

Desempenho produtivo de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) submetidas a diferentes densidades e tipos de debicagem

Nadja Susana Mogyca Leandro*, Norma Silva Vieira, Máira Silva Matos, Marcos Barcelos Café, José Henrique Stringhini e Denise Alencar Santos

Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus II, C.P. 131, Goiânia, Goiás, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: mogyca@vet.ufg.br

RESUMO. Avaliou-se o efeito da debicagem em codornas japonesas sobre o desenvolvimento na recria e a debicagem combinada com diferentes densidades de alojamento sobre o desempenho na postura. Na recria, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (aves não-debicadas, debicadas levemente ou severamente) com 10 repetições de 16 aves cada. Na postura, o delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 6 tratamentos: 3 tipos de debicagem (nenhuma, leve e severa) e 2 densidades (75 cm²/ave e 103 cm²/ave) e 4 repetições, com 16 e 22 aves por parcela. Os resultados da fase de recria mostram que as aves submetidas a nenhuma debicagem ou a leve apresentaram melhor peso no final da recria, porém a debicagem severa não afetou a maturidade sexual. Na fase de postura, a debicagem severa resultou em menor mortalidade e desperdício de ração, independentemente da densidade. Conclui-se que a debicagem deve ser realizada.

Palavras-chave: codornas japonesas, debicagem, densidade.

ABSTRACT. Productive performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) submitted to different beak-trimming densities and types. This experiment evaluated the effects of beak-trimming in japanese quail pullet phase development; and of beak-trimming combined to different housing densities on their laying performance. For the pullet phase, the experiment had a randomized design with three treatments (absent, soft and severe debeaking), each with sixteen-birds repetition. For the laying phase, the experiment had randomized design with factorial scheme, with six treatments: three beak trimmings (absent, soft and severe), two densities (75 cm²/bird or 103 cm²/bird) and four repetitions, with 16 or 22 birds per cage. The results in pullet phase showed that quails submitted to absent or soft beak trimming had better weigh at the pullet phase's end, but hard beak trimming did not affect sexual maturity. During the laying phase, hard beak-trimming resulted in low mortality and better feed conversion, independently of density. This work results showed the advisability of beak trimming.

Key word: Japanese quail, beak-trimming, density.

Introdução

A coturnicultura inicia uma nova fase no país, superando o período de amadorismo e solidificando-se como uma exploração industrial. A sua expansão merece destaque devido à geração de empregos, ao uso de pequenas áreas, ao baixo investimento, ao rápido retorno do capital e como fonte de proteína animal para a população. Essa atividade se torna ainda mais atrativa, ao verificar-se que a codorna apresenta rápido crescimento, precocidade na maturidade sexual, elevada produção de ovos, pequeno consumo de ração e grande resistência a enfermidades.

Por outro lado, devido às pressões para reduzir os custo de produção, tem-se observado um crescente interesse em elevar a densidade populacional na indústria avícola, como uma alternativa para aumentar o rendimento produtivo do plantel.

Nas criações comerciais de galinhas poedeiras, essa problemática é tão ou mais contundente. Em geral, as aves de postura são mantidas em gaiolas em um espaço limitado, nas diversas fases de criação. Diante disso, vários estudos têm identificado problemas de bem-estar em aves mantidas nesse sistema de criação, evidenciando que a densidade populacional, à medida que aumenta o número de

aves por gaiola, apresenta efeito deletério sobre o desempenho das poedeiras, provocado pela pressão de competição por espaço (Carey e Kuo, 1995; Moinard *et al.*, 1998). Altas densidades podem resultar em ambiente desfavorável ao bem-estar das aves, com alterações no desempenho dos lotes, podendo inclusive se tornar um fator estressante de relevante proporção (Struwe *et al.*, 1992).

Anderson *et al.* (1995) observaram uma queda no desempenho de poedeiras comerciais, quando o espaço reduziu de 482 para 361 cm² por ave. Segundo Silva *et al.* (1999), o alojamento de poedeiras leves em densidade de 375 cm² afetou a produção de ovos, sugerindo que a restrição severa de espaço deve ser evitada, pois as mortes por agressão atingiram 11% nessa condição.

Garcia *et al.* (2003) estudaram o efeito da taxa de lotação em gaiola de poedeiras semi-pesadas durante a cria e recria e não constatarem prejuízos no ganho de peso e peso vivo aos 112 dias de idade, com o aumento da densidade. Do mesmo modo, efeitos negativos da taxa de lotação da gaiola não foram observados sobre a produção de ovos, peso do ovo, consumo de ração, entre poedeiras alojadas em 375 cm² a 563 cm²/ave (Pavan *et al.*, 2003).

A literatura relata que codornas, assim como perus e galinhas, estão predispostas às reações de agressividade, como a bicagem e o canibalismo, sendo que tais comportamentos se tornam mais evidentes quando as aves são alojadas em alta densidade populacional. Murakami e Ariki (1998) recomendam, para a criação de codornas japonesas na fase de postura, uma área de 100 cm²/ave.

Em poedeiras comerciais, para evitar danos maiores, tem-se adotado como prática de manejo a debicagem que diminui significativamente o comportamento agressivo e proporciona um bem-estar mais duradouro às aves (Kuo *et al.*, 1991; Noble e Nestor, 1997; Sherwin e Kelland, 1998). De acordo com Cloutier *et al.* (2000), a debicagem é o principal método utilizado para coibir a bicagem de penas e o canibalismo na indústria avícola.

Entretanto, segundo Gentle (1986), há controvérsias acerca da utilização desse manejo, já que ambientalistas a vêem como uma mutilação dolorosa para a ave prejudica a ingestão de alimento; por outro lado, os produtores consideram o uso dessa prática em aves jovens como um procedimento indispensável para reduzir subseqüentes bicagens de penas e canibalismo; dessa forma, melhora a produtividade e contribui positivamente para o bem-estar das aves.

Craig e Lee (1990) e Craig (1992), quando testaram várias linhagens de poedeiras comerciais,

debicadas ou não, constatarem que algumas linhagens não se beneficiaram com a debicagem porque essencialmente não ocorriam injúrias por bicadas. Em outros estudos, foi constatada a existência de linhagens de poedeiras que requerem um mínimo ou nenhuma debicagem, sem promover qualquer prejuízo na produtividade (Lee e Craig, 1991; Beckman, 1994; Muir e Craig, 1998). No entanto, quando os comportamentos agonísticos se evidenciam, a debicagem, se bem conduzida, torna-se uma medida profilática de rotina (Craig e Lee, 1990).

Cunningham (1992) acrescenta que, embora a debicagem usualmente seja associada a um fator estressante para a ave (por alguns dias), promove benefícios como a redução dos riscos de bicadas de penas e do canibalismo, mostrando que a debicagem tem a sua importância na produção de poedeiras apesar das conseqüências adversas do procedimento.

A literatura relata, para poedeiras comerciais, a redução no consumo de ração e a melhora na conversão alimentar das aves submetidas à debicagem e, mesmo quando não há problema de canibalismo, a debicagem pode ser benéfica, proporcionando uma menor mortalidade e melhorando a eficiência alimentar e o *status* social das aves.

Para minimizar os efeitos do comportamento agressivo em codornas japonesas, observa-se que os produtores de ovos de codornas estão adotando a debicagem como prática de manejo, de forma semelhante à criação de galinhas poedeiras comerciais, sem verificar a necessidade real desse procedimento nessa espécie. Portanto este trabalho teve como objetivo estudar a influência da debicagem sobre o desenvolvimento das codornas japonesas na recria e identificar os efeitos desse manejo combinado com diferentes taxas de lotação sobre o desempenho de codornas japonesas na fase de postura.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Aviário Experimental do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás (Goiânia, Estado de Goiás).

Foram utilizadas 480 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) com 13 dias de idade, sexadas, com peso médio e desvio padrão de 56,00 g $\pm$ 3,20 g. Foram alojadas em um galpão de alvenaria fechado, com telhas de barro, janelas do tipo basculante e piso de cimento. Na fase de recria, as aves foram distribuídas em três baterias de aço galvanizado de cinco andares, divididas em 10 gaiolas

totalizando 30 parcelas experimentais. Os comedouros e os bebedouros utilizados foram do tipo calha. As aves permaneceram durante 5 dias em período de adaptação e, quando completaram 18 dias de idade, foram debicadas de acordo com os tratamentos: debicagem caracterizada como leve - com cauterização de 1/3 do bico, e debicagem caracterizada como severa - com corte e cauterização de 2/3 do bico e um grupo controle que não foi submetido a nenhum procedimento. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com tratamentos (tipos de debicagem), e 10 repetições de 16 aves por parcela.

As variáveis estudadas na fase de recria (18 aos 45 dias de idade) foram: consumo de ração (g por ave/período), conversão alimentar (relação entre consumo de ração e ganho de peso), viabilidade (%) e precocidade sexual (avaliada pela idade do primeiro ovo e percentagem de produção aos 45 dias de idade).

Na fase de postura, 456 codornas japonesas com 45 dias de idade, debicadas severamente, levemente ou não (controle), foram alojadas em um galpão de produção contendo duas baterias de aço galvanizado de seis andares com gaiolas de 25 cm de frente x 33 cm de profundidade e 16 cm de altura. A bateria era composta de um bebedouro e um comedouro tipo calha ao longo de cada repartição. Nessa fase, as aves foram distribuídas em duas densidades, 75 cm²/ave (alta) e 103 cm²/ave (baixa), com 11 e 8 aves/gaiola, respectivamente.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 3 tratamentos (tipos de debicagem: leve e severa e sem debicagem) e 2 densidades (8 e 11 aves/gaiola), totalizando 6 tratamentos e 4 repetições, sendo a parcela constituída de 16 ou 22 aves, de acordo com o tratamento.

As rações de recria e de postura (Tabela 1) eram fareladas e formuladas à base de milho e de farelo de soja, de acordo com a tabela de composição de ingredientes e exigências nutricionais preconizadas pelo NRC (1994). Ração e água foram fornecidas à vontade, sendo que a ração foi distribuída duas vezes ao dia.

As aves foram submetidas a um programa de luz artificial com aumento gradual, iniciando com 5% de produção até atingir de 17 horas de luz/dia, no pico de produção.

Na fase de postura, foram estudados 8 ciclos de produção de 15 dias cada (nove a 24 semanas de idade), sendo que a colheita dos dados iniciou-se quando as aves atingiram 50% de produção de ovos. As variáveis avaliadas foram produção de ovos (%),

conversão alimentar (kg/kg e kg/dúzia), consumo de ração (g/ave/dia), gravidade específica dos ovos, desperdício de ração (g/ave/período) e empenamento.

Tabela 1. Composição das rações utilizadas nas fases de recria e postura de codornas japonesas.

Ingredientes (%)	Rações	
	Recria	Postura
Milho	53,0	58,0
Farelo de Soja 45%	43,0	33,0
Calcário	1,0	5,0
Óleo Vegetal	1,0	2,0
Fosf. Bicalcico	1,0	1,0
¹ Suplemento Mineral e Vitamínico	0,6	0,6
Sal	0,3	0,3
DL-Metionina	0,1	0,1
Composição calculada		
Cálcio (%)	0,80	2,50
EM (kcal/kg de ração)	2,900	2,850
Fósforo Disponível (%)	0,30	0,35
Lisina (%)	1,33	1,06
Met+Cistina (%)	0,87	0,77
Metionina (%)	0,50	0,45
Proteína (%)	24,00	20,00

¹ Suplemento vitamínico e mineral para poedeiras (composição/kg do produto): Vit. A-2.500.000 UI, Vit. D3-625.000 UI, Vit.-E 3750 mg, Vit. K3-500 mg, B1-500 mg, B2-1000 mg, B6-1000 mg, B12-3750 mcg, Niacina-7500 mg, Ac pantoténico-4000 mg, Biotina-15 mg, Ac fólico-125 mg, Colina-75000 mg, Selênio-45 mg, Iodo-175 mg, Ferro-12525 mg, Cobre-2500 mg, Manganês-19500 mg, Zinco-13750 mg, Avilamicina-20000 mg, BHT-500 mg, Vit. C-12500 mg.

A gravidade específica dos ovos foi realizada no último dia de cada ciclo, por imersão dos ovos (40 ovos por tratamento) em baldes com diferentes soluções salinas (NaCl). As densidades variaram de 1,055 a 1,080 com intervalos de 0,005.

Para o estudo do desperdício de ração, foram utilizadas bandejas confeccionadas com armação de madeira coberta de tecido transparente, sob os comedouros, a fim de recolher a ração desperdiçada de cada parcela. No final de cada ciclo de produção, a ração do coletor era pesada, para o cálculo do desperdício (g/ave/período total).

Para avaliar o empenamento das codornas, utilizou-se escores referentes à quantidade de penas presentes na região dorsal das aves, sendo escore 3 - dorso com perfeito empenamento; escore 2 - empenamento dorsal parcialmente danificado e escore 1- empenamento dorsal totalmente danificado. As avaliações foram realizadas na 12.^a e 24.^a semana de idade.

Os dados foram analisados pela Anova, com o auxílio do sistema de estatísticas e genéticas - Saeg (UFV, 1998) e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). Já os escores de empenamento foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis, de acordo com Sampaio (1998).

Resultados e discussão

Os dados de desempenho das codornas japonesas

submetidas a diferentes tipos de debicagem durante a recria (18 a 45 dias de idade) podem ser encontrados na Tabela 2. O peso médio final e o ganho de peso das codornas submetidas aos diferentes tratamentos diferiram significativamente entre si ($P < 0,05$). Verificou-se que as aves do grupo de debicagem severa obtiveram ganhos inferiores durante esse período. Observou-se um peso vivo médio e um desvio padrão no final da recria de 111,7 g ($\pm 7,6$), 113,2 g ($\pm 10,3$) e 107,9 g ($\pm 10,0$) para as aves sem debicagem, debicagem leve e severa, respectivamente. O desvio padrão mostra que as aves não-debicadas apresentaram maior uniformidade. Entretanto os pesos vivos de todos os tratamentos estão próximos aos descritos por Murakami (1991) para codornas japonesas.

Tabela 2. Valores médios do desempenho durante a recria de codornas japonesas submetidas ou não à debicagem (18 a 45 dias de idade).

Variáveis	Debicagem			CV (%)
	Sem	leve	severa	
Peso inicial (g)	55,7	59,2	56,7	6,2
Ganho de peso (g)	59,2 a	51,6 b	46,1 b	9,8
Peso final (g)	112,0 a	110,7 a	102,8 b	3,7
Consumo de ração (g/ave/período)	155,0 a	156,6 a	137,7 b	5,1
Conversão alimentar (kg/kg)	2,7 a	3,6 b	3,3 ab	22,7
Viabilidade (%)	98,1	92,3	95,8	6,4
Idade do 1º ovo (dias)	39	39	40	3,7
Produção de ovos (%)*	65,8	63,6	53,4	17,7

Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey. * 45 dias de idade.

As aves submetidas à debicagem severa ou leve obtiveram ganhos de peso inferiores ($P < 0,05$) às aves não-debicadas. Esse fato é justificado pelo estresse causado devido ao procedimento da debicagem, o qual provavelmente provocou dores no bico e prejudicou a ingestão de alimento, conforme relatos de Kuo *et al.* (1991). Sakomura *et al.* (1997), ao estudarem os efeitos de diferentes programas de debicagem em poedeiras, encontraram redução no ganho de peso das aves debicadas em relação às aves não-debicadas.

Os dados de consumo de ração apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos testados, onde as aves submetidas à debicagem severa consumiram menos ração que as aves não-debicadas ou com debicagem leve. Esse fato foi semelhante ao encontrado por Craig *et al.* (1992) que verificaram um decréscimo no consumo de ração de frangas debicadas em relação às não-debicadas. Oda *et al.* (2000), ao estudarem os efeitos da debicagem em poedeiras comerciais com diferentes idades, observaram uma redução no consumo de ração imediatamente após a debicagem até a 16.^a semana de idade.

Em relação à conversão alimentar, houve

diferença estatística ($P < 0,05$) entre tipos de debicagem, sendo que as piores taxas de conversão foram observadas nas aves submetidas a debicagem leve ou severa. Aves severamente debicadas não diferiram estatisticamente das aves não-debicadas. Os valores de conversão alimentar observados neste estudo foram inferiores aos reportados por Murakami (1991), os quais foram de 5,3 em aves não-debicadas, com 4 semanas de idade.

A viabilidade média das codornas não foi influenciada ($P > 0,05$) pelo tipo de debicagem. Do mesmo modo, a idade do primeiro ovo e a percentagem de produção aos 45 dias de idade demonstram que não houve efeito ($P > 0,05$) da debicagem sobre a maturidade sexual das codornas. Os dados encontrados por Sakomura *et al.* (1997) corroboram em parte com esses resultados, pois não observaram efeito significativo do tipo de debicagem em relação à maturidade sexual em poedeiras. No entanto, as aves debicadas apresentaram um atraso de 4 a 5 dias na produção de ovos em relação ao grupo não-debicado. Entretanto Kuo *et al.* (1991) observaram que poedeiras não-debicadas atingiram 50% da produção de ovos com menos idade.

Craig (1992) salientou que o estresse que a debicagem causa em poedeiras, em função do procedimento e de possíveis falhas na operação, pode afetar a produção inicial de ovos. Provavelmente esses fatos estejam relacionados à redução no consumo de ração das aves debicadas. Neste estudo, o fato de não ter sido encontrado efeito da debicagem sobre a produção de ovos aos 45 dias de idade pode estar relacionado com a espécie ou ainda com o elevado coeficiente de variação obtido nessa variável. Kuo *et al.* (1991), Cunningham (1992) e Cunningham e Maudin (1996) relataram que, após um período inicial de ganhos reduzidos decorrentes do estresse sofrido pela ave após a debicagem, estas retornam ao padrão normal da espécie sem prejudicar a idade de maturidade sexual ou o pico de produção de ovos. Porém, quando a debicagem é severa ou ocorre tardiamente na fase de recria, as aves podem apresentar redução no ganho de peso corporal durante um período maior, retardamento da maturidade sexual e queda na produção de ovos.

O desempenho das codornas japonesas na fase de postura está apresentado na Tabela 3. Não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre o tipo de debicagem e a densidade de alojamento em todas as variáveis estudadas. A produção de ovos das codornas não foi influenciada pela debicagem e os valores médios para esse período (de 9 a 24 semanas de idade) estão de acordo com os reportados por

Murakami (1991), que observou um percentual médio de produção de ovos de 86%. Do mesmo modo, algumas pesquisas com poedeiras não demonstraram diferença na produção de ovos entre aves debicadas e não-debicadas (Carey e Lassiter, 1995; Oda *et al.*, 2000). Trabalhos que testaram duas debicagens em poedeiras demonstraram que aves debicadas severamente pela segunda vez apresentaram pior taxa de produção de ovos (Araújo *et al.*, 2000).

Tabela 3. Desempenho de codornas japonesas submetidas a diferentes densidades e debicagens, durante a postura (9 a 24 semanas de idade).

Debicagem	Produção de ovos (%)	Consumo (g/ave/dia) ração (g)	Variáveis Estudadas			
			¹ Des (g/ave/dia)	Dês (g/ave/período)	Ca kg/kg	CA kg/dz
Sem	89,9	25,1	0,100 b	1,622 b	2,65	0,34 ab
Leve	87,3	26,0	0,087 b	1,401 b	2,79	0,36 b
Severa	86,8	23,7	0,038 a	0,703 a	2,57	0,33 a
Densidade						
Baixa	86,7	26,1 a	0,085	1,279	2,82 b	0,36 b
Alta	89,3	23,8 b	0,066	1,205	2,52 a	0,32 a
CV(%)	4,3	7,2	41,786	42,428	6,594	6,40

¹ Des : desperdício de ração. Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si (P>0,05), pelo teste de Tukey.

O tipo de debicagem não influenciou o consumo de ração; no entanto, em trabalhos revisados com poedeiras comerciais, observou-se que aves debicadas duas ou três vezes consumiram menos ração do que as aves não-debicadas ou debicadas apenas uma vez (Craig *et al.*, 1992; Carey e Lassiter, 1995; Sakomura *et al.*, 1997). Os mesmos resultados foram observados por Araújo *et al.* (1999) e Hartini *et al.* (2002) que estudaram os efeitos da debicagem severa em poedeiras comerciais. Entretanto, Oda *et al.* (2000) não observaram efeito da debicagem sobre o consumo de ração durante o período de postura em poedeiras comerciais.

Em relação à densidade populacional, não se observou diferenças (P>0,05) na produtividade entre as aves alojadas em maior ou menor densidade populacional. Lee e Moss (1995), quando estudaram densidades populacionais em poedeiras comerciais, observaram menor percentagem de produção de ovos em aves alojadas em alta densidade. Do mesmo modo, Anderson *et al.* (1995) observaram que aves alojadas em 482 cm²/ave (baixa densidade) produziram 4,6% mais ovos em relação às aves alojadas em 361 cm²/ave (alta densidade).

Entretanto, em estudo com codornas japonesas submetidas a diferentes densidades populacionais (173,7; 152,0; 135,1; 121,6 ou 110,6 cm²/ave), Garcia *et al.* (1996) verificaram uma redução na produção de ovos com o aumento da densidade populacional.

A maior ingestão de ração (ave/dia e ave/período)

foi constatada em aves alojadas com baixa densidade (P<0,05). Resultado semelhante foi reportado por Anderson *et al.* (1995), que encontraram maior consumo de ração em galinhas alojadas em menor densidade. No entanto, Garcia *et al.* (1996) observaram que codornas japonesas alojadas em maior densidade consumiram mais ração. Esse fato, segundo esses autores, pode estar associado ao maior desperdício de ração por parte das aves alojadas em maior número.

Os resultados de desperdício de ração foram menores para as codornas submetidas à debicagem severa com relação às aves não-debicadas ou com leve debicagem. Efeito também verificado por Noble e Nestor (1997), que avaliaram o efeito da debicagem sobre o desperdício de ração em perus, e por Garcia *et al.* (1996), em poedeiras, respectivamente.

No entanto, não foi evidenciado efeito significativo da densidade da criação sobre o desperdício de ração já que um número maior de aves na gaiola poderia provocar aumento na competição por espaço no comedouro e, conseqüentemente, maior desperdício de ração.

As aves submetidas à debicagem severa apresentaram melhor conversão alimentar (kg/dz) quando comparadas às aves não-debicadas (P<0,05).

Os dados reportados na literatura para conversão alimentar são divergentes com relação ao tipo de debicagem. Craig (1992) encontrou melhor conversão alimentar para as galinhas debicadas duas vezes. Araújo *et al.* (2000) observaram pior conversão alimentar para as galinhas debicadas severamente pela segunda vez. Carey e Lassiter (1995) e Oda *et al.* (2000) não observaram diferenças na conversão alimentar em aves debicadas em diferentes idades. No entanto é consenso que poedeiras não-debicadas resultam em pior conversão alimentar devido ao maior desperdício de ração.

A conversão alimentar (kg/kg e kg/dz) foi melhor para os grupos de alta densidade, contrariando os resultados encontrados por Garcia *et al.* (1996), em codornas, e Lee e Moss (1995), em poedeiras, que obtiveram piora na conversão alimentar com o aumento da densidade populacional em gaiola.

As codornas submetidas à debicagem severa apresentaram melhora (P<0,05) na viabilidade (Tabela 4) em comparação às aves não-debicadas sem diferir das aves submetidas à debicagem leve.

Os valores de viabilidade, de codornas japonesas, observados no presente estudo, foram superiores aos valores reportados por Murakami (1991), que observou viabilidade média de 93,95% com 9 semanas de idade e 82,23% com 24 semanas de

idade.

Tabela 4. Peso médio do ovo, gravidade específica e viabilidade de codornas japonesas submetidas a diferentes densidades e debicagem, na fase de postura.

Debicagem	Peso do ovo (g)	Gravidade específica	Viabilidade (%)
Sem	10,5	1,067	87,7 b
Leve	10,7	1,068	93,3 ab
Severa	10,7	1,063	95,4 a
Densidade			
Baixa	10,7	1,069	96,3 a
Alta	10,6	1,063	87,9 b
CV(%)	1,7	0,98	5,8

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que não houve efeito da densidade nem da debicagem sobre o peso dos ovos, estando de acordo com os relatos de Craig e Lee (1990) e Oda *et al.* (2000), os quais não observaram diferenças para o peso de ovos de poedeiras comerciais debicadas em diferentes esquemas.

Anderson *et al.* (1995) verificaram que poedeiras alojadas em menores densidades obtiveram ovos mais pesados que as alojadas em maior densidade. Por outro lado, Garcia *et al.* (1996) constataram não haver efeito significativo para peso dos ovos de codornas alojadas em diferentes densidades na gaiola.

A debicagem e a densidade populacional na gaiola não influenciaram ($P > 0,05$) na qualidade da casca dos ovos das codornas japonesas. Assim, o menor consumo de ração provocado por esses fatores não prejudicou a ingestão de nutrientes importantes para manter a qualidade da casca.

Os dados referentes ao escore de empenamento de codornas japonesas com 12 e 24 semanas de idade podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5. Escore de empenamento de codornas japonesas submetidas à diferentes debicagens e densidades populacionais, na 12ª e 24ª semana de idade.

Tratamentos	Idade	
	12 semanas	24 semanas
Sem debicagem X Baixa densidade	2,31 d	2,33 d
Sem debicagem X Alta densidade	2,16 c	2,27 d
Debicagem Leve X Baixa densidade	2,5 ba	2,75 c
Debicagem Leve X Alta densidade	2,4 db	2,26 d
Debicagem Severa X Baixa densidade	2,8 a	2,97 ab
Debicagem Severa X Alta densidade	2,7 a	2,87 ac

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente ($P < 0,05$), pelo teste de Kruskal Wallis.

As aves debicadas (leve ou severa) obtiveram melhores condições de empenamento quando comparadas com aves não-debicadas, sendo que essas obtiveram os piores resultados independentemente da densidade de alojamento.

Com relação à condição de empenamento, as codornas debicadas com o tipo severo apresentaram os melhores escores, ou seja, sofreram menos

bicagem e agressão; já as codornas alojadas em alta densidade apresentaram melhores condições de empenamento quando a debicagem foi severa, mas, quando a densidade foi baixa, os melhores resultados foram obtidos tanto pela leve quanto pela severa. No entanto, aves submetidas à debicagem leve e alojadas em alta densidade apresentaram resultados semelhantes àsquelas não-debicadas e alojadas em baixa densidade.

Esses dados concordam com os obtidos por Craig e Lee, 1990; Craig (1991), Lee e Craig (1992), Cunningham (1992), Araújo *et al.* (2000), os quais citam que as condições de empenamento são significativamente melhoradas quando as aves são submetidas à debicagem, sendo esse efeito associado a uma redução da incidência de bicagem de penas entre essas aves.

Já a densidade populacional exerce efeito negativo sobre as condições de empenamento das aves (Sherwin e Kelland, 1998).

Conclusão

A debicagem pode ser realizada, considerando-se que não provocou prejuízos no desempenho das codornas na fase de recria e na maturidade sexual. Na fase de postura, a debicagem promoveu economia na produção com a redução do desperdício de ração.

A densidade de 75 cm²/ave pode ser utilizada na fase de postura, sem perdas na produtividade.

Referências

- ANDERSON, K. E. *et al.* Effects of strain and rearing dietary regimes on broiler egg pullet growth and strain, rearing dieting regimes, density, and feeder space effects on subsequent laying performance. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 74, p. 1079-1092, 1995.
- ARAÚJO, J. F. *et al.* Diferentes níveis de debicagem para frangas comerciais. *Ars Vet.*, Jaboticabal, v. 16, p. 46-51, 2000.
- BECKMAN, B. Debicagem. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 1994, São Paulo. *Anais...* São Paulo: APA, 1994, p.117-121.
- CAREY, J. B.; KUO, F. L. Effects of cage population on the productive performance of layers. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 74, p. 633-637, 1995.
- CAREY, J. B.; LASSITER, B. W. Influence of age at final beak trim on the productive performance of commercial layers. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 74, p. 615-619, 1995.
- CLOUTIER, S. *et al.* Does pecking at inanimate stimuli predict cannibalistic behaviour in domestic fowl? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, Amsterdam, v. 66, p. 119-133, 2000.
- CRAIG J. V.; LEE, H. Y. Beak trimming and genetic stock effects on behavior and mortality from cannibalism in

- White Leghorn-type pullets, *Appl. Anim. Behav. Sci.*, Amsterdam, v. 25, p. 107-123, 1990.
- CRAIG, J. V. Beak trimming benefits vary among strain-egg pullets of different genetic stocks. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 71, p. 2007-2013, 1992.
- CRAIG, J. V. *et al.* Beak trimming effects on beak length and feed usage for growth and egg production. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 71, p. 1830-1841, 1992.
- CUNNINGHAM, D. L. Beak trimming effects on performance, behavior and welfare of chickens: a review. *J. Appl. Poult. Res.*, Athens, v. 1, p. 129-134, 1992.
- CUNNINGHAM, D. L.; MAULDIN, J. M. Cage housing, beak trimming and induced molting of layers: a review of welfare and production issues. *J. Appl. Poult. Res.*, Athens, v. 5, p. 63-69, 1996.
- GARCIA, E. A. *et al.* Efeito da taxa de lotação da gaiola nas fases de cria e de recria sobre o desempenho de frangas semi pesadas na fase de recria In: CONFERÊNCIA APINCO, 2003, Campinas. Anais ... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2003. p. 6.
- GARCIA, R. G. *et al.* Desempenho produtivo e econômico de codornas poedeiras alojadas sob diferentes taxas de lotação da gaiola. In: CONFERÊNCIA APINCO, 1996, Campinas. Anais ... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 1996. p. 8.
- GENTLE, M. J. Beak trimming in poultry. *World's Poult. Sci. J.*, Washington, DC., v. 42, p. 268-275, 1986.
- HARTINI, S. *et al.* Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of Isa Brown laying hens. *J. Appl. Poult. Res.*, Washington, DC., v. 11, p. 104-110, 2002.
- KUO, F. L. *et al.* Selection and beak trimming effects on behaviour, cannibalism, and short term production traits in White Leghorn pullets. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 70, p. 1057-1068, 1991.
- LEE, H. Y.; CRAIG, J. V. Beak trimming effects on behavior patterns, fearfulness, feathering, and mortality among three stocks of white Leghorn pullets in cages on floor pens. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 70, p. 211,221, 1991.
- LEE, K.; MOSS, W. Effects of population density on layer performance. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 74, p. 1754-1760, 1995.
- MOINARD, C. *et al.* Effect of cage area, cage height and perches on feather condition, bone breakage and mortality of laying hens. *Br. Poult. Sci.*, Basingstoke, v. 39, p. 198-202, 1998.
- MUIR, W. M.; CRAIG, J. V. Improving animal well-being through genetec selection. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 77, p. 1781-1788, 1998.
- MURAKAMI, A. E. *Níveis de proteína energia em dietas de codornas japonesas (Coturnix coturnix japonica) nas fases de crescimento e postura.* 1991. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrária e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1991.
- MURAKAMI, A. E.; ARIKI, M. J. *Produção de codornas japonesas.* Jaboticabal: Funep, 1998.
- NOBLE, D. O.; NESTOR, K. E. Beak trimming of turkeys. 2. Effects of arc beak trimming on weight gain, feed intake, feed wastage, and feed conversion. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 76, p. 668-670, 1997.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. *Nutrient Requirements of poultry.* 9. ed. Washington NAS, 1994, 155 p.
- ODA, P. K. *et al.* Desempenho comparativo entre duas linhagens de poedeiras comerciais debicadas em diferentes idades na fase de recria. *Ciência Rural*, Rio de Janeiro, v. 30, p. 693-698, 2000.
- PAVAN, A.C. *et al.* Efeito da taxa de lotação da gaiola sobre o desempenho de frangas semi pesadas nas fase de recria e produção. In: CONFERÊNCIA APINCO, 2003, Campinas. Anais ... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2003. p. 4.
- SAKOMURA, N. K. *et al.* Efeito da debicagem e do enriquecimento ambiental no desempenho de galinhas poedeiras. *Ars Vet.*, Jaboticabal, v. 13, p. 59-67, 1997.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada a experimentação animal.* Belo Horizonte: Fundação Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.
- SHERWIN, C. M.; KELLAND, A. Time-budgets, comfort behaviours and injurious pecking of turkeys housed in pairs. *Br. Poult. Sci.*, Basingstoke, v. 39, p. 325-332, 1998.
- SILVA, J. H. *et al.* Alta densidade de criação durante o segundo ciclo de postura. In: CONFERÊNCIA APINCO, 1999, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 1999. p. 1, 1999.
- STRUWE, F. J. *et al.* Effect of rearing floor type and ten-day beak trimming on stress and performance of caged layers. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 71, p. 70-75, 1992.
- UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (Versão 7.1). *Manual do usuário.* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/Imprensa Universitária, 1998.

Received on July 13, 2004.

Accepted on January 26, 2005.