

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA ZOOTECNIA
CÂMPUS BOTUCATU

***MÉTODOS DE DEBICAGEM: DESENVOLVIMENTO E
DESEMPENHO PRODUTIVO DE POEDEIRAS LEVES E
SEMIPEADAS***

JAVER ALVES VIEIRA FILHO

Tese apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia como parte da
exigências para obtenção do
título de Doutor em
Zootecnia.

BOTUCATU – SP
Maio – 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA ZOOTECNIA
CÂMPUS BOTUCATU

***MÉTODOS DE DEBICAGEM: DESENVOLVIMENTO E
DESEMPENHO PRODUTIVO DE POEDEIRAS LEVES E
SEMIPESADAS***

JAVER ALVES VIEIRA FILHO
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Edivaldo Antônio Garcia
Co-orientador: Dr^a. Andrea de Britto Molino

Tese apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia como parte da
exigências para obtenção do
título de Doutor em
Zootecnia.

BOTUCATU – SP
Maio – 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Vieira Filho, Javer, 1985-
V657m Métodos de debicagem: desenvolvimento e desempenho produtivo de poedeiras leves e semipesadas / Javer Alves Vieira Filho. - Botucatu : [s.n.], 2016
ix, 60 f.: il., color., grafs., tabs.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2016
Orientador: Edivaldo Antônio Garcia
Coorientador: Andrea de Britto Molino
Inclui bibliografia

1. Ave poedeira - Criação. 2. Ave poedeira - Desempenho. 3. Bem-estar animal. 4. Animal - Comportamento. I. Garcia, Edivaldo Antônio. II. Molino, Andrea de Britto. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

“Tudo parece impossível até acontecer”

Nelson Mandela

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Javer e Cilene, e à minha irmã Bárbara “*in memoriam*”, que ensinaram que amor e saudade são sentimentos que transcendem esta vida.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP/Botucatu, pela qualificação adquirida e todo o suporte oferecido para a obtenção do título de Doutor.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa, processo nº 2013/07312-8.

Ao Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP/Botucatu, pelo acolhimento durante estes cinco anos.

Às funcionárias do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP/Botucatu: Seila Cristina Cassineli Vieira e Ellen Cassemiro Guillhen, agradeço pela presteza e simpatia com que sempre me trataram.

À todos os professores dos Departamentos de Produção Animal e Melhoramento e Nutrição Animal, pelos ensinamentos.

Aos meus pais Javer e Cilene por todo suporte emocional e por todas as vezes que se sacrificaram para que tivéssemos a melhor educação.

À minha namorada Elise Saori Floriano Murakami, pelo amor, companheirismo e suporte, estando ao meu lado sempre, sendo fundamental para enfrentar as dificuldades.

Ao Prof. Edivaldo Antônio Garcia pela confiança e conhecimentos, que foram além da vida acadêmica, serei sempre grato e lembrarei com nostalgia dos momentos passados durante estes cinco anos. Por ser mais que um orientador, por ser amigo e conselheiro.

À Prof^a. Eunice Oba, pela paciência, atenção e carinho que sempre demonstrou para comigo.

Aos professores Edivaldo Antônio Garcia, Adriano Geraldo, Antônio Carlos de Laurentiz, Lúcio Francelino Araújo e Raphael Lúcio Andreatti Filho, por contribuírem imensamente para melhoria deste trabalho, por todas sugestões e atenção na leitura.

Aos Professores José Roberto Sartori e Margarida Maria Barros, que sempre me atenderam com um sorriso no rosto, obrigado pelas conversas e aconselhamento.

À equipe de pesquisa: Prof^a. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz, Tiago Antônio dos Santos, Andrea de Britto Molino, Grace Alessandra de Araújo Baldo, por toda alegria e ajuda compartilhada durante o período desta empreitada.

Aos funcionários do setor de avicultura de postura e do departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP/Botucatu: Paulo Inácio Primo, Gilson

Campos, Walter Jorge Júnior e Renato Agostinho pela amizade construída durante estes cinco anos, que me acompanhará por toda a vida, serei sempre grato por tudo mas principalmente pela amizade.

À todos os funcionários da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP/Botucatu, que estiveram de alguma forma envolvidos e que me ajudaram muito na execução deste projeto.

Às empresas Lohmann do Brasil® e Nova-Tech® Engineering, representadas por Anderson de Pontes Silva e Jay Michael Halliday, pela confiança e comprometimento com a pesquisa e desenvolvimento da avicultura.

Deixo aqui meu muito obrigado a todos que estiveram presente nesta caminhada!

SUMÁRIO

	Página
Capítulo 1.....	01
1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	01
1.1- Método de debicagem por lâmina quente.....	06
1.2- Método de debicagem por radiação infravermelha.....	08
1.3- Corticosterona e sua papel na fisiologia do estresse	09
2- REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	11
Capítulo 2.....	15
INDICADORES PRODUTIVOS E NÍVEIS DE CORTICOSTERONA EM FRANGAS	
TRATADAS COM PROTOCOLOS DE DEBICAGEM.....	15
Resumo.....	16
Abstract.....	17
Introdução.....	18
Material e Métodos.....	19
Resultados e Discussão.....	22
Conclusão.....	33
Agradecimentos.....	34
Referências.....	34
Capítulo 3.....	37
PROTOCOLOS DE DEBICAGEM E SEUS IMPACTOS SOBRE O PERÍODO	
PRODUTIVO DE POEDEIRAS COMERCIAIS.....	37
Resumo.....	38

Abstract.....	39
Introdução.....	40
Material e Métodos.....	41
Resultados e Discussão.....	44
Conclusão.....	54
Agradecimentos.....	55
Referências.....	55
Capítulo 4.....	57
IMPLICAÇÕES.....	58

LISTA DE TABELAS

Página

(Capítulo 2)

Tabela 1 - Indicadores de desempenho produtivo ao final do período de cria (6 semanas)	23
Tabela 2 - Indicadores de desempenho produtivo ao final do período de recria (17 semanas)	26
Tabela 3 - Desdobramento da interação entre os fatores linhagens e debicagem na recria para a variável comprimento de bico	31
Tabela 4 - Níveis plasmáticos de corticosterona 7, 14 e 21 dias após cada protocolo de debicagem adotado na fase de recria (10 semanas de idade)	32

(Capítulo 3)

Tabela 1 - Indicadores referentes às características de consumo e condição corporal de poedeiras de três linhagens comerciais, no período de 18 à 63 semanas de idade, submetidas à diferentes protocolos de debicagem nas fases de cria e recria	45
Tabela 2 - Desdobramento da interação entre debicagem na recria e linhagens, para a característica comprimento de bico às 63 semanas de idade	48
Tabela 3 - Desdobramento da interação entre debicagem na cria e debicagem na recria para a característica comprimento de bico às 63 semanas de idade	48
Tabela 4 - Indicadores de produtividade de poedeiras comerciais de três linhagens, no período de 18 à 63 semanas de idade, submetidas à diferentes protocolos de debicagem na cria e recria.....	49
Tabela 5 - Desdobramento da interação entre linhagens e debicagem na cria, para a característica maturidade sexual	51
Tabela 6 - Características de qualidade interna dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à diferentes protocolos de debicagem	52
Tabela 7 - Características de qualidade de casca dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à diferentes protocolos de debicagem	53

LISTA DE FIGURAS

Página

(Capítulo 1)

Figura 1 – Debicagem por lâmina quente realizada às dez semanas de idade com o corte e cauterização a 7 mm da narina	07
---	----

Figura 2 – Aspecto do bico pós tratamento de bico por radiação infravermelho	08
---	----

(Capítulo 2)

Figura 1 – Consumo médio de ração durante a fase de cria (1-6 semanas de idade), para pintainhas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ)	25
--	----

Figura 2 – Consumo médio de ração (g/ave/dia), durante a fase de recria (7-17 semanas de idade), para frangas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ), e debicadas ou não às dez semanas de idade por lâmina quente (LQ)	29
--	----

Figura 3 – Peso corporal (g), durante a fase de recria (7-17 semanas de idade), para frangas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ), e debicadas ou não às dez semanas de idade por lâmina quente (LQ)	30
---	----

Capítulo 1**CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Cada vez mais o mercado consumidor preocupa-se com a qualidade do produto final, exigindo informações sobre as metodologias adotadas durante a produção e optando por produtos que estejam em conformidade com as boas práticas de manejo e bem-estar animal.

Dentro do atual sistema de produção, a alta densidade de alojamento e a debicagem são os principais pontos contestados quanto ao bem-estar animal. Mediante forte pressão do mercado consumidor algumas práticas adotadas pela avicultura devem ser revisadas para atender a esta crescente preocupação (Marchant-Forde & Cheng, 2010). O aumento na densidade de alojamento reduz os custos e promove melhor aproveitamento das instalações. No entanto, altas densidades resultam em aumento da competitividade e agressividade, o que incide sobre a uniformidade do lote e aumenta a incidência de canibalismo (Cotta, 1997).

Nos sistemas de criação, um surto de canibalismo pode ter diferentes origens, como a intensidade de luz, densidade de alojamento, predisposição à agressividade (linhagem), idade e nutrição são fatores que podem desencadear este comportamento (Mazzuco, 2008). Independente da origem, o canibalismo resulta em aumento nas taxas de mortalidade e afeta negativamente os padrões de bem-estar, resultando em aumento de até 20% nas taxas de mortalidade (Hartini et al., 2002).

A debicagem é uma técnica de manejo que visa reduzir os efeitos deletérios das altas densidades de alojamento praticadas pela avicultura industrial. Geralmente é utilizada em planteis de postura comercial, matrizes de frangos de corte, patos e perus, com o objetivo de evitar lesões oriundas do canibalismo e bicagem de penas, garantindo também consumo uniforme de alimento (Araújo et al., 2005; Gentle, 2011; Angevaere et al., 2012). Pesquisas demonstram que aves submetidas à debicagem apresentam

comportamento menos agressivo, melhoria na taxa de postura, redução dos ovos bicados e mortalidade (Laganá et al., 2011).

Mesmo sendo uma prática benéfica, a técnica de debicagem submete as aves ao estresse, uma vez que manipula-se todas as aves do lote, e demanda cuidados em sua execução, no que diz respeito ao comprimento de bico, temperatura da lâmina e treinamento da equipe que irá realizar este procedimento.

Metodologias menos invasivas vêm sendo desenvolvidas, como a debicagem realizada por meio de radiação infravermelha, aplicada ainda no incubatório logo ao primeiro dia de vida. Este método apresenta como benefícios a ausência de sangramento e, conseqüentemente, menor risco de contaminação por microrganismos. Esta metodologia não realiza o corte e sim trata o tecido córneo do bico, com queda gradual da região tratada poucos dias após a realização da debicagem.

Ao comparar a debicagem com lâmina quente e debicagem através de radiação infravermelha para aves da linhagem Bovans White, pesquisadores constataram que o método alternativo de debicagem proporcionou redução da agressividade e melhores condições de empenamento, e ainda que, as aves tratadas pelo método de radiação infravermelha gastaram menos tempo com alimentação e apresentaram maior peso corporal em comparação as aves debicadas pelo método de lâmina quente. Este resultado é reflexo de melhor eficiência alimentar apresentada pelos animais tratados pelo método alternativo de debicagem (Dennis & Cheng, 2010).

Desta forma, estudos vêm sendo direcionados para o desenvolvimento de novas técnicas que atendam às necessidades do mercado consumidor e mantenham os atuais níveis produtivos obtidos pela avicultura industrial.

Quando utiliza-se a debicagem por lâmina quente, recomenda-se que esta seja realizada em dois momentos durante a criação das aves de reposição. A primeira debicagem acontece durante a fase de cria, entre o 5º e 10º dia de vida, sendo que a quantidade de tecido removido varia em função da linhagem e também de metodologias adotadas durante a criação do lote. Geralmente, considera-se a debicagem severa quando trata-se o bico de 2 a 3 mm da narina e moderada a 5 mm da narina.

Durante a fase de recria, entre a 7ª e 12ª semanas de idade, realiza-se a segunda debicagem em graus severo ou moderado, o que corresponde a um tratamento de 5 ou 7 mm da narina respectivamente. O principal objetivo da aplicação da debicagem consiste em reduzir o potencial agressivo do bico da ave, sendo indispensável nas condições brasileiras de criação (Cotta 1997). O bico da ave é um órgão funcional, usado na manipulação de alimentos, exploração do ambiente e interação social (Freire et al., 2008). Desta maneira, entre os benefícios obtidos com a realização da debicagem, pode-se ressaltar a melhoria na eficiência alimentar, uma vez que a remoção de parte do bico impossibilita a seletividade de ingredientes, assim a ave consome a dieta de maneira uniforme e balanceada.

Oda et al. (2000) compararam duas linhagens de poedeiras comerciais (Lohmann LSL e Isa Babcock), debicadas pelo método convencional com lâmina quente às 8, 10, 12 e 14 semanas de idade, e puderam constatar que a idade na qual as aves foram debicadas não influenciou os parâmetros produtivos e, ainda, que a aplicação desta prática resultou em melhorias na porcentagem de postura. Porém, os parâmetros de desempenho foram mais afetados pela linhagem do que pela metodologia de debicagem adotada.

Pode-se dizer que aves debicadas não têm a mesma resposta sensorial quando comparadas às aves com o bico intacto, o que resulta em menor hierarquia e,

consequentemente, menor agressividade (Freire et al., 2008). Nos dias que se seguem à debicagem pelo método de lâmina quente, as aves demonstraram menor interesse por bicar, bem como redução dos estímulos hierárquicos, quando comparadas à aves com bico intacto, a debicagem apesar alterar o comportamento de bicagem não resultou em diminuição da força na bicagem (Freire et al., 2011).

As melhorias obtidas pela debicagem estão diretamente relacionadas à qualidade na execução desta prática, atentando-se principalmente para a quantidade de tecido removido. A temperatura da lâmina e a quantidade de bico tratado podem resultar em formação de calos, tornando a região sensível, o que dificulta a alimentação e pode anular os efeitos benéficos da debicagem. Após submetidas a debicagem, as aves tendem a proteger o local tratado reduzindo a movimentação e o consumo de alimento, embora em alguns estudos esta redução não seja significativa e não comprometa a saúde e a vida produtiva dos animais.

Araújo et al. (2005), mostraram que aves submetidas à segunda debicagem severa (5 mm da narina), obtiveram produção de ovos semelhantes à de aves que não foram debicadas. Porém a debicagem leve (7 mm da narina) resultou em produção de ovos mais elevada, quando comparado aos dois tratamentos citados anteriormente.

Sandilands & Savory (2002), não constatarem diferença entre o peso corporal de aves não debicadas e aves submetidas à primeira debicagem aos oito dias de vida pelo método de lâmina quente com o tratamento realizado a 4 mm da narina, sugerindo que as aves não alteraram o consumo de alimento após a debicagem. Resultados contraditórios foram encontrados por Craig & Lee (1990), que relataram que aves debicadas pelo método de lâmina quente mostraram menor atividade, com redução do consumo de alimento e menor peso corporal.

Em algumas pesquisas ou até mesmo em condições de campo, pode-se observar que em lotes não debicados as taxas de mortalidade são consideravelmente mais elevadas quando comparados aos lotes debicados. Desta forma, a debicagem mostra-se efetiva na prevenção do canibalismo e mortalidade (Mertens et al., 2009).

As melhorias em parâmetros produtivos durante a fase de produção são atribuídas a melhor uniformidade do lote, obtida mediante a realização da debicagem. Em plantéis de matrizes a debicagem permite a formação de um lote de aves mais homogêneo, principalmente durante o período de restrição alimentar, que em alguns casos inicia-se já na terceira semana de idade (Cotta 1997). Ao comparar aves debicadas e não debicadas, é possível perceber que aves debicadas obtiveram maior peso dos ovos e porcentagem de postura, a debicagem reduziu o custo com alimentação e aumentou o lucro líquido (Davis et al., 2004).

Mesmo benéfica, a debicagem altera os padrões de bem-estar, porém as aves adaptam-se às alterações fisiológicas do processo. Em contrapartida, a ausência da debicagem implica em piora significativa no bem-estar e nos parâmetros de desempenho durante a fase de postura, uma vez que o bico intacto favorece a agressão entre as aves e aparecimento de injúrias.

1.1 – Método de debicagem por lâmina quente

O método de debicagem com lâmina quente é o mais difundido e ao mesmo tempo mais contestado quanto aos parâmetros de bem-estar. Consiste simultaneamente em cortar e cauterizar o bico por meio de lâmina aquecida entre 700 a 800° C (Dennis & Cheng, 2010). A realização correta do procedimento evita o sangramento e o crescimento posterior do bico, possibilitando que a ave se recupere e volte ao consumo normal de alimento e água. Figura 1, ilustração da debicagem por lâmina quente.



Figura 1 – Debicagem por lâmina quente realizada às dez semanas de idade com o corte e cauterização a 7 mm da narina.

Esta metodologia exige a apanha de todas as aves do lote, tornando-a demorada e desgastante, tanto para a equipe que realiza o procedimento quanto para as aves. Sua execução demanda treinamento e está diretamente relacionada com as condições do operador. Esta metodologia deve ser realizada pelo mesmo operador ou equipe, evitando a pressa ou, então, remunerar o empregado com base no número de aves debicadas, mostrando-se mais interessante pagar pela qualidade do procedimento executado.

O tratamento excessivo do bico ou uma debicagem mal feita, além de exigir tempo maior para a recuperação, dificulta a ingestão de alimentos e água o que incide diretamente sobre a uniformidade do lote e refletindo em potencial produtivo inferior ao esperado pela linhagem. Após submetidas à debicagem por lâmina quente, as aves demonstram ligeira alteração do comportamento. Porém, Jongman et al. (2008) ao avaliarem o efeito deste método de debicagem sobre o comportamento de poedeiras leves da linhagem White Leghorn, constataram que mesmo debicadas as aves mantiveram o comportamento normal em suas atividades e alimentação, sugerindo ausência de dor crônica após a debicagem.

1.2 – Método de debicagem por radiação infravermelha

O método de debicagem por meio de radiação infravermelha consiste no tratamento do bico ao primeiro dia de vida, ainda no incubatório. O método de debicagem por radiação infravermelha consiste em submeter o tecido do bico a uma fonte de radiação infravermelha de alta intensidade, causando a queda gradual da ponta do bico, em até duas semanas após o tratamento (Gentle, 2011). Ainda segundo mesmo autor, este tipo de debicagem não resulta em consequências adversas para a função sensorial, não sendo associada dor crônica a este processo. Semelhante ao método convencional de debicagem por lâmina quente, o método alternativo utilizando radiação infravermelha também aumenta a sensibilidade no local tratado posteriormente a sua execução. Porém, mostra-se interessante pela ausência de sangramento, uma vez que não há o corte do bico, conforme mostra Figura 2, o que dificulta o desenvolvimento de infecções e facilita a recuperação da ave.



Figura 2 – Aspecto do bico pós tratamento por radiação infravermelho (fotos: Nova-Tech Engineering).

Outra característica interessante desta metodologia é a automação do processo, o que permite a debicagem de número elevado de aves (4000 aves/hora), quando comparado ao método convencional (1000 – 1200 aves/hora), além de maior uniformidade da área tratada.

A debicagem com radiação infravermelha, demonstrou ligeiro efeito supressor sobre o peso corporal e parâmetros de desempenho às 17 semanas de idade, por outro lado, este tipo de tratamento de bico não alterou o comportamento e sociabilidade das aves (Angevaere et al., 2012).

Estudos que compararam os métodos de debicagem por meio de lâmina quente e radiação infravermelha, aplicados em poedeiras comerciais da linhagem Bovans White, mostraram que a metodologia utilizando radiação infravermelha reduziu os danos causados por agressividade e bicadas, proporcionando melhores condições de bem-estar sem o comprometimento dos parâmetros produtivos (Dennis et al., 2009).

Alguns resultados referentes à utilização da debicagem são contraditórios, e precisam ser analisados com prudência. Mesmo tendo impacto sobre o bem-estar animal é necessário que se entenda o motivo de sua aplicação, bem como os efeitos negativos em planteis que não foram submetidos a esta prática.

1.3 – Corticosterona e seu papel na fisiologia do estresse

Indicadores fisiológicos são ferramentas utilizadas em pesquisa, e que podem ajudar na avaliação de como o estresse interfere quanto à homeostase dos animais. Quando um organismo é exposto à estímulos estressantes, uma série de alterações são desencadeadas com o principal objetivo de fazer com que este, supere ou se adapte a nova condição. Em aves, o estresse leva a uma alteração do sistema endócrino, em especial nas secreções de corticosterona. Este hormônio é secretado pelo córtex adrenal, e desempenha papel importante na regulação de reações fisiológicas, padrões comportamentais e do sistema imune (Cheng et al., 2001; Cheng & Muir, 2004; Hass, et al., 2012).

A corticosterona é um glicocorticoide, que têm seus níveis alterados em situações de estresse. Este hormônio está envolvido com a degradação de proteínas e a rápida

mobilização de reservas corporais, para que estas sejam usadas como fonte de energia por tecidos, principalmente, músculos e cérebro. Além disto, também está associada à alteração da frequência respiratória e de padrões comportamentais. Este hormônio tem ação marcante sobre uma série de sistemas orgânicos, destacando a inibição da síntese de tecidos musculares e gordurosos, atrofia de estruturas do sistema imune, além de redução da atividade de gônadas e tireoide.

Pela avaliação dos níveis plasmáticos de corticosterona foi possível verificar que, aves após serem debicadas, tem um aumento nos níveis deste hormônio, provavelmente como forma de garantir o aporte de glucose e energia, frente à redução do consumo de ração nos dias que seguem à debicagem (Davis et al., 2004). O impacto da debicagem sobre o bem-estar e níveis de corticosterona, está diretamente relacionado com a correta execução da debicagem, esta técnica se bem conduzida evita a sensibilidade excessiva da área tratada e permite a rápida recuperação pós-tratamento. Estudos sugerem que aves quando debicadas corretamente, tem menores níveis plasmáticos de corticosterona ao final do período de recria, quando comparadas às aves com bicos intactos (Stafford & Mellor, 2010).

Apesar da corticosterona ser um bom indicativo de situações de estresse, variações em seus níveis plasmáticos estão associadas à diversas situações, como jejum, posição hierárquica, dor e até mesmo em função da metodologia utilizada para dosagem deste hormônio (Etches, 1976). Desta forma, a melhor forma de se mensurar o quanto o estresse interfere quanto ao bem-estar animal, seria a avaliação de indicadores fisiológicos juntamente à variáveis de desempenho e comportamentais.

Diante da importância da debicagem para os planteis avícolas torna-se necessário o desenvolvimento de metodologias alternativas que sejam menos traumáticas e que

mantenham os índices produtivos obtidos atualmente. Desta forma, o objetivo deste estudo é apresentar a possibilidade da criação de poedeiras comerciais com apenas uma debicagem e ainda comparar o método convencional de debicagem com lâmina quente ao método alternativo de debicagem por radiação infravermelha avaliando-se os níveis plasmáticos de corticosterona após o tratamento de bico, bem como os indicadores produtivos de poedeiras comerciais das linhagens Lohmann LSL, Hy-line W-36 e Lohmann Brown.

Para tanto foram realizados dois experimentos que serão representados pelos capítulos 2 e 3, denominados **“Indicadores produtivos e níveis de corticosterona em frangas tratadas com protocolos de debicagem”** e **“Protocolos de debicagem e seus impactos sobre o período produtivo de poedeiras comerciais”**, respectivamente. Ambos artigos foram redigidos segundo as normas para publicação no periódico **Poultry Science**.

2 – REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANGEVAARE, M. J.; PRINS, S.; STAAY, F. J.; NORDQUIST, R. E. The effect of maternal care and infrared beak trimming on development, performance and behavior of Silver Nick hens. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 140, p. 70-84, 2012.

ARAÚJO, L. F.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M. JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, C. S. S.; CUNHA, M. I. R.; SILVA, C. C. Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 169-173, 2005.

CHENG, H. W.; DILLWORTH, G.; SINGLETON, P.; CHEN, Y.; MUIR, W. M. Effects of group selection for productivity and longevity on blood concentrations of serotonin,

catecholamines, and corticosterone of laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 80, p. 1278-1285, 2001.

CHENG, H. W.; MUIR, W. M. Chronic social stress differentially regulates neuroendocrine responses in laying hens: II. Genetic basis of adrenal responses under three different social conditions. **Psychoneuroendocrinology**, v. 29, p. 961-971, 2004.

COTTA, T. **Reprodução da Galinha e Produção de Ovos**. Universidade Federal de Lavras, Lavra: UFLA/FAEPE, 1997, 311 p.

CRAIG, J. V.; LEE, H. Y. Beak trimming and genetics stock effects on behavior and mortality from cannibalism in white leghorn-type pullets. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 25, p. 107-123, 1990.

DAVIS, G. S.; ANDERSON, K. E.; JONES, D. R. The effects of different beak trimming techniques on plasma corticosterone and performance criteria in single comb white leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 1624-1628, 2004.

DENNIS, R. L.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 88, p. 38-43, 2009.

DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. **International Journal of Poultry Science**. New York (NY), v. 9, n. 8, p. 196-173, 2010.

ETCHES, R. J. Radioimmunoassay for corticosterone and its application to the measurement of stress in poultry. **Steroids**, Guelph, v. 28, n. 8, p. 763-773, 1976.

FREIRE, R.; GLATZ, P. C.; HINCH, G. Self-administration of an analgesic does not alleviate pain in beak trimmed chickens. **Asian-Australasian Journal Animal Science**, Seul, v. 21, n. 3, p. 443-448, 2008.

FREIRE, R.; EASTWOOD, M. A.; JOYCE, M. Minor beak trimming in chickens leads to loss of mechanoreception and magnetoreception. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 1201-1206, 2011.

GENTLE M. J. Pain issues in poultry. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 135, p. 252-258, 2011.

HAAS, E. N.; KOPS, M. S.; BOLHUIS, J. E.; GROOTHUIS, T. G. G., ELLEN, E. D.; BAS RODENBURG, T. The relation between fearfulness in young and stress-response in adult laying hens, on individual and group level. **Physiology & Behavior**, Elmsford, v. 107, p. 433-439, 2012.

HARTINI, S.; CHOCT, M.; HINCH, A.; KOCHER, A.; NOLAN, J. V. Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of Isa Brown laying hens. **Journal Applied Poultry Research**, Cary, v. 11, p. 104-110, 2002.

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 Animal Science**, Seul, v. 21, n. 2, p. 291-298, 2008.

LAGANÁ, C.; PIZZOLANTE, C. C.; TOGASHI, C. K.; KAKIMOTO, S. K.; SALDANHA, E. S. P. B.; ÁLVARES, V. Influência de métodos de debicagem e do tipo

de bebedouro no desempenho e na qualidade dos ovos de codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa (MG), v. 40, n. 6, p. 1217-1221, 2011.

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**, Champaign, v. 89, p. 2559-2564, 2010.

MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa (MG), v. 27, suplemento especial, p. 230-238, 2008.

MERTENS, K.; LÖFFEL, J.; DE BAERE, K.; ZOONS, J.; DE BAERDEMAEKER, J.; DECUYPERE, E.; DE KETELAERE, B. Layers in aviary system: effects of beak trimming and alternative feed formulation on technical results and egg quality. **Journal Applied Poultry Research**, Cary, v. 18, p. 90-102, 2009.

ODA, P. K.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J.; MALHEIROS, R. D.; FURLAN, R. L.; KRONKA, S. N. Desempenho comparativo entre duas linhagens de poedeiras comerciais debicadas em diferentes idades na fase de recria. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 693-698, 2000.

SANDILANDS, V.; SAVORY, C. J. Ontogeny of behaviour in intact and beak trimmed layer pullets, with special reference to preening. **British Poultry Science**, Londres, v. 43, p. 182-189, 2002.

STAFFORD, K. L.; MELLOR, D. J. Painful Husbandry Procedures in Livestock and Poultry. In: GRANDIN, T. (org.) **Improve Animal Welfare: A Practical Approach**. 1ª ed. Cambridge, 2010, p. 328.

Capítulo 2**INDICADORES PRODUTIVOS E NÍVEIS DE CORTICOSTERONA EM
FRANGAS SUBMETIDAS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE DEBICAGEM**

Indicadores produtivos e níveis de corticosterona em frangas submetidas a diferentes protocolos de debicagem

Resumo - Objetivou-se comparar os efeitos da debicagem por lâmina quente ao tratamento de bico por radiação infravermelha sobre indicadores produtivos e níveis plasmáticos de corticosterona para linhagens de poedeiras. Durante a fase de cria, 720 aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 3 (duas metodologias de debicagem x três linhagens), totalizando seis tratamentos com seis repetições de 20 aves. O tratamento por radiação infravermelha foi realizado ao primeiro dia no incubatório a 2 mm da narina, a debicagem com lâmina quente foi realizada aos sete dias com o corte a 4 mm da narina. Para a fase de recria foram selecionadas 672 aves, e assim, os tratamentos anteriores foram desdobrados em 12, com oito repetições de sete aves. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2 x 3 x 2 (duas metodologias de debicagem na cria x três linhagens x com ou sem debicagem às dez semanas de idade, com o corte realizado à 7 mm da narina). Durante a fase de cria observou-se que as aves tratadas por radiação infravermelha tiveram menor consumo acumulado e maior comprimento de bico ao final da cria. Na fase de recria a realização da debicagem às dez semanas acarretou em menor consumo acumulado e menor peso corporal, porém melhor conversão alimentar quando comparadas as aves não tratadas às dez semanas. A debicagem às dez semanas de idade não alterou os níveis plasmáticos de corticosterona nas três semanas posteriores ao procedimento.

Palavras chave: bem-estar para poedeiras, fase de crescimento, inovação, produção animal, tratamento de bico

Production indicators and levels of corticosterone in hens treated with beak-trimming protocols

Abstract – In this work, we have striven to compare the effects of beak trimming using a hot blade with the beak treatment using infrared radiation on production indicators and plasma levels of corticosterone for lineages of laying hens. During the breeding phase, an entirely random delineation was used factorial design 2 x 3 (two different techniques for beak trimming x 3 lineages), giving a total of six treatments with six repetitions of 20 hens. The treatment using infrared radiation was carried out on the first day of the incubation period, 2 mm from the nostril, while the beak trimming using a hot blade was performed after seven days, with the cut being made 4 mm from the nostril. For the rearing phase, the previous treatments were divided into 12, with eight repetitions with seven hens. These treatments were then distributed using a factorial design of 2 x 3 x 2 (two methodologies for beak trimming during breeding x three lineages x with or without beak trimming at ten weeks old, with the cut then being made 7 mm from the nostril). During the breeding phase, there was a significant difference between the different methods for beak trimming. The birds treated using infrared radiation had a lower total consumption and a longer beak length, at the end of this phase, when compared to the hens that had beak trimming using a hot blade. In the rearing phase, it was that the execution of beak trimming at the age of ten weeks led to lower total consumption and lower body weight, but a better food conversion, when compared to those hens that did not have beak treatment at that moment. Beak trimming at ten weeks did not change the plasmatic levels of corticosterone in the three weeks immediately following the procedure.

Key Words: beak treatment, growing phase, infrared treatment, poultry production, welfare for laying

INTRODUÇÃO

A produção avícola vem sofrendo grandes transformações em função da mudança de comportamento do mercado consumidor. Cada dia mais este consumidor busca informações e preocupa-se com a maneira como são criados os animais de produção, dando especial atenção a aspectos relativos ao bem-estar animal. No caso da avicultura de postura, o alojamento em gaiolas e a debicagem são os pontos que mais geram discussão referentes ao bem-estar.

A metodologia de debicagem tem como principal objetivo evitar surtos de canibalismos e, indiretamente, garantir o consumo uniforme da dieta (Craig e Lee, 1990; Appleby, 1998; Carruthers et al., 2012; Sun et al., 2012). Esta metodologia é comum em quase todo o plantel destinado à postura comercial, e tem sido também adotada em plantéis de matrizes pesadas. Convencionalmente sua aplicação concentra-se entre sete e dez dias de vida e, posteriormente entre seis e 12 semanas de idade, períodos compreendidos nas fases de cria e recria. Estas fases são críticas para a poedeira comercial, porque nelas acontecem o desenvolvimento de órgãos internos, sistemas ósseo e reprodutivo, que aliados à fatores ambientais definirão a longevidade produtiva da poedeira comercial (Rombola et al., 2008).

Por se tratar de uma técnica que agride o tecido do bico por meio de corte e cauterização, a debicagem é constantemente questionada por entidades não governamentais e consumidores. Desta forma, justifica-se que esforços sejam direcionados para revisão e aperfeiçoamento de metodologias que contribuam para a qualidade do produto final e melhoria nas condições de criação.

Sob esta perspectiva surge como alternativa ao método convencional de debicagem por lâmina quente, o tratamento de bico por meio de radiação infravermelha.

Este método permite tratar o bico logo ao primeiro dia de vida, ainda no incubatório, por exposição do bico à radiação infravermelha, e demonstra vantagens como a possibilidade de contagem e vacinação das aves e, em alguns casos, maior uniformidade da área tratada, já que é um processo automatizado. Além dos benefícios já citados, o tratamento por radiação infravermelha é uma alternativa que traz menor dano ao tecido do bico, e assim, menor alteração do comportamento alimentar das aves (Dennis e Cheng, 2010). É um método que não deixa feridas expostas e, desta forma, reduz significativamente as chances de infecções e inflamação nos dias que se seguem à aplicação do tratamento (Marchant-Forde e Cheng, 2010).

O processo inflamatório e o estresse gerado pela debicagem iniciam alterações fisiológicas, entre as quais está o aumento das secreções de corticosterona, hormônio secretado em situações de estresse, dor e inflamações (Cheng e Muir, 2007). Está envolvido com a manutenção da homeostase orgânica, promovendo alterações comportamentais e no metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídeos (Bamberger et al., 1996; Davis et al., 2004).

Objetiva-se com esta pesquisa avaliar se o tratamento de bico por radiação infravermelha proporciona resultados semelhantes à debicagem convencional, e também, apresentar a possibilidade de criação de frangas de reposição com apenas uma debicagem realizada entre o primeiro e sétimo dias de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP campus Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, área de ensino pesquisa e produção em avicultura de postura, e compreendeu as fases de criação e recria de poedeiras comerciais (1º dia a 17ª semanas de idade). As aves foram alojadas

inicialmente em aviário de cria (1ª a 6ª semanas) com posterior transferência para aviário de recria (7ª a 17ª semanas), ambas instalações construídas em moldes comerciais.

Todas as metodologias utilizadas nesta pesquisa foram aprovadas pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 11/2013-CEUA, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ, Botucatu.

- *Aves e tratamentos experimentais*

Para a fase de cria foram utilizadas 720 pintainhas com um dia de idade, alojadas em gaiolas metálicas nas dimensões (50 x 80 x 35 cm), perfazendo uma taxa de lotação de 100 cm²/ave. Cada gaiola foi equipada com comedouro, bebedouros tipo *nipple* e campânula elétrica para aquecimento. Durante esta fase foi adotado um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 3 (tratamento por radiação infravermelha e debicagem por lâmina quente x Lohmann LSL, Hy line W-36, Lohmann Brown), totalizando seis tratamentos com seis repetições de 20 aves.

O tratamento por meio de radiação infravermelha foi realizado ao primeiro dia de vida, ainda no incubatório, com equipamento desenvolvido pela empresa Nova-Tech Engenharia, com as seguintes especificações: tratamento de bico a 2 mm da narina, por intensidade de luz 52 nm e espelho como material de reflexão. Já o método convencional de debicagem com lâmina quente seguiu as diretrizes: corte e cauterização a 4 mm da narina, aos sete dias de vida e lâmina mantida em torno de 700°C.

A partir da 6ª semana de idade deu-se início a fase de recria, onde 672 aves foram transferidas para aviário de recria, e alojadas em gaiolas metálicas nas dimensões (100 x 50 x 50 cm), perfazendo a taxa de lotação de 357 cm²/ave. Cada gaiola foi equipada com comedouros individuais tipo calha e bebedouros tipo *nipple*. Durante a fase de recria foi adotado um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 3 x 2

(metodologias de debicagem na cria x linhagens x com ou sem debicagem na recria, realizada às dez semanas de idade, com o tratamento do bico a 7 mm da narina e lâmina mantida em torno de 700°C) desta forma, os seis tratamentos adotados na fase de cria foram desdobrados em 12 tratamentos com oito repetições de sete aves por parcela experimental.

Durante as duas fases de criação, as três linhagens testadas receberam idênticos programas de iluminação e, dietas formuladas com níveis nutricionais que atendessem as exigências das três linhagens. A alimentação e água foram fornecidas *ad libitum*. As fases de cria e recria foram conduzidas entre os meses de fevereiro à junho, desta forma, em fotoperíodo decrescente. O programa de iluminação utilizado durante a fase de cria (1-6 semanas de idade) foi de 22 horas de luz diárias, e para a fase de recria (7-17 semanas de idade) utilizou-se apenas o fotoperíodo natural.

- Variáveis de desempenho zootécnico

Durante o período experimental foram avaliados os indicadores peso inicial, pesagem de todas as aves no alojamento; consumo de ração acumulado, obtido ao final dos períodos de cria e recria, através do consumo acumulado durante as semanas experimentais, expresso em gramas/ave; pesos finais na cria e recria, obtido por pesagem individual de todas as aves de três repetições por tratamento, mantendo-se sempre as mesmas repetições para pesagem; conversão alimentar, obtida semanalmente pela relação entre o consumo de alimento e o peso médio das aves; uniformidade, obtida por pesagens individuais de todas as aves de três repetições por tratamento ao final da 6ª e 17ª semanas, e assim, estabelecido um intervalo de $\pm 10\%$ do peso médio, após calculada a porcentagem de aves dentro do intervalo de peso determinado; frequência de canibalismo e mortalidade, obtidas por meio de registros diários e expresso em porcentagem;

comprimento do bico, medido às 6^a e 17^a semanas de idade, com a medição tomada a partir da narina com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm).

- Dosagem de corticosterona

Foram coletadas amostras de 1 mL de sangue de uma ave por parcela experimental, por punção da veia ulnar, com seringas heparinizadas, aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação da debicagem às dez semanas de idade. Após coleta, o sangue foi mantido em seringas heparinizadas, e estas em caixa térmica refrigerada. O plasma foi obtido por centrifugação a 3500 g por 30 min e congelado à -20° C.

Para a realização das análises as amostras de plasma foram diluídas em esteroide diluente na proporção de 1:100, só após isto seguiu-se com as análises, através da técnica de radioimunoensaio, segundo Etches (1976), utilizando kit comercial ImmuChen™ Double Antibody Corticosterone ¹²⁵I RIA, MP Biomedicals, seguindo as diretrizes do fabricante.

- Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância através do programa SAS 9.2 (SAS Institute Inc., 2008), as variáveis que não apresentaram distribuição normal foram transformadas pela correção log10 para análise, todas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Período de cria (1 – 6 semanas)

Durante o período de cria não houve a ocorrência de mortalidade ou canibalismo em nenhum dos tratamentos experimentais, e também não foi constatada interação entre os fatores estudados. Os resultados dos indicadores de desempenho estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores de desempenho produtivo ao final do período de cria (6 semanas)

		<i>Pi</i> (g)	<i>CR</i> (g/ave)	<i>Pf</i> (g)	<i>CA</i> (g/g)	<i>Un</i> (%)	<i>Cb</i> (mm)
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	39,21 A	989,02 A	422,16 B	2,34 A	75,27 B	7,71
	<i>Hy-line W-36</i>	38,83 B	961,84 C	400,53 C	2,40 A	88,19 A	7,71
	<i>Lohmann Brown</i>	34,34 C	973,20 B	444,06 A	2,19 B	83,33 A	7,34
<i>Debicagem</i>	<i>Infravermelha</i>	37,39	969,67 B	421,57	2,30	84,62	7,82 A
	<i>Lâmina quente</i>	37,53	979,70 A	422,92	2,19	79,90	7,35 B
<i>CV (%)</i>		6,39	3,56	5,19	5,41	8,63	7,33
<i>Linhagem</i>		0,0001	0,0377	0,0001	0,0238	0,0577	0,1187
<i>Debicagem</i>		0,6368	0,0154	0,7610	0,2065	0,2826	0,0068
<i>Linhagem x Debicagem</i>		0,5504	0,2980	0,6092	0,7219	0,5434	0,1599

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para o fator linhagem, e pelo teste F ($p < 0,05$) para o fator debicagem. Pi: peso inicial (g); CR: consumo acumulado de ração (g/ave); Pf: peso final (g); CA: conversão alimentar (g ração/g peso corporal); Un: uniformidade às 6 semanas de idade (%); Cb: comprimento de bico às 6 semanas de idade (mm)

Fator linhagens

Para a variável comprimento de bico não foi observada diferença entre linhagens ($p > 0,05$). Porém, foi encontrado efeito deste fator ($p < 0,05$) sobre as variáveis peso inicial, consumo acumulado, peso ao final da cria, conversão alimentar e uniformidade. Quanto a variável peso inicial observa-se pelos resultados que a linhagem Lohmann Brown apresentou menor peso ao alojamento quando comparada às demais linhagens, este resultado pode ser atribuído às diferenças entre as idades das matrizes, sendo as matrizes da linhagem Lohmann Brown mais jovens em comparação às demais. Experimento com matrizes da linhagem Dekalb com idades entre 32 e 57 semanas, mostram que tanto o peso do ovo quanto o peso do pintainha sofrem aumento em função do aumento da idade das matrizes (Tanure et al., 2009).

Quanto ao consumo acumulado de ração, observou-se que as aves da linhagem Lohmann LSL apresentaram consumo superior quando comparada a Lohmann Brown e

Hy-line W36. Para o peso corporal final, constatou-se que as aves da linhagem Lohmann Brown, apesar de mais leves ao nascimento, apresentaram maior ganho de peso, chegando ao final do período de cria mais pesadas que as aves das linhagens leves. Este é um resultado esperado, uma vez que linhagens semipesadas são geneticamente diferentes e com maior porte corporal quando comparadas com aves de linhagens leves. Em experimento comparando linhagens leves e semipesadas, pesquisadores comprovaram que estas diferem principalmente quanto a quantidade de alimento ingerida e peso corporal, características que são definidas pela diferença entre o patrimônio genético de cada uma das linhagens testadas (Rombola et al, 2008).

Fator debicagem

O fator debicagem não interferiu sobre os indicadores de desempenho avaliados, com exceção do consumo acumulado de ração e comprimento de bico. As aves tratadas pela metodologia de lâmina quente apresentaram maior consumo acumulado de ração porém bicos menores ao final do período de cria comparativamente as aves que tiveram o bico tratado por meio da metodologia de radiação infravermelha.

Ao final das 6ª semana de idade as aves debicadas por radiação infravermelha tiveram maior comprimento de bico quando comparadas às aves que foram de bicadas por lâmina quente, o que corrobora com Dennis et al. (2009). Aves que foram debicadas pela metodologia de lâmina quente tiveram um consumo acumulado às 6 semanas, 10 g superior, quando comparadas às aves que foram debicadas pela metodologia de radiação infravermelha. Possivelmente o tratamento de bico por radiação infravermelha implica em ligeira redução do consumo de ração até que a porção tratada do bico caia totalmente, o que acontece em torno de 14 dias de idade.

Na Figura 1, estão apresentados os resultados de consumo médio de ração (g/ave/dia), no decorrer do período de cria (1-6 semanas de idade).

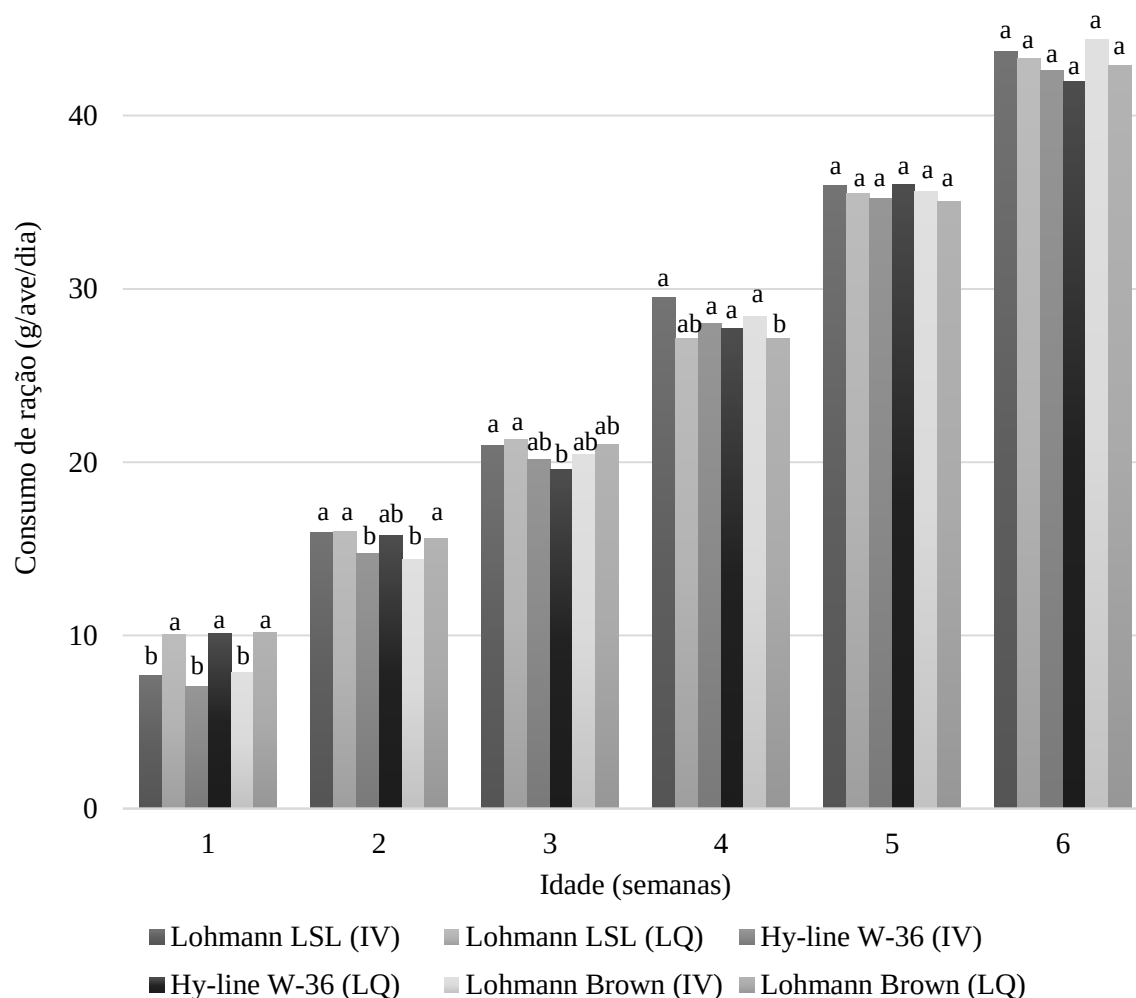


Figura 1 – Consumo médio de ração durante a fase de cria (1-6 semanas de idade), para pintainhas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ). a, b e c, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Pelos resultados apresentados na Figura 1, nota-se que na primeira semana de idade, todas as aves que tiveram os bicos tratados pela metodologia de radiação infravermelha, apresentaram menor consumo médio de ração, independente da linhagem. Este resultado justifica a diferença de menor consumo acumulado de ração ao final do período de cria, para aquelas aves que tiveram os bicos tratados por radiação infravermelha. A partir da segunda e terceira semanas de idade, esta diferença de consumo

entre as metodologias de debicagem (radiação infravermelha ou lâmina quente) fica menos evidente, de forma que, ao final do período de cria ambas metodologias de debicagem apresentam consumo médio de ração semelhante. Mesmo observada diferença no consumo de ração durante as duas primeiras semanas de criação, esta diferença, não ocasionou em redução do peso corporal ao final do período de cria (6ª semana de idade).

- Período de recria (7 – 17 semanas)

Durante o período de recria não houve a ocorrência de mortalidade ou canibalismo, bem como não houve interação entre os fatores estudados para as características analisadas, com exceção do comprimento de bico que mostrou interação entre os fatores linhagens e debicagem na recria. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Indicadores de desempenho produtivo ao final do período de recria (17 semanas)

		CR (kg/ave)	Pf (kg)	CA (kg/kg)	Un (%)	Cb (mm)
Linhagens	Lohmann LSL	5,20 B	1,215 B	4,29 A	88,75	10,60
	Hy-line W-36	4,98 C	1,189 C	4,21 A	88,12	10,38
	Lohmann Brown	5,38 A	1,429 A	3,75 B	88,82	10,79
Debicagem cria	Infravermelha	5,23 A	1,287 A	4,08	90,00	10,61
	Lâmina quente	5,14 B	1,267 B	4,08	86,77	10,57
Debicagem recria	Com	5,00 B	1,259 B	3,98 B	89,79	9,40
	Sem	5,38 A	1,296 A	4,19 A	86,97	11,78
CV (%)		5,19	9,07	7,23	6,38	10,53
Linhagem (L)		0,0001	0,0001	0,0001	0,9772	0,0198
Debicagem cria (D)		0,0071	0,0417	0,9264	0,3258	0,7401
Debicagem recria (R)		0,0001	0,0003	0,0001	0,4001	0,0001
L x D		0,4601	0,9178	0,8195	0,2280	0,8672
L x R		0,1847	0,3272	0,6054	0,8419	0,0460
D x R		0,9485	0,2225	0,2051	0,2539	0,0705
L x D x R		0,9690	0,4804	0,1699	0,4998	0,7590

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para o fator linhagens, e pelo teste F ($p < 0,05$) para os fatores debicagens na cria e recria. CR: consumo de ração acumulado até 17 semanas de idade (kg/ave); Pf: peso final às 17 semanas de idade (kg);

CA: conversão alimentar (kg ração/kg peso); Un: uniformidade às 17 semanas de idade (%); Cb: comprimento de bico às 17 semanas de idade (mm)

Fator linhagens

Não houve diferença para a uniformidade entre as linhagens testadas. Dentro do fator linhagem, foi observada diferença ($p < 0,05$) sobre as variáveis consumo acumulado de ração, peso ao final da recria e conversão alimentar. A linhagem semipesada foi a que obteve maior consumo de ração e maior peso corporal ao final da recria e assim melhor conversão alimentar, comparativamente às demais.

Fator debicagem na cria

Quanto ao fator debicagem na cria, observou-se diferença ($p < 0,05$) para o consumo de ração acumulado e peso corporal ao final da recria, de forma que, aves com o bico tratado pela metodologia de radiação infravermelha apresentaram maior consumo e peso quando comparadas as que foram tratadas pela metodologia convencional. Resultados similares foram encontrados por Dennis e Cheng (2010), que ao compararem o método de tratamento de bico por radiação infravermelha ao método de debicagem por lâmina quente, também observaram peso superior das aves tratadas pela metodologia de radiação infravermelha. Os autores sugerem que o tratamento alternativo aumenta a percepção sensorial em função de menor dano aos mecanorreceptores do bico, o que proporcionou consumo mais uniforme da dieta e em consequência maior peso corporal.

Fator debicagem na recria

Para o fator debicagem na recria todas as variáveis diferiram ($p < 0,05$) com exceção da uniformidade de peso. As aves sem a debicagem às dez semanas, consumiram mais alimento, apresentaram maior peso corporal e maior comprimento de bico, porém com pior conversão alimentar. Com relação à conversão alimentar, as três linhagens

testadas mostraram melhoria desta característica mediante aplicação da debicagem às dez semanas, independente da metodologia de tratamento de bico adotada na cria.

Estes resultados sugerem que o maior consumo de alimento pode ser decorrente do maior tamanho do bico, aspecto que facilitou a manipulação da dieta pela ave e possivelmente aumentou o desperdício. Outro aspecto que contribuiu para esta diferença foi o período de recuperação subsequente à realização da debicagem, já que aves debicadas necessitam de maior período para retornar ao consumo normal de alimento, refletindo em redução do consumo acumulado no final do período de recria e menor peso corporal.

É possível constatar que nas três linhagens estudadas a aplicação da debicagem às dez semanas determinou redução no consumo acumulado de ração e comprimento de bico, independentemente da metodologia de tratamento de bico adotada na cria. Para as três linhagens testadas a redução no consumo acumulado, implicou em redução do peso ao final da recria.

Na Figura 2, estão representados os dados referentes ao consumo médio de ração no decorrer do período de recria (7-17 semanas de idade).

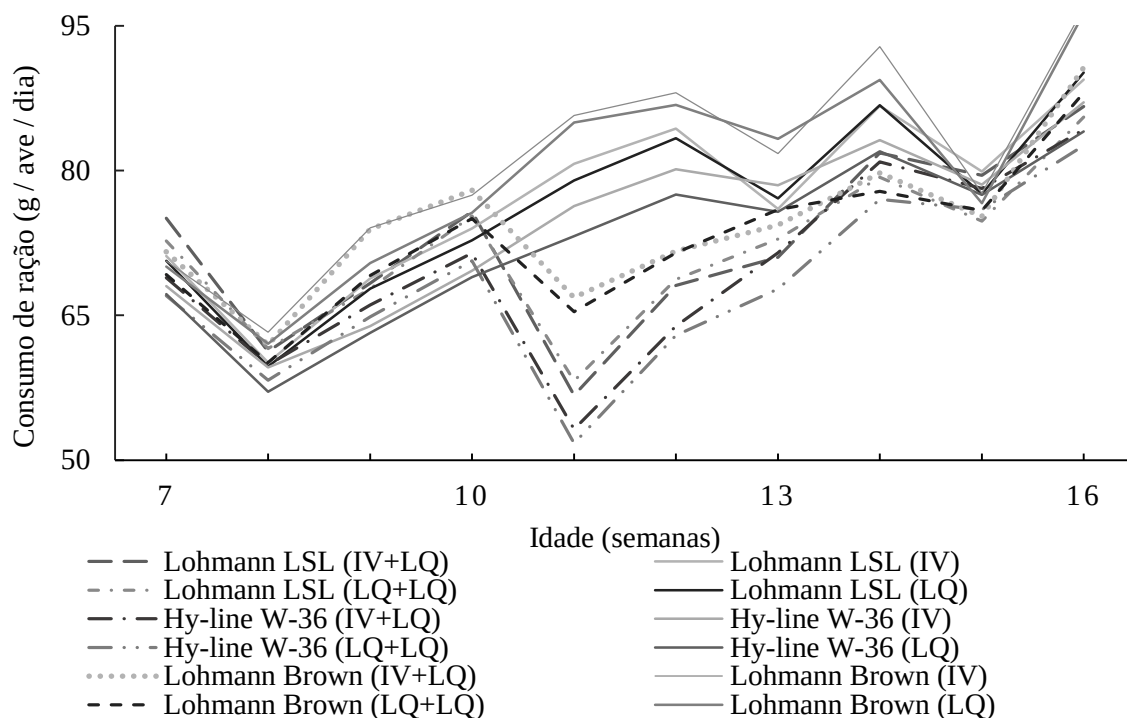


Figura 2 – Consumo médio de ração (g/ave/dia), durante a fase de recria (7-17 semanas de idade), para frangas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ), e debicadas ou não às dez semanas de idade por lâmina quente (LQ).

Pelos dados representados na Figura 2, é fácil notar que a aplicação da debicagem às dez semanas de idade, implica em redução do consumo de ração na semana subsequente à debicagem, ou seja, até que a ave se recupere do procedimento. Pode-se observar, que a realização da debicagem a 7 mm da narina às dez semanas de idade, foi um procedimento brando e que uma semana após a aplicação da debicagem, as aves voltaram a aumentar o consumo médio de ração.

Na Figura 3, estão representados os dados referentes ao peso corporal no decorrer do período de recria (7-17 semanas de idade).

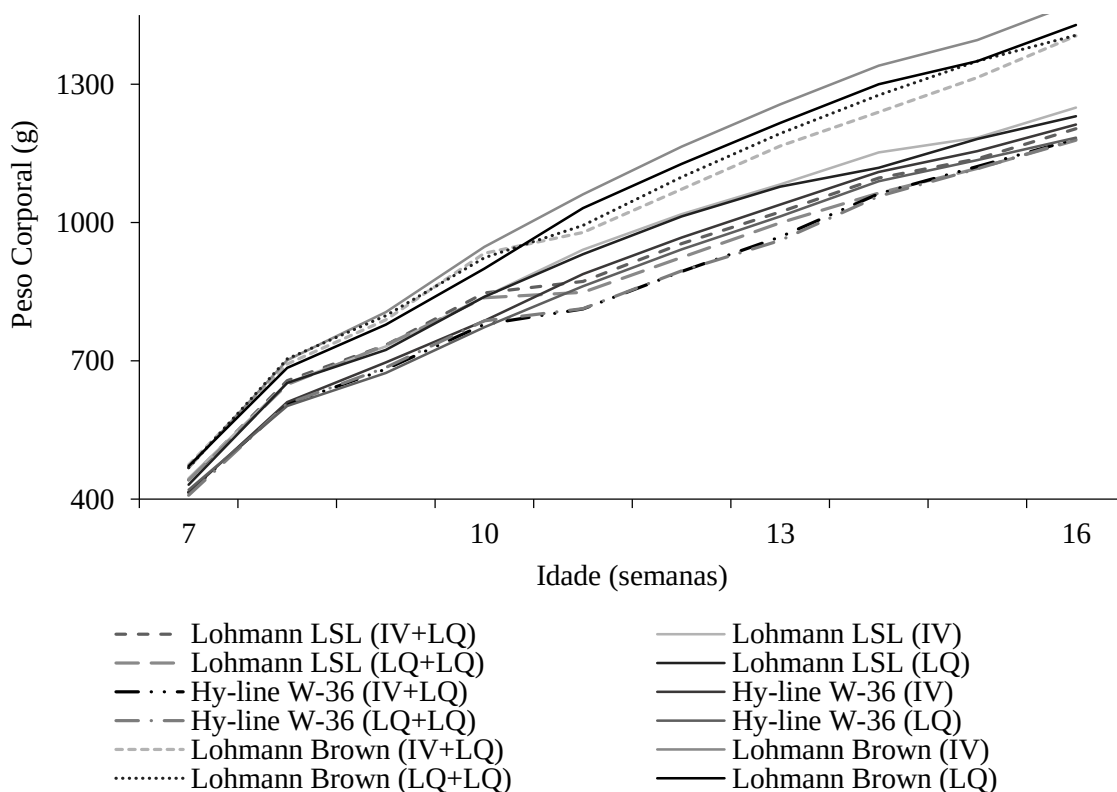


Figura 3 – Peso corporal (g), durante a fase de recria (7-17 semanas de idade), para frangas de três linhagens comerciais, debicadas na primeira semana de idade, com radiação infravermelha (IV) ou debicadas por lâmina quente (LQ), e debicadas ou não às dez semanas de idade por lâmina quente (LQ).

Pelos dados representados na Figura 3, é possível observar que as aves debicadas às dez semanas de idade, apesar de mostrar redução do consumo médio de ração, continuaram a ganhar peso. Correlacionando os dados mostrados na Figura 2 e 3, pode-se dizer que, apesar da debicagem às dez semanas de idade implicar em uma ligeira redução no consumo médio de ração, esta redução do consumo não implica em atraso no desenvolvimento corporal. Este resultado indica que a debicagem a 7 mm da narina, às dez semanas de idade, foi um procedimento brando que não alterou o desenvolvimento dos sistemas ósseo e reprodutivo, fundamentais para manutenção da produção de ovos no período de postura.

Estes resultados assemelham-se aos estudos de Craig e Lee (1990), em que os autores constaram que aves debicadas às 12 semanas apresentaram redução do consumo

de alimento, com melhoria da conversão alimentar, porém discordam do encontrado por Araújo et al. (2005), que não encontraram diferenças sobre a conversão alimentar, apesar do menor consumo de ração obtido para aves que receberam o segundo tratamento de bico leve ou severo às 12 semanas de idade. Também Glatz (2003), demonstrou que a debicagem tem efeito direto sobre o consumo de alimento de aves debicadas às 14 semanas. Este autor constatou que aves debicadas severamente consumiram cerca de 7,8 g de ração/dia a menos quando comparadas a aves com debicagem moderada. O autor ainda relata que as aves debicadas de maneira severa foram menos vezes aos comedouros e bebedouros.

Dentro do período de recria observou-se interação entre os fatores linhagens e debicagem na recria para a característica de comprimento de bico. Os resultados do desdobramento encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Desdobramento da interação entre os fatores linhagens e debicagem na recria para a variável comprimento de bico

<i>Linhagens</i>	Comprimento de bico (16 semanas)		<i>Média</i>
	Com debicagem	Sem debicagem	
<i>Lohmann LSL</i>	9,28 Bb	11,93 Aba	10,60
<i>Hy-line W-36</i>	9,40 ABb	11,37 Ba	10,83
<i>Lohmann Brown</i>	9,54 Ab	12,05 Aa	10,79
<i>Média</i>	9,40	11,78	

A, B médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$); a, b médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

É possível perceber que a debicagem realizada com dez semanas de idade atua de maneira diferente sobre o crescimento do bico das três linhagens testadas. Assim, pode-se dizer que a debicagem nos moldes como foi conduzida, é mais eficiente em inibir o crescimento do bico na linhagem Lohmann LSL do que nas duas demais linhagens testadas, este resultado é respaldado pelo menor comprimento de bico apresentado pelas

aves desta linhagem. Ao analisar o comprimento de bico sem a aplicação da debicagem às dez semanas, é possível constatar que das três linhagens testadas, as aves da linhagem Hy-line W-36 foram as que apresentaram menores comprimentos de bico, provavelmente porque apresentaram um menor porte corporal quando comparada as duas demais linhagens. Pelos resultados, fica claro que o comprimento e forma do bico são sensivelmente influenciados pelo tipo e grau de debicagem adotados, o que foi relatado anteriormente (Jongman et al., 2008; Dennis e Cheng, 2012; Carruthers et al., 2012).

Níveis plasmáticos de corticosterona em função do protocolo de debicagem adotado na recria

Os resultados para o níveis plasmáticos de corticosterona após aplicação da debicagem às dez semanas (recria) estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Níveis plasmáticos de corticosterona 7, 14 e 21 dias após cada protocolo de debicagem adotado na fase de recria (10 semanas de idade)

Dosagem de corticosterona (ng/mL)		7 dias	14 dias	21 dias
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	35,54	44,31	31,01
	<i>Hy-line W-36</i>	36,79	33,74	31,53
	<i>Lohmann Brown</i>	33,62	31,78	28,39
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	33,49	30,85	31,70
	<i>Lâmina quente</i>	37,13	42,37	28,92
<i>Debicagem recria</i>	<i>Com</i>	34,08	38,39	31,64
	<i>Sem</i>	36,54	34,83	28,98
<i>CV (%)</i>		<i>11,01</i>	<i>11,26</i>	<i>9,38</i>
<i>Linhagens (L)</i>		0,8172	0,1051	0,3824
<i>Debicagem cria (D)</i>		0,3793	0,3793	0,1618
<i>Debicagem recria (R)</i>		0,5517	0,4875	0,1798
<i>L x D</i>		0,9854	0,1464	0,9854
<i>L x R</i>		0,4166	0,1047	0,0638
<i>D x R</i>		0,3314	0,0629	0,6215
<i>L x D x R</i>		0,0605	0,0707	0,6115

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Não foi observado efeito dos fatores estudados sobre os níveis plasmáticos de corticosterona. Assim, percebe-se que a debicagem realizada à 7 mm da narina às dez

semanas de idade foi branda e gerou o mínimo de dano ao tecido, não sendo suficiente para interferir nos níveis plasmáticos de corticosterona, uma vez que estes foram semelhantes aos níveis de aves que não foram debicadas. Para a fase de recria, pode-se inferir que a aplicação da debicagem às 10 semanas, nos moldes praticados no presente estudo, é bastante viável e com baixo impacto sobre o bem-estar das aves, além da recuperação mais acelerada, garantindo que o animal retorne rapidamente ao consumo normal de alimento e desenvolvimento corporal.

O aumento dos níveis plasmáticos de corticosterona interfere negativamente no consumo de alimento e secreção de peptídeos envolvidos com a alimentação (Liu et al., 2012). A debicagem é fonte de dor e estresse principalmente quando feita de maneira severa, esta interfere quanto ao consumo de alimento nos dias que se seguem à debicagem, principalmente pelo aumento da sensibilidade, resultado da ferida que é feita pelo processo (Dennis e Cheng, 2010; Gentle, 2011).

O estudo mostrou que pode-se reduzir o impacto negativo que a debicagem traz sobre a fisiologia e nos dias que se seguem ao tratamento de bico de poedeiras comerciais. As linhagens testadas mostraram-se adaptadas à protocolos de debicagem menos invasivos, e desta forma, o atual estudo é uma ferramenta importante para a atualização dos programas de debicagem que são praticados atualmente em granjas comerciais.

CONCLUSÃO

O tratamento de bico por radiação infravermelha pode ser aplicado com sucesso às linhagens estudadas, apesar de implicar em pequena redução de consumo na primeira semana de idade, garante desenvolvimento semelhante durante o período de cria. Constatou-se ser possível a criação de frangas com apenas uma debicagem realizada por lâmina quente ou radiação infravermelha, ainda na primeira semana de vida. A aplicação

da debicagem às dez semanas sob as diretrizes praticadas não interfere quanto aos níveis plasmáticos de corticosterona após a debicagem realizada às dez semanas de idade.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, processo número 2013/07312-8), pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Appleby, M. 1998. Modification of laying hen cages to improve behavior. *Poult. Sci.* 77:1828 – 1832.
- Araújo, L. F., Café, M. B., Leandro, N. S. M., Junqueira, O. M., Araújo, C. S. S., Cunha, M. I. R., Silva, C. C. 2005. Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem. *Cienc. Rural.* 35(1):169 – 173.
- Bamberger, C. M., Schulte, H. M., Chrousos, G. P. 1996. Molecular determinants of glucocorticoid receptor function and tissue sensitivity to glucocorticoids. *Endocr. Rev.* 17:245–261.
- Carruthers, C., Gabrush, T., Schwean-Lardner, K., Knezacek, T. D., Classen, H. L., Bennett, C. 2012. On-farm survey of beak characteristics in White Leghorns as a result of hot blade trimming or infrared beak treatment. *Appl. Poult. Res.* 21:645 – 650.
- Cheng, H. W. and Muir, W. M. 2007. Mechanisms of aggression and production in chickens: genetic variations in the functions of serotonina, catecholamine, and corticosterone. *World's Poult. Sci. J.* 63:233 – 254.
- Craig, J. V. and Lee, H. Y. 1990. Beak trimming and genetic stock effects on behavior and mortality from cannibalism in white leghorn-type pullets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25:107 – 123.

- Davis, G. S., Anderson, K. E., Jones, D. R. 2004. The effects of different beak trimming techniques on plasma corticosterone and performance criteria in single comb white leghorn hens. *Poult. Sci.* 83:1624 – 1628.
- Dennis, R. L., Fahey A. G., Cheng, H. W. 2009. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. *Poult. Sci.* 88:38 – 43.
- Dennis, R. L. and Cheng, H. W. 2010. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. *Int. J. Poult. Sci.* 9(8):716 – 719.
- Dennis, R. L. and Cheng, H. W. 2012. Effects of different infrared beak treatment protocols on chicken welfare and physiology. *Poult. Sci.* 91: 1499 – 1505.
- Etches, R. J. 1976. A radioimmunoassay for corticosterone and its application to the measurement of stress in poultry. *Steroids.* 28:763 – 773.
- Gentle, M. J. 2011. Pain issues in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 135:252 – 258.
- Glatz, P. C. 2003. The effect of beak length and condition on food intake and feeding behavior of hens. *Int. J. Poult. Sci.* 2(1):53 – 57.
- Jongman, E. C., Glatz, P. C., Barnett, J. L. 2008. Changes in behaviour of laying hens following beak trimming at hatch and re-trimming at 14 weeks. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 21(2): 291 – 298.
- Liu, L., Song, Z., Sheikhahmadi, A., Jiao, H., Lin, H. 2012. Effect of corticosterone on gene expression of feed intake regulatory peptides in laying hens. *Comp. Biochem. Physiol. Part B.* 162:81 – 87.

Marchant-Forde, R. M. and Cheng, H. W. 2010. Different effects of infrared and one-half hot blade beak trimming on beak topography and growth. *Poult. Sci.* 89:2559 – 2564.

Rombola, L. G., Faria, D. E., Deponti, B. J., Silva, F. H. A., Faria Filho, D. E., Junqueira, O. M. 2008. Fontes de metionina em rações formuladas com base em aminoácidos totais ou digestíveis para frangas de reposição leves e semipesadas. *R. Bras. Zootec.* 37(11): 1990 – 1995.

SAS (Statistical Analysis System). 2008. SAS/STAT® 9.2. User's Guide. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina.

Sun, G., Li, Y., Kang, X., Tian, Y., Zhang, H., Li, K. 2012. Effect of beak trimming stress on the apoptosis and its related protein expression on chicken spleen. *J. Integr. Agr.* 11(4): 639 – 645.

Tanure, C. B. G. S., Café, M. B., Leandro, N. S. M., Baião, N. C., Stringhini, J. H., Gomes, N. A. 2009. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61(6):1391 – 1396.

Capítulo 3**PROTOCOLOS DE DEBICAGEM E SEUS IMPACTOS SOBRE O PERÍODO
PRODUTIVO DE POEDEIRAS COMERCIAIS**

Protocolos de debicagem e seus impactos sobre o período produtivo de poedeiras comerciais

Resumo - Objetivou-se comparar os efeitos da realização de apenas uma debicagem na primeira semana de vida, feita por lâmina quente ou por radiação infravermelha, sobre indicadores produtivos e de qualidade dos ovos de poedeiras comerciais de três linhagens. O estudo compreendeu o período da 18^a à 63^a semanas de idade. 672 aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, com esquema fatorial 2 x 3 x 2 (primeira debicagem por meio de radiação infravermelha ou por lâmina quente x linhagens Lohmann LSL, Hy line W-36 e Lohmann Brown x com ou sem debicagem às dez semanas de idade, com corte e cauterização a 7 mm da narina), perfazendo 12 tratamentos com seis repetições cada. O tratamento de bico por radiação infravermelha proporcionou os mesmos resultados produtivos e de qualidade de casca quando comparado ao método convencional de debicagem por lâmina quente. Para as três linhagens testadas a realização de apenas uma debicagem não comprometeu o desempenho produtivo e qualidade dos ovos, não resultou em incidência de canibalismo, porém resultou em piora de 8 % na viabilidade às 63 semanas de idade.

Palavras chave: bem estar para poedeiras, qualidade dos ovos, produção avícola, tratamento de bico

Beak trimming protocols and their impact on the productive period of laying hens

Abstract - The objective was to compare the effects of the one beak trimming in the first week of life, made by hot blade or by infrared radiation on productive indicators and egg quality of laying hens from three strains. The study covered the period from 18 to 63 weeks of age. The birds were distributed in a completely randomized design with factorial $2 \times 3 \times 2$, first beak treatment by of infrared radiation or hot blade $\times$ three strains Lohmann LSL, Hy line W-36 and Lohmann Brown $\times$ with or without beak trimming the ten week old, with cutting and cauterizing to 7 mm nostril, totaling 12 treatments with six replicates each. The infrared radiation treatment provides the same production and quality results when compared to the conventional method of beak trimming by hot blade. For the three strains tested the performance of just a beak treatment did not affect the productive performance and egg quality, it resulted in no incidence of cannibalism, but resulted in worsening of 8% in viability at 63 weeks of age.

Key Words: beak treatment, egg quality, poultry production, welfare for laying hens

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o mercado consumidor preocupa-se com a qualidade do produto final, exigindo informações sobre as metodologias adotadas durante a produção, e optando por produtos que estejam em conformidade com as boas práticas de manejo e bem-estar animal. Dentro do atual molde de produção, a alta densidade de alojamento e a debicagem são os pontos mais contestados quando refere-se a bem estar animal. A forte pressão feita pelo mercado consumidor, mostra que algumas práticas adotadas pela avicultura devem ser revisadas para atender a esta crescente preocupação (Marchant-Forde e Cheng, 2010).

A debicagem é uma técnica de manejo que visa reduzir os efeitos deletérios das altas densidades de alojamento. Geralmente é utilizada em planteis de postura comercial, matrizes de frangos de corte, patos e perus (Fournier et al., 2015). Esta prática tem o objetivo de evitar lesões oriundas da bicagem de penas e canibalismo e, indiretamente, garantir consumo uniforme de alimento (Cunningham e Mauldin, 1996; Gentle, 2011). Além disto, aves submetidas a debicagem apresentam comportamento menos agressivo, melhoria na taxa de postura, redução dos ovos bicados e mortalidade (Laganá et al., 2011).

Mesmo sendo uma prática benéfica do ponto de vista produtivo, a debicagem submete as aves a estresse, uma vez que manipula-se todas as aves do lote, e demanda cuidados em relação ao comprimento de bico, temperatura da lâmina e principalmente treinamento da equipe que realizará a operação (Fahey et al., 2007), sendo estes cuidados determinantes no desempenho produtivo do lote.

Metodologias menos invasivas vêm sendo desenvolvidas, um exemplo é o tratamento de bico realizado por meio de radiação infravermelha. Esta tecnologia

demonstra benefícios como a ausência de sangramento e consequentemente, menor risco de contaminação por microrganismos, este método não realiza o corte e sim expõe o tecido córneo do bico a um feixe de radiação infravermelha, que leva queda gradual da região exposta em até 14 dias após a realização do tratamento.

Ao se comparar a debicagem com lâmina quente ao tratamento de bico por radiação infravermelha, em aves da linhagem Bovans White, constata-se que o método alternativo de debicagem proporcionou redução da agressividade e melhores condições de empenamento (Dennis e Cheng, 2010). Ainda neste mesmo estudo, foi possível constatar que as aves tratadas pelo método de radiação infravermelha gastaram menos tempo se alimentando e apresentaram maior peso corporal em comparação as aves debicadas pelo método de lâmina quente. Este resultado é reflexo de melhor eficiência alimentar em animais tratados pelo método alternativo de debicagem.

Desta forma, esforços vêm sendo direcionados para o desenvolvimento de novas técnicas que atendam às necessidades do mercado consumidor e mantenham os atuais níveis produtivos obtidos pela avicultura industrial. Desta forma, pretende-se com este experimento avaliar como diferentes protocolos de debicagem, utilizando lâmina quente ou radiação infravermelha, podem alterar os indicadores zootécnicos e de qualidade dos ovos durante a fase de produção de poedeiras comerciais de três linhagens comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP campus Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, área de ensino, pesquisa e produção em avicultura de postura e compreendeu a fase de produção (18^a a 63^a semanas de idade). Foram utilizadas 672 poedeiras comerciais de três linhagens comerciais Lohmann LSL, Hy line W-36 e Lohmann Brown, alojadas em

aviário de postura comercial, equipado com gaiolas metálicas na dimensão (100 x 45 x 45 cm), obtendo a densidade de alojamento de 450 cm²/ave para as linhagens Lohmann LSL e Hy-line W-36, e 562,5 cm²/ave para a linhagem Lohmann Brown. Todas as gaiolas continham comedouros individuais tipo calha e bebedouros do tipo *nipple*.

- Aves e tratamentos experimentais

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, com esquema fatorial 2 x 3 x 2 (primeira debicagem por meio de radiação infravermelha ou por lâmina quente x linhagens Lohmann LSL, Hy line W-36 e Lohmann Brown x com ou sem debicagem às dez semanas de idade) perfazendo 12 tratamentos com seis repetições cada. Nos tratamentos constituídos pelas linhagens Lohmman LSL e Hy-line W-36, foram utilizadas dez aves por parcela experimental, já nos tratamentos constituídos pela linhagem Lohmman Brown foram utilizadas oito aves por parcela experimental. Esta diferença no número de aves se deve às diferentes densidades de alojamento exigidas para linhagens de poedeiras leves e semipesadas.

O tratamento de bico por meio de radiação infravermelha foi realizado no primeiro dia de vida ainda no incubatório, utilizando o equipamento Poultry Service Processor (PSP) desenvolvido pela empresa Nova-Tech Engenharia, seguindo as seguintes especificações: tratamento de bico a 2 mm da narina, por intensidade de luz 52 nm e espelho como material de reflexão. Já o método convencional de debicagem com lâmina quente seguiu as seguintes diretrizes: corte e cauterização a 4 mm da narina, aos sete dias de vida.

Às dez semanas de idade foi realizada a segunda debicagem, seguindo as diretrizes: corte e cauterização do bico a sete 7 mm da narina. As duas debicagens realizadas por

meio de lâmina quente foram feitas utilizando um debicador Lyon® 50/60 hertz e 70-210 watts com a lâmina mantida em torno de 700°C.

Durante o período experimental as aves receberam dietas idênticas (exigências nutricionais, que atendessem às três linhagens) bem como programa de iluminação. A alimentação das aves feita *ad libitum* com arração realizado duas vezes ao dia. Foi utilizado um programa de luz de 16 horas durante todo o período experimental.

- Indicadores de desempenho zootécnico e qualidade de ovos

Os indicadores de desempenho avaliados foram, maturidade sexual, expressa em dias e obtida após as aves atingirem 50% de postura; consumo de ração, obtido semanalmente pela relação entre a quantidade de alimento consumido por cada parcela em função no número médio de aves, expresso em gramas/ave/dia; porcentagem de postura, relação entre o número de ovos produzidos em função do número médio de aves por parcela, expresso em porcentagem de postura/ave/dia; peso médio dos ovos, obtido semanalmente através de pesagem de todos os ovos produzidos, com o valor médio expresso em gramas; ovos por ave alojada, obtido em função da porcentagem média de postura multiplicada pelo número de dias produtivos; massa de ovos, obtida pela multiplicação da porcentagem média de postura pelo peso médio dos ovos; conversão alimentar, obtida através da relação entre o consumo de alimento e a massa de ovos, e por dúzias de ovos produzidas; canibalismo: mortes decorrentes de canibalismo, expresso em porcentagem e viabilidade: obtida através de registros diários e expresso em porcentagem.

Às 18ª e 63ª semanas foram mensurados o comprimento de bico, obtido por meio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm e o peso corporal, obtido pela pesagem de todas as aves de duas repetições por tratamento.

Para avaliação das características de qualidade interna e externa dos ovos, o experimento foi dividido em seis períodos de 28 dias, de forma que, ao final de cada período dois ovos íntegros de duas repetições por tratamento foram coletados durante três dias consecutivos.

Foram avaliados, a gravidade específica, obtida após a imersão dos ovos em solução salina variando de 1,060 a 1,100 g / cm³, conforme recomendado por Moreng e Avens (1990); resistência da casca à quebra, obtida com o auxílio de um aparelho texturômetro TA.XT plus – Texture Analyser, equipado com sonda de 75 mm (p / 2) e velocidade do teste de 1mm / s; espessura de casca, média de três medidas realizadas na região equatorial da casca com o auxílio de um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm); porcentagem de gema, albúmen e casca, obtidos pela relação entre o peso dos respectivos constituintes pelo peso do ovo; unidade Haugh, determinada a partir dos dados de peso dos ovos e altura do albúmen, através de fórmula proposta por Card e Nesheim (1968): $UH = 100 \log (H+7,57-1,7W^{0,37})$, onde, H = altura do albúmen (mm) e W = peso do ovo (g).

- *Análise estatística*

Os dados foram submetidos à análise de variância através do programa SAS 9.2 (SAS Institute Inc., 2008), as variáveis que não apresentaram distribuição normal foram transformadas pela correção log10 para análise, todas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- *Indicadores produtivos*

Não foi observado canibalismo durante o período experimental (18^a a 63^a semanas). Os resultados dos indicadores produtivos de poedeiras comerciais submetidas

à duas metodologias de debicagem na cria, com ou sem a aplicação da segunda debicagem às dez semanas, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores referentes às características de consumo e condição corporal de poedeiras de três linhagens comerciais, no período de 18 à 63 semanas de idade, submetidas à diferentes protocolos de debicagem nas fases de cria e recria

		PI (kg)	CR (g)	CA (kg/kg)	CA (kg/dz)	PF (kg)	CB (mm)
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	1,215 B	113,05 A	2,08 A	1,53 AB	1,662 B	11,70
	<i>Hy-line W-36</i>	1,189 C	104,12 B	2,00 B	1,46 B	1,643 B	11,32
	<i>Lohmann Brown</i>	1,429 A	116,56 A	2,06 A	1,60 A	1,925 A	11,49
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	1,287 A	111,18	2,05	1,53	1,747	11,46
	<i>Lâmina quente</i>	1,267 B	111,30	2,04	1,53	1,740	11,54
<i>Debicagem recria</i>	<i>Com</i>	1,259 B	111,06	2,05	1,52	1,726 B	11,08
	<i>Sem</i>	1,296 A	111,42	2,04	1,54	1,761 A	11,92
CV (%)		9,07	5,86	5,34	6,2	7,96	4,68
<i>Linhagens (L)</i>		0,0001	0,0001	0,0068	0,0001	0,0001	0,0041
<i>Debicagem cria (D)</i>		0,0417	0,8945	0,8464	0,7307	0,6356	0,3172
<i>Debicagem recria (R)</i>		0,0003	0,6945	0,4445	0,3786	0,0283	0,0001
<i>L x D</i>		0,9178	0,2723	0,1972	0,2865	0,8677	0,8631
<i>L x R</i>		0,3272	0,1657	0,7218	0,3799	0,0911	0,0119
<i>D x R</i>		0,2225	0,0681	0,3165	0,7991	0,1913	0,0100
<i>L x D x R</i>		0,4804	0,3177	0,6886	0,8534	0,7226	0,2605

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para o fator linhagens, e pelo teste F ($p < 0,05$) para os fatores debicagens na cria e recria. PI: peso inicial às 18 semanas de idade (kg); CR: consumo de ração (g / ave / dia); CA: conversão alimentar por massa de ovos (kg / kg); CA: conversão alimentar por dúzia de ovos (kg / dúzia); PF: peso final às 63 semanas de idade (kg); CB: comprimento de bico às 63 semanas de idade (mm). CV (%): coeficiente de variação.

Com exceção do comprimento de bico, que mostrou interação entre os fatores linhagem e debicagem na recria, e ainda entre debicagem na cria e debicagem na recria, não houve interação ($p > 0,05$) entre os fatores estudados para as demais características mostradas na Tabela 1.

Fator linhagens

Para o fator linhagem houve diferença ($p < 0,05$) para todas características. É possível constatar que as aves das linhagens Lohmann LSL e Lohmann Brown tem maior peso inicial e consumo de ração, porém pior conversão alimentar por massa de ovos

quando comparadas às aves da linhagem Hy-line W-36. Já em relação à conversão alimentar por dúzia e peso final, as aves das linhagens Lohmann LSL e Hy-line W-36 mostram melhor conversão e menor peso corporal às 63 semanas, quando comparadas às aves da linhagem Lohmann Brown.

Fator debicagem na cria

Para o fator debicagem na cria foi constatado efeito ($p < 0,05$) apenas para a característica peso inicial, sendo que as aves submetidas ao tratamento de bico por meio de lâmina quente foram mais leves no início da fase de produção, comparativamente às aves que tiveram o tratamento de bico por meio de radiação infravermelha. Este resultado corrobora com encontrado por Dennis et al. (2009), os autores mostram que não há diferença entre o peso corporal às 30 semanas para poedeiras debicadas por lâmina quente ou por radiação infravermelha.

Algumas pesquisas demostram que ao se comparar o tratamento de bico por radiação infravermelha ao método de debicagem por lâmina quente, nota-se que a metodologia alternativa exige menor tempo para recuperação e assim retorno mais rápido ao consumo normal de alimento (Marchant-Forde e Cheng, 2010).

Para as demais características não foi observado efeito ($p > 0,05$) deste fator. Este resultado, serve como respaldo para afirmar que o tratamento de bico por meio de radiação infravermelha proporciona os mesmos resultados produtivos esperados pelo tratamento de bico por meio de lâmina quente, sendo uma alternativa viável para realização da primeira debicagem em poedeiras comerciais, resposta semelhante foi encontrada anteriormente por Dennis et al. (2009).

Fator debicagem na recria

Dentro do fator debicagem na recria, foi possível observar que aves submetidas à segunda debicagem foram mais leves tanto no início quanto ao final do período produtivo, e ainda com bicos menores quando comparadas às aves que não foram submetidas à segunda debicagem.

O resultado para menor peso corporal no início do período produtivo é reflexo da redução no consumo de alimento nos dias que se seguem ao processo de debicagem, corroborando com o que é encontrado em alguns trabalhos (Cunningham e Mauldin, 1996; Lee e Craig, 1990; Glatz, 2003). O aumento da sensibilidade após a debicagem, ocorre em função do dano causado aos mecanoreceptores do bico, fazendo com que a ave fique apática e tenha uma redução do comportamento de ingestão de alimentos (Fahey et al., 2007).

As demais características não foram alteradas pela aplicação ou não da segunda debicagem. É possível constatar que a segunda debicagem realizada de forma moderada exerce poucos efeitos negativos sobre desempenho produtivo de poedeiras comerciais, uma vez que não foi observada a frequência de canibalismo, e apenas o peso corporal e comprimento de bico foram alterados pela aplicação da debicagem às dez semanas. Estes resultados concordam com a afirmação de que as linhagens modernas estão menos susceptíveis ao canibalismo e bicagem de penas (Janczak e Riber, 2015), sendo assim, consideradas mais dóceis e adaptadas ao sistema de produção em gaiolas.

Na Tabela 2, está o desdobramento entre a interação dos fatores linhagens e debicagem na recria para a característica comprimento de bico.

Tabela 2 – Desdobramento da interação entre debicagem na recria e linhagens, para a característica comprimento de bico às 63 semanas de idade.

Comprimento de bico (mm)				
		<i>Debicagem recria</i>		<i>Média</i>
		<i>Com</i>	<i>Sem</i>	
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	11,10 Ab	12,30 Aa	11,70
	<i>Hy-line W-36</i>	11,05 Ab	11,58 Ba	11,32
	<i>Lohmann Brown</i>	11,09 Ab	11,89 Ba	11,49
<i>Média</i>		11,08	11,09	

A, B médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$); a, b médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Pode-se observar por meio da interação que as linhagens diferem quanto ao crescimento do bico, uma vez que as aves da linhagem Lohmann LSL mostraram maiores bicos, quando comparada às demais linhagens testadas. Pode-se afirmar, que a aplicação da segunda debicagem atua não só na prevenção do canibalismo, mas também como forma a padronizar o tamanho do bico e reduzir seu potencial agressivo.

Na Tabela 3, está o desdobramento entre a interação dos debicagem na cria e debicagem na recria para a característica comprimento de bico.

Tabela 3 – Desdobramento da interação entre debicagem na cria e debicagem na recria para a característica comprimento de bico às 63 semanas de idade.

Comprimento de bico (mm)				
		<i>Debicagem recria</i>		<i>Média</i>
		<i>Com</i>	<i>Sem</i>	
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	10,92 Ab	12,00 Aa	11,46
	<i>Lâmina quente</i>	11,24 Bb	11,85 Aa	11,54
<i>Média</i>		11,08	11,92	

A, B médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$); a, b médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Através do desdobramento da interação entre os fatores debicagem na cria e debicagem na recria, foi possível constatar que as aves tratadas por meio de radiação

infravermelha mostraram menor crescimento do bico quando comparadas às aves debicadas por lâmina quente. Pesquisa com resultados semelhantes foi conduzida por Marchant-Forde e Cheng (2010), os autores afirmam que o tratamento de bico por meio de radiação infravermelho é mais efetivo em inibir o crescimento do bico quando comparado à debicagem por lâmina quente.

Na Tabela 4, estão os indicadores referentes à produtividade de poedeiras comerciais submetidas à dois métodos de debicagem na recria, com ou sem a aplicação da segunda debicagem às dez semanas.

Tabela 4 – Indicadores de produtividade de poedeiras comerciais de três linhagens, no período de 18 à 63 semanas de idade, submetidas à diferentes protocolos de debicagem na cria e recria

		MS (dias)	PP (%)	PM (g)	OA	MO (g)	VI (%)
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	136	86,48 A	60,22 AB	271	56,01 A	91,84
	<i>Hy-line W-36</i>	136	84,49 B	59,06 B	269	53,51 B	88,09
	<i>Lohmann Brown</i>	132	86,80 A	61,35 A	272	56,73 A	89,68
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	135	85,74	60,22	271	55,30	89,58
	<i>Lâmina quente</i>	135	86,11	60,20	271	55,54	90,16
<i>Debicagem recria</i>	<i>Com</i>	135	86,04	60,08	271	55,34	93,63 A
	<i>Sem</i>	135	85,80	60,34	270	55,50	86,11 B
CV (%)		2,04	3,52	2,29	3,52	4,11	9,49
<i>Linhagens (L)</i>		0,0001	0,0171	0,0001	0,5092	0,0001	0,7049
<i>Debicagem cria (D)</i>		0,4541	0,5902	0,9299	0,9905	0,5925	0,8741
<i>Debicagem recria (R)</i>		0,3365	0,7326	0,3080	0,9339	0,7232	0,0445
<i>L x D</i>		0,0402	0,1904	0,2096	0,3589	0,7285	0,8888
<i>L x R</i>		0,8934	0,4808	0,7595	0,8513	0,5242	0,9950
<i>D x R</i>		0,0902	0,3683	0,8604	0,3887	0,3350	0,3985
<i>L x D x R</i>		0,9465	0,5833	0,3265	0,7146	0,2424	0,3519

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. MS: maturidade sexual (dias); PP: porcentagem de postura (% postura / dia); PM: peso médio dos ovos (g); OA: ovos produzidos por ave alojada; MO: massa de ovos (g); VI: viabilidade às 63 semanas de idade (%); CV (%): coeficiente de variação.

Para maturidade sexual ficou constatada interação entre linhagem e debicagem na cria ($p < 0,05$), para as demais características mostradas na Tabela 4, não houve interação ($p > 0,05$) entre os fatores estudados.

Fator linhagens

Todas as características foram influenciadas pelo fator linhagem. Para maturidade sexual, notou-se que as aves da linhagem Lohmann Brown foram mais precoces, ou seja, atingem 50% de postura quatro dias antes que as demais linhagens testadas. Este resultado pode ser reflexo do maior peso corporal ao início do período produtivo. Para as demais características nota-se que as aves das linhagens Lohmann LSL e Lohmann Brown apresentam maior porcentagem de postura e massa de ovos quando comparadas as aves da linhagem Hy-line W-36.

Fatores debicagem na cria e recria

Para os fatores debicagem na cria e na recria, é possível observar que nenhum deles foi capaz de alterar os indicadores mostrados na Tabela 4, com exceção da viabilidade que mostrou piora ($p < 0,05$) em aves que não foram submetidas à segunda debicagem às dez semanas.

Diferente do encontrado neste estudo, Angevaere et al. (2012), constataram que aves debicadas por meio de radiação infravermelha mostraram um ligeiro atraso na maturidade sexual. De acordo com os autores este pequeno atraso na maturidade sexual pode ser benéfico, uma vez que permite o completo desenvolvimento e mineralização do esqueleto.

Sob as condições deste experimento é possível a adoção de apenas uma debicagem durante a fase de cria, realizada por lâmina quente ou radiação infravermelha, e ainda que a ausência da segunda debicagem não implicou em aumento na incidência de canibalismo,

porém teve um efeito negativo sobre a viabilidade, de forma que aves não debicadas às dez semanas tiveram redução em 8% na viabilidade às 63 semanas.

Apesar de observado no presente estudo que apenas uma debicagem, realizada no período de cria, foi suficiente para evitar a incidência de canibalismo, a abolição por completo da técnica debicagem deve ser analisada com critério, já que isto pode implicar em aumento nos índices de mortalidade e custos produtivos, como foi comprovado em estudo realizado por Guesdon et al. (2006), os autores mostraram que em aves que não foram submetidas à nenhuma debicagem, houve um aumento de 40% nos índices de mortalidade por canibalismo quando comparadas às aves que foram submetidas à apenas uma debicagem aos nove dias de vida.

Na Tabela 5, mostra o desdobramento da interação entre linhagens e debicagem na cria, para a característica de maturidade sexual.

Tabela 5 – Desdobramento da interação entre linhagens e debicagem na cria, para a característica maturidade sexual

Maturidade sexual (dias)				
		<i>Debicagem cria</i>		<i>Média</i>
		<i>Infravermelha</i>	<i>Lâmina quente</i>	
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	135 Bb	137 Aa	136
	<i>Hy-line W-36</i>	137 Aa	136 Aa	136
	<i>Lohmann Brown</i>	132 Ca	132 Ba	132
<i>Média</i>		135	135	

A, B médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p<0,05$); a, b médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem pelo teste Tukey ($p<0,05$).

Foi possível perceber que a linhagem semipesada (Lohmann Brown) é mais precoce, atingindo 50% de postura de ovos até cinco dias antes que as duas demais linhagens testadas, independentemente da metodologia de debicagem adotada na fase de cria. Este resultado se deve as aves desta linhagem apresentarem maior peso corporal e,

consequentemente, desenvolvimento mais rápido dos sistemas ósseo e reprodutivo, responsáveis por sustentar a produção de ovos.

Ao se analisar os resultados de maturidade sexual para a linhagem Lohmann LSL, pode-se verificar variação desta característica em função da metodologia de debicagem adotada na cria. Sendo assim, a utilização da metodologia radiação infravermelha para debicagem das aves da linhagem Lohmann LSL, implica em redução de até dois dias para que estas atinjam a maturidade sexual. Quando refere-se as aves da linhagem Hy-line W-36, é possível perceber que estas são mais tardias que as duas demais linhagens, e ainda, que a utilização da metodologia de lâmina quente ou radiação infravermelha não implica em variação quanto à maturidade sexual.

- Indicadores de qualidade interna e de casca dos ovos

Não foi observado efeito dos fatores estudados sobre a qualidade interna dos ovos. Na Tabela 6, estão apresentados os resultados referentes à qualidade interna dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas à diferentes protocolos de debicagem.

Tabela 6 – Características de qualidade interna dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas à diferentes protocolos de debicagem

		G (%)	A (%)	UH
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	25,18	65,42	89,84
	<i>Hy-line W-36</i>	25,46	65,11	88,89
	<i>Lohmann Brown</i>	25,03	65,62	87,86
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	25,15	65,44	88,75
	<i>Lâmina quente</i>	25,30	65,32	88,98
<i>Debicagem recria</i>	<i>Com</i>	25,22	65,39	88,96
	<i>Sem</i>	25,56	65,38	88,77
CV (%)		4,52	1,74	4,00
<i>Linhagens (L)</i>		0,42	0,30	0,17
<i>Debicagem cria (D)</i>		0,58	0,64	0,79
<i>Debicagem recria (R)</i>		0,99	0,96	0,82
<i>L x D</i>		0,52	0,49	0,67
<i>L x R</i>		0,49	0,30	0,68
<i>D x R</i>		0,47	0,65	0,80

<i>L x D x R</i>	0,20	0,37	0,32
------------------	------	------	------

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$). G: porcentagem de gema (%); A: porcentagem de albúmen (%); UH: unidade haugh. CV (%): coeficiente de variação.

Não foi observado efeito ($p > 0,05$) dos fatores sobre as características de qualidade interna dos ovos. Por estes resultados é possível verificar que as linhagens apresentam padrões semelhantes quanto à qualidade dos ovos produzidos. Com relação aos protocolos de debicagem usados tanto na cria como na recria, era esperado que estes não alterassem as características de qualidade interna dos ovos, uma vez que não houve efeito destes fatores sobre características como peso médio dos ovos e massa de ovos.

Os resultados apresentados mostram que a debicagem tem baixo potencial para alterar características de qualidade dos ovos. Estes resultados são semelhantes ao que foi observado por Laganá et al. (2011), os autores constataram que a debicagem de um terço do bico de codornas japonesas, exerce pouco efeito sobre a qualidade interna e de casca dos ovos.

Não houve efeito dos protocolos de debicagem sobre os indicadores de qualidade de casca. Na Tabela 7, estão apresentados os resultados dos indicadores de qualidade de casca dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à diferentes protocolos de debicagem.

Tabela 7 – Características de qualidade de casca dos ovos de poedeiras comerciais submetidas à diferentes protocolos de debicagem

		GE (g/cm ³)	RQ (g)	EC (mm)	C (%)
<i>Linhagens</i>	<i>Lohmann LSL</i>	1,087	3880,03	0,39	9,39
	<i>Hy-line W-36</i>	1,093	3883,63	0,39	9,42
	<i>Lohmann Brown</i>	1,092	3842,98	0,38	9,34
<i>Debicagem cria</i>	<i>Infravermelha</i>	1,088	3870,86	0,39	9,39
	<i>Lâmina quente</i>	1,093	3866,05	0,39	9,37
<i>Debicagem recria</i>	<i>Com</i>	1,091	3899,05	0,39	9,38
	<i>Sem</i>	1,090	3838,71	0,39	9,39

CV (%)	1,25	9,07	3,87	3,82
<i>Linhagens (L)</i>	0,24	0,91	0,28	0,74
<i>Debicagem cria (D)</i>	0,18	0,96	0,82	0,80
<i>Debicagem recria (R)</i>	0,64	0,49	0,70	0,91
<i>L x D</i>	0,21	0,88	0,42	0,98
<i>L x R</i>	0,13	0,87	0,50	0,51
<i>D x R</i>	0,97	0,49	0,94	0,42
<i>L x D x R</i>	0,87	0,45	0,74	0,46

A, B, C médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$). GE: gravidade específica (g / cm^3); RQ: resistência à quebra (g); EC: espessura de casca (mm); C: porcentagem de casca (%). CV (%): coeficiente de variação;

Não foi observado efeito ($p > 0,05$) dos fatores estudados sobre os indicadores de qualidade de casca dos ovos. Resultados semelhantes foram encontrados por Mertens et al. (2009), ao comparar poedeiras comerciais debicadas ou não às seis semanas de idade, os autores observaram que tanto aves debicadas quanto não debicadas apresentaram valores semelhantes de peso dos ovos, espessura de casca, unidade haugh durante todo o período avaliado (27 a 60 semanas de idade).

CONCLUSÃO

Nos moldes do presente estudo, o tratamento de bico por radiação infravermelha pode ser utilizado como alternativa viável para a debicagem na primeira semana de idade, isto porque atinge os mesmos resultados de desempenho produtivo e qualidade de ovos obtidos pelo método convencional de debicagem por lâmina quente.

Para as três linhagens testadas no estudo, foi possível a utilização de apenas uma debicagem durante a primeira semana de vida, seja ela por lâmina quente ou radiação infravermelha. A realização de apenas uma debicagem não resultou em incidência de canibalismo e não comprometeu os resultados de desempenho produtivo e qualidade dos ovos, porém estas aves mostram uma redução de 8% no índice de viabilidade às 63 semanas. Desta forma mais estudos devem ser conduzidos afim de atestar e necessidade da realização de duas debicagens durante a criação de poedeiras comerciais.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, processo número 2013/07312-8), pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Agevaare, M. J., Prins, S., Van Der Staay, F. J., Nordquist, R. E. 2012. The effect of maternal care and infrared beak trimming on development, performance and behavior of silver nick hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 140:70 – 84.
- Card, L. E. and Nesheim, M. C. 1968. *Producción Avícola*. Acribia Zaragoza, p. 392.
- Cunningham, D. L. and Mauldin, J. M. 1996. Cage housing, beak trimming, and induced moulting of layers: a review of welfare and production issues. *J. Appl. Poult. Res.* 5:63-39.
- Dennis, R. L., Fahey, A. G. and Cheng, H. W. 2009. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. *Poult. Sci.* 88:38 – 43.
- Dennis, R. L. and Cheng, H. W. 2010. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. *Int. J. Poult. Sci. New York (NY)*. 9(8):196-173.
- Fahey, A. G., Marchant-Forde, R. M. and Cheng, H. W. 2007. Relationship between body weight and beak characteristics in one-day-old white leghorn chicks: its implications for beak trimming. *Poult. Sci.* 86:1312 – 1315.
- Fournier, J., Schwean-Lardner, K., Knezacek, T. D., Gomis, S., Classen, H. L. 2015. The effect of toe trimming on behavior, morbidity, toe length and other indicators of welfare in tom turkeys. *Poult. Sci.* 94:1446 – 1453.
- Gentle, M. J. 2011. Pain issues in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 135:252 – 258.

- Glatz, P. C. 2003. The effect of beak length and condition on food intake and feeding behavior of hens. *Int. J. Poult. Sci.* 2(1):53 – 57.
- Guesdon, V., Ahmed, A. M. H., Mallet, S., Faure, J. M., Nys, Y. 2006. Effect of beak trimming and cage design on laying hens performance and egg quality. *Br. Poult. Sci.* 47(1):1 – 12.
- Janczak, A. M. and Riber, A. B. 2015. Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. *Poult. Sci.* 94:1454 – 1469.
- Laganá, C., Pizzolante, C. C., Togashi, C. K., Kakimoto, S. K., Saldanha, E. S. P. B., Álvares, V. 2011. Influência de métodos de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho e na qualidade dos ovos de codornas japonesas. *R. Bras. Zootec.* 40(6):1217 – 1221.
- Lee, H. Y. and Craig, J. V. 1990. Beak trimming effects on the behavior and weight gain of floor-reared, egg strain pullets from three genetic stocks during the rearing period. *Poult. Sci.* 69:568 – 575.
- Marchant-Forde, R. M. and Cheng, H. W. 2010. Different effects of infrared and one-half hot blade beak trimming on beak topography and growth. *Poult. Sci.* 89:2559 – 2564.
- Mertens, K., Löffel, j., De Baere, K., Zoons, J., De Baerdemaeker, Decuypere, E., De Ketelaere, B. 2009. Layers in aviary system: effects of beak trimming and alternative feed formulation on technical results and egg quality. *J. Appl. Poult. Res.* 18:90 – 102.
- Moreng, R. E.; Avens, J. S. 1990. *Ciência e Produção de aves*. São Paulo: Roca, p. 380.
- SAS (Statistical Analysis System). 2008. SAS/STAT® 9.2. User's Guide. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina.

Capítulo 4**IMPLICAÇÕES**

Implicações

A pesquisa pode contribuir para a postura comercial mostrando ser possível a criação de poedeiras com apenas um tratamento de bico, seja ele por meio de radiação infravermelha ou lâmina quente, ambos ainda na primeira semana de idade. Apesar dos resultados mostrarem ser possível a aplicação de apenas um tratamento de bico, é necessário ressaltar que isto leva a um aumento nos custos produtivos, visto que estas aves tem consumo de ração superior ao final do período de recria, apesar de não ter sido mensurado, acredita-se que este aumento no consumo de alimento se deve ao maior desperdício em aves não debicadas as 10 semanas de idade.

A aplicação da segunda debicagem às dez semanas de idade, com o corte realizado a 7 mm da narina, é menos agressiva, isto porque não leva à alteração nos níveis de corticosterona, e ainda permite com que as aves continuem a ganhar peso, apesar de reduzirem o consumo alimento uma semana pós-tratamento.

A realização de apenas um tratamento de bico não resultou em incidência de canibalismo e não comprometeu os resultados de produção e qualidade dos ovos.