



Revista Brasileira de Ciência Avícola

ISSN: 1516-635X

revista@facta.org.br

Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia
Avícolas
Brasil

Fassani, EJ; Bertechini, AG; Brito, JAG; Kato, RK; Geraldo, A
Utilização de Diferentes Níveis de Suplementação de Sódio para Poedeiras Comerciais no Segundo
Ciclo de Produção
Revista Brasileira de Ciência Avícola, vol. 4, núm. 3, septiembre-diciembre, 2002, pp. 235-242
Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas
Campinas, SP, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179713978008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



■ Autor(es) / Author(s)

Fassani EJ¹
Bertechini AG²
Brito JAG³
Kato RK¹
Geraldo A⁴

1-Doutorando DZO - UFLA/CAPES, Lavras

2-Professor do Depto. de Zootecnia - UFLA, Lavras

3-Aluno Zootecnia - UFLA/PIBIC, Lavras

4-Mestrando DZO - UFLA/CAPES, Lavras

■ Correspondência / Mail Address

Antonio Gilberto Bertechini

Depto. de Zootecnia- UFLA
Caixa Postal – 37
37200-000 - Lavras – MG - Brasil

E-mail: bertechi@ufla.br

■ Unitermos / Keywords

Sódio, poedeiras, produção de ovos, segundo ciclo, qualidade de casca dos ovos

Sodium, laying hen, egg production, second cycle, eggshell quality

Utilização de Diferentes Níveis de Suplementação de Sódio para Poedeiras Comerciais no Segundo Ciclo de Produção

Utilization of Different Levels of Sodium Supplementation for Commercial Laying Hens on Second Cycle of Production

RESUMO

Realizou-se um experimento com o objetivo de estudar a suplementação de sódio para poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção. Foram utilizadas 360 aves *Lohmann* – LSL, distribuídas em 30 gaiolas convencionais, onde receberam 5 tratamentos dietéticos (níveis de sódio suplementar de 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 e 0,25%) com 12 repetições de 12 aves cada, avaliados em 3 períodos de 21 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, sendo os tratamentos designados às parcelas e as avaliações nos períodos, nas subparcelas. As rações foram baseadas na base de milho e farelo de soja e fornecidas à vontade. O sódio suplementar foi adicionado às dietas usando o NaCl com 39,7% desse elemento. Ao final de cada período experimental, foram avaliadas as características de desempenho, qualidade de casca e a percentagem de umidade das excretas. No final do experimento, foi realizada análise de sódio e potássio no plasma e o peso vivo. Os níveis de sódio estudados influenciaram o desempenho das poedeiras, com redução no consumo de ração, peso vivo e produção de ovos. Os níveis mais baixos de sódio e a umidade das excretas foi maior. Quanto se elevou o nível de sódio fornecido na ração, melhor foi o desempenho das poedeiras no segundo ciclo de produção. A suplementação de sódio deve ser de 0,185% ou 0,219% nas rações.

ABSTRACT

One experiment was conducted aiming to study the effect of sodium supplementation for commercial laying hens on second cycle of production. A total of 360 *Lohmann* – LSL layers were randomly distributed to 30 conventional cages during 3 periods of 21 days, where they were placed on each of the 5 dietary treatments (sodium levels of 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 and 0.25%) with 12 replicates of 12 layers each. The completely randomized design was used in a split-plot design, where the dietary treatments represented the parcels and the periods represented the split plot. The corn-soybean meal diets were isonutritive and provided for “ad libitum” consumption. The supplementary sodium was added to the diets in the form of NaCl, with 39.7% of sodium. At the end of each 21 day period, whereas live weight, feed intake, egg production, sodium and potassium were measured at the end of the period. Sodium levels influenced the layers performance, which was reflected by a reduction in feed intake, live weight and egg production. The lowest sodium levels and the excreta moisture were higher. As the sodium level provided in the ration increased, the performance of the layers in the second cycle of production improved. Sodium supplementation should be 0.185% or 0.219% in the rations.



performance of the laying hens on the second cycle of production, the dietary sodium supplementation must be of 0.185% or 0.219% of total sodium.

INTRODUÇÃO

No Brasil, grande parte do plantel de poedeiras é submetido à muda forçada, prática essa que objetiva principalmente a melhoria dos índices produtivos e da qualidade dos ovos das poedeiras de final de ciclo de produção. Contudo, a nutrição neste segundo ciclo de produção ainda é pouco estudada e, elementos como o sódio, que apresentam importantes funções no organismo animal, têm recebido pouca atenção.

As principais funções desempenhadas pelo íon sódio referem-se à regulação da pressão osmótica, à regulação do equilíbrio ácido-básico e ao processo de absorção de nutrientes (Fisher & Boorman, 1986; McDowell, 1992 e Swenson & Reece, 1996).

Segundo Begin & Johnson (1976), houve queda significativa na produção (75 para 29%), no peso dos ovos, no consumo de ração e no peso corporal quando poedeiras com 20 semanas de idade foram submetidas a uma dieta baixa em sódio por um período de 28 dias.

Ao avaliar quatro níveis de sódio, Naber *et al.* (1984) verificaram que as poedeiras alimentadas com dietas contendo baixo nível de sódio (0,046%) cessaram a produção de ovos em duas semanas, perderam cerca de 22% do peso vivo em três semanas e reduziram o consumo pela metade em relação ao grupo controle que recebeu ração com 0,20% de sódio.

Junqueira (1988) avaliou níveis e fonte de sódio para poedeiras com 48 semanas de idade e não encontrou efeito significativo nas características de produção, peso, massa de ovos, consumo de ração e conversão alimentar. A densidade aparente do ovo foi melhorada quando se utilizou 0,28% de sódio, independentemente de fonte de sódio, sulfato ou bicarbonato de sódio, associadas ao sal comum.

Entre os sintomas da deficiência de sódio, tanto para frangos de corte como poedeiras, inclui-se a queda na quantidade de ração consumida, perda de peso, má formação dos ossos e canibalismo (Puls, 1988). De acordo com esse autor, o nível drástico de deficiência estaria entre 0,012 e 0,05% de sódio na ração. Por outro lado, a ingestão exagerada de sódio também ocasiona problemas, podendo levar à alcalose e, consequentemente, à diminuição da produção de

a de estabelecer o balanço entre cátions e ânions (Leeson *et al.* 1995). De acordo com esse autor, o balanço eletrolítico pode afetar o metabolismo dos aminoácidos, entre eles a lisina e a arginina. O antagonismo entre eles pode ser parcialmente minimizado pela manipulação dos níveis de ânions da dieta.

Kuchinski & Harms (1997), determinaram a exigência de sódio para poedeiras leves, utilizando dietas com níveis de sódio (0,056; 0,078; 0,100; 0,122; 0,144; 0,166 e 0,210%) e verificaram que a redução do sódio na dieta resultou em um maior declínio da produção de ovos, do peso médio dos ovos, do peso vivo e do consumo de ração, a partir da segunda semana de produção. Os autores encontraram, através da técnica " *L Plateau*", a exigência de 113 mg de sódio por ave por dia.

Moura (1999), utilizando poedeiras leves com 20 semanas de idade, verificou o efeito de dietas suplementares de sódio (0,00; 0,06; 0,12; 0,18 e 0,24%) em rações à base de milho e farelo de soja contendo 0,027% de sódio, sobre a produção de ovos, o peso dos ovos, consumo de ração, conversão alimentar, peso das aves, sendo todas essas variáveis influenciadas pelos níveis de sódio e otimizados quando a dieta foi suplementada com sódio. A exigência de sódio para suplementar foi de 0,18%, tanto para poedeiras leves quanto para poedeiras semi-pesadas, recomendo-se uma exigência de sódio total na ordem de 0,20%.

Rostagno (2000), mediante a realização de vários experimentos, recomendam 225 e 250mg de sódio para poedeiras leves e semi-pesadas, respectivamente, no consumo de ração de 100g/ave/dia. Por outro lado, o NRC (1994), indica uma exigência de sódio de 0,15% e matrizes de 0,15% na ração. O manual de manejo da linhagem *Lohmann* –LSL (1999) indica uma exigência de sódio de 0,19% para produção de ovos com casca de 80% e 0,17% para produção abaixo de 80%.

Faria *et al.* (2000) conduziu um experimento com poedeiras leves com 60 semanas de idade e verificou os efeitos de diferentes níveis de sódio (0,16; 0,18 e 0,20%) e fósforo (0,35; 0,45 e 0,55%) sobre o consumo de ração e a qualidade da casca dos ovos. Os níveis de sódio e fósforo influenciaram as variáveis em questão e os níveis de 0,16% de sódio não se mostraram superiores em desempenho e qualidade da casca dos ovos. O padrão de consumo de ração de 105g/ave/dia e o padrão de consumo de fósforo adotados.

Com base nessas considerações, o presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos da suplementação de sódio na produção de poedeiras comerciais no segundo ciclo de produção.



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Foram utilizadas 360 poedeiras da linhagem *Lohmann LSL*, no segundo ciclo de postura, estando as aves no período de pós-pico de postura, com peso médio de 1,56 kg, distribuídas em 30 parcelas experimentais, com 12 aves/parcela, em um delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida, com 5 tratamentos e 6 repetições em 3 períodos experimentais de 21 dias cada.

Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis de sódio (0,05; 0,10; 0,15; 0,20 e 0,25%) suplementados em rações isonutritivas à base de milho e farelo de soja, sendo a fonte de sódio o sal comum (NaCl), considerando 39,7% de sódio disponível. A ração basal foi elaborada a partir das exigências determinadas para poedeiras de segundo ciclo segundo Rodrigues (1995), Oliveira *et al.* (1997) e Oliveira (1998) e a composição das matérias primas foram as tabeladas em Rostagno (2000). A composição das rações e os níveis nutricionais encontram-se na Tabela 1.

As aves foram alojadas em galpão convencional de postura, com comedouro do tipo calha galvanizada e bebedouros do tipo "nipple", receberam ração e água à vontade e foram submetidas a um programa de luz de 17 horas diárias.

As características avaliadas foram produção de ovos (%/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), peso médio dos ovos (g), conversão alimentar (g/g) e perda de ovos dentro do galpão (ovos coletados com trincas, furados por unhas e vazados na gaiola) (%/ave/dia). O peso específico dos ovos foi a variável utilizada para avaliar a qualidade da casca dos ovos e realizada nos três últimos dias de cada período experimental. Ao final de cada período, foi coletada uma amostra de excretas por tratamento para determinação da percentagem de umidade.

No final do experimento e uma hora após a ovoposição, foi coletada uma amostra de sangue de quatro aves por tratamento para a quantificação de sódio e potássio no plasma. Foi realizada também uma pesagem dessas aves para avaliar o peso vivo ao final do experimento.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, utilizando-se o programa SISVAR (Sistema

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho e de qualidade dos ovos estão apresentados na Tabela 2.

A produção de ovos apresentou efeito significativo ($p < 0,01$), indicando melhor taxa de produção com a suplementação de 0,185% de sódio suplementar. Tal resultado foi superior aos encontrados por Kuchinski & Faria (2000) e os recomendados pelo NRC (1994) para poedeiras leves de primeiro ciclo. Contudo, os resultados foram bastante próximos aos encontrados por Lohmann (1999) e aos recomendados pelo manual *Lohmann – LSL* (1999), também concorre com as recomendações de Rostagno (2000) para somando o nível ideal encontrado de 0,185% da ração basal sem suplementação (0,03%) se um total de 0,219% de sódio total, valor próximo aos 225 mg/ave/dia recomendados por Rostagno (2000).

O peso médio dos ovos apresentou efeito significativo ($p < 0,05$), o que nos permite apenas visualizar o peso dos ovos nas aves que receberam o nível de suplementação de sódio. Esse fato pode ser explicado pela reduzida taxa de produção apresentada pelas aves que receberam esse nível de suplementação. A conversão alimentar demonstrou efeito quadrático ($p < 0,01$) e, pela derivação da curva, obteve-se como melhor nível de sódio o consumo de ração e 0,182% para conversão alimentar. Observou-se uma drástica redução no consumo de ração no nível de suplementação de 0,05% de sódio, o que influenciou a taxa de produção de ovos; consequentemente, a conversão alimentar, embora se enquadra-se nas observações de Pugh (1998) sugere que níveis de até 0,05% de sódio não causam drásticos sintomas de deficiência. A suplementação de sódio influenciou linearmente ($p < 0,01$) as medidas dentro do galpão, com menor variação para o nível mais baixo de suplementação. Isso pode ser explicado pela menor taxa de produção de ovos das aves que receberam tal tratamento.

A avaliação do peso específico, utilizada para avaliar a qualidade de casca dos ovos, não apresentou efeito significativo ($p > 0,05$), indicando que os níveis de sódio nas rações não interferiram na qualidade da casca dos ovos. O mesmo resultado foi obtido por Faria (2000) também não encontrou efeito nessa medida.

É válido ressaltar que os trabalhos citados sempre sempre no primeiro ciclo de postura.



segundo ciclo, tanto para características de desempenho como para qualidade de casca dos ovos.

Os resultados de umidade das excretas, concentração plasmática de sódio e potássio e a variação no peso vivo durante o experimento estão apresentados na Tabela 3.

As concentrações plasmáticas de sódio e potássio não foram afetadas pela suplementação de sódio nas rações ($p>0,05$), o que demonstra a eficiência da manutenção fisiológica desses elementos. Porém, a umidade das excretas foi afetada linearmente ($p<0,01$), indicando que houve aumento na ingestão de água nas aves que receberam os maiores níveis de sódio, auxiliando, dessa forma, a eliminação do sódio em excesso no organismo. Com base nesses resultados, pode-se verificar que níveis elevados de sódio prejudicam a condição das excretas dentro do galpão, piorando, assim, o ambiente de criação.

Observou-se efeito quadrático no peso corporal das poedeiras no final do experimento ($p<0,01$), sendo influenciado pela suplementação de sódio. O maior peso corporal foi obtido com 0,186% de sódio, valor encontrado pela derivação da equação. Observou-se uma severa perda de peso nos níveis de suplementação de 0,05% e 0,10%, concordando com os resultados de Naber *et al.* (1984) e Puls (1988). A perda de peso corporal é um fator que isoladamente já serve de referência para uma adequada suplementação de sódio, pois, sabe-se que as poedeiras não podem levar a produção de ovos a termo havendo perda de peso corporal.

Fica evidenciada a importância da suplementação de sódio para poedeiras, visto que o sal comum é uma fonte de sódio de baixo custo e pequenas variações na ração podem acarretar em queda no desempenho das aves.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento, conclui-se que o nível de suplementação de sódio para máximo desempenho de poedeiras no segundo ciclo de produção deve ser de 0,185%, ou 0,219% de sódio total na ração.



Tabela 1 – Composição percentual e níveis nutricionais das rações experimentais.

Ingredientes (%)	Nível de Sódio (%)				
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Milho moído	62,468	62,468	62,468	62,468	62,468
Farelo de soja	21,569	21,569	21,569	21,569	21,569
Farelo de trigo	3,577	3,577	3,577	3,577	3,577
Fosfato bicálcico	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344
Calcário	8,787	8,787	8,787	8,787	8,787
Óleo de Soja	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
DL-metionina	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
Suplemento vitamínico ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento mineral ²	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Sal comum	0,126	0,252	0,378	0,504	0,630
Caulim	0,874	0,748	0,622	0,496	0,370
Total	100	100	100	100	100
Níveis Nutricionais Calculados:					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	2750	2750	2750	2750	2750
Proteína Bruta (%)	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8
Cálcio Total (%)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Fósforo disponível (%)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Lisina (%)	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778
Metionina (%)	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316
Metionina+Cistina (%)	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586
Sódio ³ (%)	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Nº Mongin (mEq/kg)	163	164	164	165	165

1 - Unimix vitamínico Postura (Uniquímica). Níveis de garantia/kg do produto: Vitamina A 8.000.000 UI; Vit. D₃ 3.000.000 UI; Vit. K₃ 2.000mg; Vit B₂ 4.000mg; Vit. B₆ 1.000mg; Vit. B₁₂ 10.000mcg; Ac. Fólico 200mg; Ac. Pantotênico 5350mg; 100.000mg; Selênio 170mg.

2 - Unimix microminerais (Uniquímica). Níveis de garantia/kg do produtor: Mn 75mg; Zn 50mg; Fe 20mg; Cu 4mg; I 1,5mg.

3 - Valor de sódio analisado na ração basal, sem adição de sal comum.



Tabela 2 –Efeito da suplementação de sódio sobre variáveis de desempenho e de qualidade de casca de ovos de poedeiras comerciais no segundo ciclo.

Variável	Nível de Sódio					CV (%)
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	
Produção (%/ave/dia) ¹	47,72	71,80	72,89	75,89	72,27	9,81
Peso de ovo (g) ²	66,02	63,90	64,62	63,63	63,34	3,81
Consumo (g/ave/dia) ³	86,58	100,88	100,92	104,14	101,73	7,20
Conversão Alim. (g/g) ⁴	3,10	2,24	2,18	2,14	2,26	14,44
Perdas (%/ave/dia) ⁵	0,54	1,49	1,28	2,18	1,86	77,10
Peso Específico (g/cm³)	1,074	1,075	1,075	1,075	1,075	3,38

1 - Efeito quadrático ($p<0,01$); $Y = 25,7538 + 557,5614x - 1503,8333x^2$; $R^2 = 0,9139$.

2 - Efeito cúbico ($p<0,05$).

3 - Efeito quadrático ($p<0,01$); $Y = 73,6669 + 326,2562x - 863,8095x^2$; $R^2 = 0,9113$.

4 - Efeito quadrático ($p<0,01$); $Y = 3,9184 - 20,6371x + 56,7921x^2$; $R^2 = 0,9190$.

5 - Efeito linear ($p<0,01$).

Tabela 3 – Efeito da suplementação de sódio sobre variáveis sanguíneas, teor de umidade das excretas e de condição corporal das poedeiras comerciais no segundo ciclo.

Variável	Nível de Sódio					CV (%)
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	
Sódio no plasma (mEq/l)	139	140	138	134	138	2,42
Potássio no plasma (mEq/l)	5,9	5,3	5,8	5,3	5,9	8,42
Umidade das excretas (%) ¹	71,28	72,84	72,88	74,21	77,26	1,71
Peso vivo final (kg) ²	1,33	1,49	1,66	1,59	1,58	10,81
Variação no peso vivo (kg)	-0,23	-0,07	0,10	0,03	0,02	

1 - Efeito linear ($p<0,01$); $Y = 69,7031 + 26,5900x$; $R^2 = 0,8796$.

2 - Efeito quadrático; $Y = 1066,44 + 6153,65x - 16571,43x^2$; $R^2 = 0,9340$.

Obs: O peso vivo médio das aves no início do experimento foi de 1,56kg.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Begin JJ, Johnson TH. Effect of dietary salt on the performance of laying hens. Poultry Science 1976; 55 (6): 2395 – 2404.

Faria DE, Junqueira OM, Sakomura NK, Santana AE. Efeito de diferentes níveis de sódio e fósforo sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. Revista Brasileira de Zootecnia 2000; 29 (2): 458 – 466.

Ferreira DF. Sistema Para Análise De Variância Para Dados Balanceados (SISVAR). Lavras: UFLA; 1999. 92p.

Fisher C, Boorman KN. Nutrient requirements of poultry. England: Butterworths; 1986. 224p.

Junqueira OM, Miles RD, Harms RH. Interrelationships of phosphorus, sodium and chloride in diet of laying hens. Poultry Science 1984; 63 (6): 1229 – 1236.

Kuchinski KK, Harms RH. Re-evaluation of the requirements of the commercial laying hen. Official Journal of the International Association 1997; 76 (1): 59 (supplement).

Leeson S, Diaz G, Summers JD. Poultry metabolism and mycotoxins. Guelph: University Book; 1995.

Manual de Criação e Manejo Lohmann – LSL: Granja Lohmann; 1998. 120p.



Viçosa (MG): UFV; 1999.

Naber EC, Latshaw JD, Marsh GA. Effectiveness of low sodium diets for recycling of egg production type hens. Poultry Science 1984; 63 (12): 2419 – 2429.

NRC - National Research Council. Nutrients requirements of poultry. Washington: National Academic Press, 9th revised ed., 1994.

Oliveira AMG. Planos de alimentação de poedeiras leves no segundo ciclo de postura [Dissertação]. Lavras (MG): UFLA; 1998.

Oliveira JEF, Oliveira BL, Bertechini AG. Níveis de cálcio, granulometria e horário de fornecimento de calcário e qualidade do ovo no segundo ciclo de postura. Ciência e Agrotecnologia 1997; 21 (4): 502 – 510.

Puls R. Mineral levels in animal health. Clearbrook: Sherpa International; 1988.

Rodrigues PB. Fatores que afetam a qualidade do ovo de poedeiras de segundo ciclo [Dissertação]. Lavras (MG): UFLA; 1995.

Rostagno HS. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa (MG), UFV; 2000.

Swenson MJ, Reece WO. Dukes fisiologia dos animais domésticos. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1996.

Fassani EJ, Bertechini AG, Brito JAG,
Kato RK, Geraldo A



Utilização de Diferentes Níveis de Suple
Sódio para Poedeiras Comerciais no S
de Produção