


Sódio na muda induzida em galinhas poedeiras

Sodium induced molting in laying hens

Lorena Zulian Andreotti ¹, Tatiana Marques Bittencourt ¹, Heder José D'Ávila Lima ¹, Jean Kaique Valentim ², Caio Silva Quirino ^{3*}, Elieverson Firmiani Freitas Amaral ³

¹ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT, Brasil

² Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Teófilo Otoni, MG, Brasil

Resumo

Objetivou-se avaliar a restrição dietética de sódio como método alternativo de muda induzida para galinhas poedeiras. Foram utilizadas 96 galinhas poedeiras (*Hisex Brown*) com 64 a 74 semanas de vida. As galinhas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com quatro dietas experimentais e seis repetições, com quatro aves por unidade. As dietas foram: 1 (15 dias com restrição de sódio), 2 (20 dias com restrição de sódio), 3 (25 dias com restrição de sódio), 4 (30 dias com restrição de sódio). Após 30 dias foi fornecida ração única para todos os tratamentos, atendendo às exigências nutricionais das aves. As variáveis avaliadas durante a muda foram: consumo de ração, ganho em peso, viabilidade e produção de ovos. E após o período de muda foram: consumo de ração, conversão alimentar por dúzia e massa de ovos, produção de ovos, peso dos ovos, variação do peso

corporal, viabilidade das aves, gravidade específica e componente do ovo. Os parâmetros avaliados foram submetidos a uma análise de variância pelo programa SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; em seguida, efetuou-se a análise de regressão para os tratamentos avaliados. No período de muda não houve diferença em função da restrição de sódio. Para os parâmetros de produção de ovos (%) e ovos comercializáveis, no período após a muda teve-se efeito significativo, mas para os demais não houve diferença. A restrição de sódio pode ser um método alternativo à muda convencional em galinhas poedeiras por aumentar a produção de ovos e o percentual de ovos comercializáveis no segundo ciclo de postura.

Palavras-chave: Avicultura. Desempenho. Produção de ovos. Restrição dietética.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the dietary restriction of sodium as an alternative method of forced molting for laying hens. A total of 96 laying hens (Hisex Brown) were used at 64 to 74 weeks of age. The hens were distributed in a completely randomized design with four experimental diets and six replicates, with four birds per unit. The diets were: 1 (15 days with sodium restriction), 2 (20 days with sodium restriction), 3 (25 days with sodium restriction), 4 (30 days with sodium restriction). After 30 days salt feed was provided for all treatments, meeting the nutritional requirements of the birds. The variables evaluated during the molting were: feed intake, weight gain, viability and egg production. After the moulting period the variables were: feed intake, feed conversion per dozen and egg mass, egg production, egg weight, body weight variation, poultry viability, specific gravity, egg component. The data were submitted to analysis by linear and quadratic regression models, at 5% probability. In the molting period in the evaluated parameters there was no difference with period of sodium restriction. For the parameters of egg production (%) and marketable eggs, in the period after the molt had a significant effect, but for the others there was no difference. This alternative method can be used to carry out the second production cycle of laying hens as it increased egg production.

Keywords: Poultry farming. Performance. Egg production. Dietary restriction.

Introdução

O sódio tem grande importância na manutenção das funções vitais do organismo: este mineral é o principal cátion presente nos fluidos extracelulares e atua no equilíbrio ácido-básico, na pressão osmótica, na transmissão do impulso nas células nervosas e na pulsação do músculo cardíaco, assim como na permeabilidade celular e na absorção de monossacarídeos e aminoácidos (Ribeiro et al., 2008).

As exigências nutricionais de sódio para poedeiras no primeiro e segundo ciclo de postura são menos estudadas em detrimento de outros nutrientes que oneram as rações. Tanto

o excesso quanto o déficit de sódio na ração tornam-se prejudiciais para o organismo animal e, principalmente, para o desempenho. Níveis elevados de sódio na dieta de aves estimula o consumo de água, aumentando, assim, a umidade das excretas e facilitando a produção de gases tóxicos (amônia e sulfídrico), o que pode comprometer o manejo e gerar perdas econômicas (Ribeiro, 2008; Lima et al., 2015). Por outro lado, níveis abaixo dos recomendados nas dietas de poedeiras provocam redução no consumo, peso corporal, desempenho produtivo da ave e peso dos ovos (Murakami et al., 2003).

A muda induzida é uma forma artificial de simular o que poderia ocorrer com as aves livres na natureza, podendo fazer a renovação da plumagem para um novo ciclo de produção (Teixeira et al., 2014). Diante do cenário atual de produção, a preocupação com o bem-estar das aves é frequente. São necessários métodos alternativos para a indução da muda, sem a restrição total de alimentos, e que causem menores agressões às aves (Souza et al., 2010).

Toda dieta para poedeiras é composta de macro e microingredientes, todos com funções de extrema importância para o crescimento e produção das aves. O sódio é um mineral de baixo custo e de fácil disponibilidade na forma de cloreto de sódio (Rodrigues et al., 2004). Em falta ou excesso pode acarretar deficiências para as aves, o que pode gerar estresse e levar ao processo de renovação do aparelho reprodutivo.

Dessa forma, objetivou-se avaliar a restrição dietética de sódio como método alternativo de muda induzida para galinhas poedeiras.

Material e métodos

O experimento teve duração de 42 dias e foi desenvolvido no Setor de Avicultura do Departamento Acadêmico de Zootecnia e Extensão Rural da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizada na cidade de Santo Antônio do Leverger/MT. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMT, sob o protocolo 23108.194864/2017-37.

Foi utilizado um plantel de 96 galinhas poedeiras (*Hisex Brown*) com 64 a 74 semanas de vida, as quais foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com quatro dietas experimentais e seis repetições, com quatro aves por unidade. As dietas foram: 1 (15 dias com restrição de sódio), 2 (20 dias com restrição de sódio), 3 (25 dias com restrição de sódio), 4 (30 dias com restrição de sódio). Após 30 dias foi fornecida ração única para todos os tratamentos, atendendo às exigências nutricionais das aves.

As aves foram alojadas em gaiolas individuais, com as dimensões de 46 cm x 25 cm (comprimento x largura), fornecendo uma área de 1,15 m²/ave, apenas com fotoperíodo natural. As gaiolas foram equipadas com comedouros do tipo calha e bebedouros tipo *nipple*. As rações experimentais

(Tabela1) foram formuladas à base de milho e farelo de soja, sendo isoenergéticas e isoproteicas, de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno et al. (2017).

Todas as aves foram pesadas ao início e término do experimento para determinação da variação do peso, sendo os valores expressos em g/ave. O total de aves mortas foi anotado e subtraído do número total de aves vivas, sendo os valores convertidos em porcentagem no final do período experimental.

Foi avaliada a quantidade de ração consumida por ave (g/ave/dia) em cada tratamento, pesando no início e a sobra no final de cada período estipulado. A produção de ovos foi avaliada diariamente no período com restrição de sódio a fim de se obter o período que as aves iriam cessar a postura.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada de rações experimentais para galinhas poedeiras

Ingredientes (%)	Controle	Restrição de sódio
Milho moído	62,00	62,50
Farelo de soja	25,00	25,00
Calcário calcítico	8,10	8,10
Fosfato bicálcico	1,10	1,10
Sal comum	0,50	0,00
Núcleo de postura*	1,80	1,80
Óleo de soja	1,50	1,50
Composição Nutricional		
Energia metabolizável (kcal/kg)	2900,00	2900,00
Proteína bruta (%)	18,04	18,04
Lisina digestível (%)	0,901	0,901
Metionina + Cistina digestível (%)	0,883	0,883
Triptofano digestível (%)	0,207	0,207
Treonina digestível (%)	0,68	0,68
Cálcio (%)	3,60	3,60
Fósforo disponível (%)	0,36	0,36
Sódio (%)	0,22	0,017
Fibra bruta (%)	2,74	2,74

Nota: *Composição: Cálcio (min) 80 g/kg, Cálcio (max) 100 g/kg, Fósforo (min) 37 g/kg, Sódio (min) 20 g/kg, Metionina (min) 21,5 g/kg, Lisina (min) 18 g/kg, Vitamina A (min) 125000 UI/kg, Vitamina D3 (min) 25000 UI/kg, Vitamina E (min) 312 UI/kg, Vitamina K3 (min) 20 mg/kg, Vitamina B1 (min) 20 mg/kg, Vitamina B2 (min) 62,5 mg/kg, Vitamina B6 (min) 37,5 mg/kg, Vitamina B12 (min) 200 mcg/kg, Ácido Fólico (min) 6,25 mg/kg, Ácido Pantotênico (min) 125 mg/kg, Biotina (min) 1,25 mg/kg, Colina (min) 1700 mg/kg, Niacina (min) 312 mg/kg, Cobre (min) 125 mg/kg, Ferro (min) 680 mg/kg, Iodo (min) 8,75 mg/kg, Manganês (min) 937 mg/kg, Selênio (min) 3,75 mg/kg, Zinco (min) 500 mg/kg, Flúor (max) 370 mg/kg.

Após o período de restrição de sódio na dieta, todas as aves receberam ração única durante dois períodos de 21 dias, computando-se o número de ovos produzidos, incluindo os quebrados, trincados e os anormais (ovos com casca mole e sem casca), sendo expressa em porcentagem a média de aves do período (ovo/ave/dia). Para determinação da produção de ovos comercializáveis, desconsiderou-se o número de ovos quebrados, trincados, com casca mole e sem casca da produção total de ovos, sendo então calculada a relação entre os ovos íntegros e o total de ovos produzidos durante o período de 21 dias.

O peso médio dos ovos foi obtido pela pesagem durante os três últimos dias de cada período de 21 dias experimentais, em cada repetição, obtendo-se, assim, uma média em gramas. Após a identificação, foram selecionados quatro ovos para verificação da gravidade específica por meio da imersão dos ovos em soluções salinas com densidade variando de 1,070 a 1,095 g/cm³, com intervalo de 0,005 g/cm³, devidamente calibradas por meio de um densímetro (OM-5565, Incoterm).

A gema foi separada do albúmen e seu peso foi registrado. O peso do albúmen foi obtido por meio da diferença do peso do ovo menos o peso da gema mais o peso da casca, sendo este obtido após lavagem da casca e posterior secagem ao ar por 72 horas. A porcentagem do albúmen, gema e casca foi obtida dividindo-se o peso dos respectivos componentes pelo peso médio dos ovos e o resultado multiplicado por 100.

Os parâmetros avaliados foram submetidos a uma análise de variância pelo programa SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em seguida, efetuou-se a análise de regressão para os tratamentos avaliados.

Resultados e discussão

Para os parâmetros de consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%) e viabilidade (%), no período da muda induzida, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os dias com a restrição de sódio na dieta (Tabela 2).

Tabela 2 - Desempenho de galinhas poedeiras durante muda induzida

Parâmetros	Dias com restrição de sódio				CV (%)
	15	20	25	30	
Consumo de ração (g/ave/dia) ^{ns}	82,50	91,83	89,16	83,16	14,08
Produção de ovos (%) ^{ns}	55,00	46,38	47,63	45,41	16,02
Viabilidade (%) ^{ns}	100,00	95,83	95,83	100,00	7,37
Ganho de peso (g) ¹	-0,43	-0,57	-0,82	-0,45	-

Nota: CV = coeficiente de variação. ^{ns} = não significativo ($p > 0,05$). ¹Análise descritiva dos dados.

Diferentemente do que é encontrado em outros métodos de muda induzida, a produção de ovos não foi cessada com os dias de restrição de sódio na dieta. Houve apenas uma redução na produção de ovos de 40%, o que pode estar relacionado com a dieta fornecida que, aliada às características do lote, permitiu que as funções reprodutivas das aves fossem mantidas mesmo diante do déficit nutricional, tendo em vista que os animais, independente do tratamento recebido, apresentaram o mesmo consumo de ração ($p > 0,05$).

São necessárias mais pesquisas com maiores períodos de restrição de sódio para verificar uma possível pausa total da produção de ovos. Tal fato também foi observado por Scherer et al. (2009a), que utilizou diferentes métodos de muda forçada para aves da linhagem Isa Brown com 80 semanas. Os autores constataram que aves alimentadas com dietas restritivas não apresentaram cessação da produção de ovos, enquanto aves em jejum cessaram a postura em 100% logo na segunda semana.

Souza et al. (2010), avaliando métodos alternativos de restrição alimentar qualitativa em comparação à técnica convencional de muda induzida, observaram que durante o processo de muda, o consumo médio diário de ração para a restrição de 50% da dieta foi de 34,11; 43,03 e 47,83 g/dia de ração até as aves atingirem redução de 15, 20 e 25% do peso corporal. Já para a redução dos mesmos percentuais de peso corporal, as aves submetidas à restrição de 75% consumiram 9,93; 9,27; 10,71 g/dia.

O período de 25 dias com restrição de sódio foi o que proporcionou maior perda de peso nas aves em muda, resultado encontrado também por Scherer et al. (2009b), que não observaram diferença significativa ($p > 0,05$) na redução do peso das galinhas submetidas a métodos

alternativos de muda induzida, demonstrando boa uniformidade do lote. Segundo Scherer et al. (2009a), o ideal é que aves submetidas aos diferentes métodos de muda forçada percam até 25% do seu peso corporal durante o processo, fato positivo para o bom andamento dos programas de muda. Ocak et al. (2004), entretanto, afirmam que essa perda de peso corporal pode ser ampliada para 30%, tendo em vista que ela é necessária para que ocorra uma satisfatória regressão do aparelho reprodutor da ave, para que a mesma possa alcançar bons níveis produtivos após o processo de muda forçada.

Após o período de restrição de sódio, para a produção de ovos e ovos comercializáveis foi observado efeito linear ($p < 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Desempenho e qualidade dos ovos de galinhas poedeiras após muda induzida

Parâmetros	Dias de restrição de sódio				
	15	20	25	30	CV (%)
Consumo Individual (g/ave/dia) ^{ns}	88,04	88,67	97,91	91,31	8,52
Conversão alimentar por massa de ovos (kg/kg) ^{ns}	2,39	2,55	2,76	2,41	11,03
Conversão alimentar por dúzias de ovos (kg/dz) ^{ns}	2,22	2,34	1,86	2,01	12,60
Produção de ovos (%) ¹	53,51	55,55	70,10	60,41	13,47
Ovos comercializáveis ¹	51,58	54,53	69,11	59,92	14,19
Gravidade Especifica (g/cm ³) ^{ns}	1,092	1,090	1,094	1,091	0,29
Peso do Ovo (g) ^{ns}	52,41	50,70	48,48	51,68	4,60
Peso da Gema (g) ^{ns}	13,81	13,20	12,76	13,68	8,95
Peso do Albúmen (g) ^{ns}	32,17	31,66	30,90	32,94	8,73
Peso da Casca (g) ^{ns}	5,16	4,84	4,96	5,06	12,26
Gema (%) ^{ns}	26,36	25,97	25,86	26,38	4,09
Albúmen (%) ^{ns}	62,69	64,47	63,91	63,82	2,72
Casca (%) ^{ns}	9,87	9,55	10,23	9,79	3,89
UH ^{ns}	89,59	92,67	86,82	86,65	7,72
Viabilidade das aves (%) ^{ns}	100,00	95,83	95,83	100,00	7,37
Variação de Peso Corporal (g/ave) ²	- 0,52	- 0,63	- 0,79	- 0,21	-

Nota: CV = coeficiente de variação. ^{ns} = não significativo ($p > 0,05$). ¹ Efeito quadrático ($p < 0,05$). Equações de regressão: Produção de ovos : $36.549792 + 18.099658x - 2.918208x^2$, $R^2 = 58,54$; Ovos comercializáveis: $33.721892 + 19.128638x - 3.034061x^2$, $R^2 = 64,74$. ² Análise descritiva dos dados.

Ao avaliar o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção, houve significância apenas na porcentagem de postura, resultado encontrado também por Brito et al. (2009). Na literatura, recomendam-se diferentes níveis de sódio para poedeiras, que podem ser atribuídos com a utilização de aves com idades, linhagens ou condições ambientais variadas, além do efeito nutricional dos demais componentes da dieta, uma vez que a associação desses fatores pode proporcionar diferentes respostas aos parâmetros avaliados.

Para a conversão alimentar por massa de ovos, por dúzia de ovos e para o consumo individual não houve variação ($p > 0,05$) após o período de muda das galinhas, visto que este período está relacionado à recuperação do consumo da ração e baixa produção de ovos. Resultado diferente foi encontrado por Souza et al. (2010), que observaram diferença na conversão alimentar em aves após o período de restrição alimentar no período de muda.

Avaliando métodos de muda, Giampauli et al. (2006) observaram que não houve efeito significativo no desempenho produtivo, nem na qualidade do albúmen e da casca dos ovos de poedeiras de 70 a 90 semanas de idade, concordando com os resultados do presente trabalho.

No peso do ovo e seus componentes (gema, casca e albúmen) não houve diferença significativa ($p > 0,05$), corroborando resultados encontrados por Magalhães et al. (2011), que não observaram diferença significativa entre os métodos de indução da muda sobre os parâmetros densidade específica, unidade Haugh e porcentagem de gema, casca e albúmen. Quanto à gravidade específica, não se verificou efeito significativo ($p > 0,05$), o que pode estar relacionado com a idade das aves.

Os resultados obtidos comprovam que as dietas com restrição de sódio não causaram grande interferência sobre o consumo, ganho de peso e qualidade dos ovos, mas que favoreceram a produção de ovos e os ovos comercializáveis.

Conclusão

A restrição de sódio na ração por 25 dias mostrou melhores resultados para produção no segundo ciclo, mesmo não cessando a produção durante o período. A restrição de sódio na ração pode aumentar o número de ovos produzidos e comercializáveis no segundo ciclo de postura, sendo, contudo, necessários estudos com maiores períodos de restrição para completa pausa de produção durante o processo de muda.

Referências

- Brito AB, Stringhini JH, Xavier SAG, Café MB, Leandro NSM. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção consumindo gérmen integral de milho. *R Bras Zootec.* 2009;38(10):1907-13.
- Giampauli J, Pedroso AA, Moraes VMB. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras após a muda induzida suplementadas com probiótico em diferentes fases de criação. *Cienc Anim Bras.* 2006;6(3):179-86.
- Lima HJA, Barreto SLT, Paula E, Dutra DR, Costa SL, Abjaude WS. Níveis de sódio na ração de codornas japonesas em postura. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2015;16(1):73-81.
- Magalhães KS, Freitas ER, Cruz CEB, Miranda CB, Oliveira NM, Costa JF. Qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas muda induzida com uso da torta de mamona não destoxicada. *Rev Cient Prod Anim.* 2011;13(1):63-6.
- Murakami AE, Figueiredo DF, Peruzzi AZ, Franco JRG, Sakamoto MI. Níveis de Sódio para Poedeiras Comerciais no Primeiro e Segundo Ciclos de Produção. *R Bras Zootec.* 2003;32(6 suppl 1):1674-80.
- Ocak N, Sarica M, Erener G, Garipoglu AV. The effect of body weight prior to molting in brown laying hens on egg yield and quality during second production cycle. *Int J Poultry Sci.* 2004;3(12):768-72.

Ribeiro MLG, Silva JHV, Araujo JA, Martins TDD, Costa FGP, Givisiez PEN. Exigência de sódio para poedeiras no final do primeiro ciclo e durante o segundo ciclo de postura. R Bras Zootec. 2008;37(7):1257-64.

Rodrigues EA, Junqueira OM, Valério M, Andreotti MO, Cancherini LC, Faria DE, et al. Níveis de sódio em rações de poedeiras comerciais no segundo ciclo de postura. R Bras Zootec. 2004;33(2):391-6.

Rostagno HS, Albino LFT, Donzele JL, Gomes PC, Oliveira RF, Lopes DC, et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos - Composição de alimentos e exigências nutricionais. 4 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 2017.

Scherer MN, Garcia EA, Berto DA, Molino AB, Faitarone ABG, Pelícia K, et al. Efeito dos métodos de muda forçada sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais durante o segundo ciclo produtivo. Vet Zootec. 2009a;16(1):195-203.

Scherer MR, Garcia EA, Molino AB, Berto DA, Faitarone ABG, Pelícia K, et al. Alterações morfológicas e produção de ovos de poedeiras comerciais submetidas a métodos alternativos de muda forçada. Vet Zootec. 2009b;16(4):678-88.

Souza KMRD, Carrijo AS, Allaman IB, Fascina VB, Mauad JRC, Suzuki FM. Métodos alternativos de restrição alimentar na muda induzida de poedeiras comerciais. R Bras Zootec. 2010;39(2):356-62.

Teixeira RSC, Santos ICL, Sampaio FP, Machado DN, Bezerra WGA, Salles RPR, et al. Muda forçada a partir do jejum: importância, aspectos relacionados ao bem estar animal e visão do consumidor (revisão). Pubvet. 2014;8(11):1283-1415.