal representa um bom indicador da condição de conforto ou estresse corporal (Silva, 2000; Brown-Brandtl, 2003).

Verifica-se que apesar do estresse causado pelas debicagens, os valores de hematócrito e proteínas plasmáticas totais não foram alteradas e se encontram dentro dos valores considerados aceitáveis. Segundo Bounous e Stedman (2000), os valores de hematócrito normal de aves varia entre 35 e 55%. Os valores de proteína plasmática total variam entre 3 a 6 g/dl para aves (Charles Noriega, 2000; Silva et al, 2007). Segundo Bounous e Stedman (2000), o volume globular normal de aves varia de 35 a 55%. Valores inferiores a 25% indicam anemia e superiores a 55% indicam desidratação ou policitemia, indicando que mesmo com a redução no consumo de ração ocasionado pelas debicagens, não houve diminuição no consumo de água pelas aves.

Tamanho do bico

Apesar da diferença no tamanho do bico das aves, as aves tiveram boa adaptação ao tamanho e formato do bico, visto que, as aves vermelhas possuem maior peso corporal e maior capacidade de consumo de ração quando comparado as brancas, o que proporcionou menor impacto no desenvolvimento posterior a debicagem e produção da ave (Lohmann Lsl-Lite, 2019; Lohmann Brown-Lite 2019). Esses resultados vão de encontro aos achados por Oka (2016), que em seus estudos observou o maior crescimento do bico quando se utilizou do método de debicagem por radiação infravermelha.

CONCLUSÕES

A debicagem holandesa foi mais invasiva no início da vida da ave, com redução de desempenho na fase de cria. Contudo, o fato de este método dispensar uma segunda debicagem ou repasse, permitiu o ganho compensatório. A debicagem holandesa e por radiação infravermelha são alternativas viáveis em relação a debicagem convencional, sem que haja prejuízos no desenvolvimento, produção e qualidade dos ovos de poedeiras vermelhas.

CAPÍTULO III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Poedeiras brancas e vermelhas respondem de forma diferente aos efeitos dos métodos de debicagem.

A linhagem branca possui maior dificuldade em recuperar os danos que a debicagem holandesa causa, dentre os motivos que proporcionam esse maior impacto estão, a baixa capacidade de consumo e o menor peso dessas aves.

Já as aves vermelhas possuem maior peso corporal e conseqüentemente maior capacidade de consumo de ração, o que facilita a recuperação desta ave pós-debicagem, sem prejuízos na fase de recria e produção das aves.

São necessárias novas pesquisas com a finalidade de avaliar os diferentes métodos de debicagem disponíveis no mercado e seus efeitos sobre o desenvolvimento, bem-estar e produção durante o período total de produção das aves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. *Imunologia celular e molecular*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 564 p.

ÁVILA, V. S.; ROLL, V. F. B., J. J.; CATALAN, A. A. S. Alternativas e conseqüências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais. *Embrapa Suínos e Aves*, 2008.

BARBOSA-FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N. et al. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando seqüência de imagens. *Engenharia Agrícola*, v.27, n.1, p.93-99, 2007.

BASTOS-LEITE, S.C.; GOMES, J.V; ALVES, M.G.M; et al. Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras leves submetidas a diferentes níveis de debicagem. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.10, n.2, p.110-115, 2016.

BOUNOUS DI, STEDMAN NL: Normal avian hematology. Chicken and turkey, in Feldman BF, Zinkl JG, Jain NC (eds): *Schalm's Veterinary Hematology*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, pp 1145-1154, 2000.

BROWN-BRANDL, T.M.; YANAGI, T. Jr.; XIN, H.; et al. A new telemetry system for measuring core body temperature in livestock and poultry. *Applied Engineering in Agriculture*, St. Joseph, v. 19, n.5, p. 583-589, 2003.

BUHR, R.J.; NORTHCUTT, J.K.; LYON, C.E.; ROWLAND, G.N. Influence of time off feed on broiler viscera weight, diameter and shear. *Poultry Science*, Champaign, v. 77, n.5, p. 758-764, 1998.

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.

DUNCAN, I. J. H.; SLEE, G. S.; SEAWRIGHT, E.; et al. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. *British Poultry Science*, v. 30, p. 479-488, 1989.

FRANZO, V.S.; *Considerações morfofisiológicas do intestino e do fígado de poedeiras comerciais submetidas aos diferentes programas de muda forçada*. Tese de Doutorado - Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de JaboticabaL, São Paulo/ 2006.

LAGANÁ, C.; PIZZOLANTE, C.C.; TOGASHI, C.K.; 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, p.1217-1221, 2011.

MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.37, p.230-238, 2008.

MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D. P. de; et al. Boas práticas de produção na postura comercial. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 40 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular técnica, 49).

ODA, P.K.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. et al. Desempenho comparativo entre duas linhagens de poedeiras comerciais debicadas em diferentes idades na fase de recría. *Ciência Rural*, v. 30, n. 4, p. 693-698, 2000.

OKA, H.C. *Desempenho de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de debicagem*. 2016. 55p. Dissertação (mestrado em ciência animal e tecnologia animal) -

Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena, São Paulo.

RODENBURG, T.B.; BUITENHUIS, A.J.; ASK, B. et al. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. *Poultry Science*, v. 82, p. 861-867, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; et al. *32 Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais*, 4ª edição, Viçosa, MG: UFV 2017. 488p.

SANDOVAL, G.L.; ZBINDEN, C.T.; JUAN C.; et al. Relación heterófilo/linfócito e índice morfométrico bursal como indicadores de estrés crônico en pollos parrileros. <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-044.pdf>. Site acessado em 25/12/2018.

SANTOS, T.A.; GARCIA, E. A.; PELÍCIA K. et al. Debicagem por meio de radiação infravermelha e lâmina quente e seus efeitos no início de produção. *Anais... In: XII CONGRESSO APA – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE AVICULTURA*. 2014. Ribeirão Preto. Disponível em: < <http://www.avisite.com.br/cet/trabalho-debicagem.pdf>> Acesso em: 11/08/2018.

SILVA, R. G. *Introdução à Bioclimatologia Animal*. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p.

SU, G.; KAJAER, J.B; SORENSEN, P. Variance components an selection response for featherpecking behavior in laying hens. *Poultry Science*, v.84, p.14-21, 2005.

VIEIRA FILHO, J.A; GARCIA, E.A; OBA, E; et al. Índice produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.51, n.6, p.759-765, jun. 2016.