

## QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS DE CÁLCIO E DE PREBIÓTICO

PÁDUA, G. T.<sup>1\*</sup>, GONÇALVES, B. N.<sup>2</sup>, MACHADO, M. G.<sup>1</sup>, PAULA, A. P.<sup>2</sup>, ASSIS, F. A.<sup>1</sup>, OLIVEIRA, M. C.

**RESUMO.** Esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas contendo ou não prebiótico e com níveis reduzidos de cálcio (Ca) sobre a qualidade dos ovos de codornas japonesas em início de postura. Foram utilizadas 200 codornas de 40 a 96 dias de idade, em delineamento inteiramente casualizado e arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x prebiótico e uma dieta controle), com quatro repetições. As rações experimentais que constituíram os tratamentos resultaram da combinação dos níveis de Ca (2,2 e 1,9%) e de prebiótico (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem prebiótico e com 2,5% de Ca). Tanto a água quanto as rações foram fornecidas a vontade, sendo as rações distribuídas diariamente duas vezes ao dia, as 8 e 17 horas. Foram estudados o peso e teores de gema, albúmen e casca, a espessura da casca e a gravidade específica dos ovos de codornas japonesas. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de Ca e/ou prebiótico sobre os parâmetros avaliados. Pode-se concluir que dietas com 1,9% de cálcio, não suplementadas com prebióticos, podem ser utilizadas por codornas japonesas, de 40 a 96 dias de idade e em início de postura, sem prejuízo à qualidade do ovo.

**Palavras-chave:** codornas japonesas, mananoligossacarídeo, minerais.

### Quality eggs of quails fed diets containing calcium and prebiotic levels

**ABSTRACT:** This experiment was carried out to evaluate the effects of diets containing or not prebiotic and with reduced levels of calcium (Ca) on egg quality of Japanese quails at laying beginning. Two hundred quails, from 40 to 96 days of age, were used in a completely randomized design and factorial arrangement 2 x 2 + 1 (Ca x prebiotic levels and a control diet), with four replicates. The experimental diets, that composed the treatments, resulted from the combination of Ca (2.2 and 1.9%) and prebiotic (0 and 0.1%) levels and of a control diet (with no prebiotic and with 2.5% of Ca). Both, water and diet were provided *ad libitum*, being the diets distributed twice daily, at 8 and 17 hours. The weight and content of yolk, albumen and shell, the shell thickness and the specific gravity of the Japanese quail eggs were studied. There was no effect ( $P>0.05$ ) of the Ca and/or prebiotic levels on the evaluated parameters. It is possible to conclude that diets with 1.9% of Ca, no supplemented with prebiotic, can be used by Japanese quails, from 40 to 96 days of age and at laying beginning, with no negative effect on the egg quality.

**Key words:** Japanese quails, mannan oligosaccharides, minerals.

---

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO. cristina@fesurv.br

<sup>2</sup>Faculdade de Zootecnia, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO.

## INTRODUÇÃO

O cálcio (Ca) é um importante constituinte na vida das aves durante as fases de crescimento e produção. Do total de Ca do organismo, 98 a 99% estão presentes nos ossos e o restante participa do metabolismo celular. Esse mineral também é essencial para a qualidade da casca dos ovos, pois participa em maior quantidade, aproximadamente 35 a 38% (Stadelman e Cotterill, 1995).

Segundo o NRC (1994), a exigência nutricional de Ca é de 2,5% para codornas japonesas em postura alimentadas com dietas contendo 2.900 kcal de EM/kg. Entretanto, de acordo com o INRA (1999), essa exigência é de 3,0 a 3,4% de Ca para codornas na fase de produção recebendo rações contendo 2.800 e 3.000 kcal de EM/kg, respectivamente. Já Barreto *et al.* (2007) recomendaram 3,2% de Ca para melhor produção e qualidade de ovos. Embora problemas associados com a qualidade da casca sejam muito estudados em poedeiras, as informações sobre ovos de codornas são ainda limitadas.

O mananoligossacarídeo (MOS) é um prebiótico derivado da parede celular da levedura *S. cerevisiae* (Moran, 2004) e está associado com o aumento da absorção paracelular de Ca. Quando o MOS é fermentado pelas bactérias no intestino grosso ocorre a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) que diminuem o pH luminal. O Ca complexado não é absorvido, porém, em pH baixo ele se torna ionizado e solubilizado o que favorece sua absorção. Os AGCC também causam hipertrofia das células da mucosa, aumentando a superfície de absorção intestinal (Kruger *et al.*, 2003).

Esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas com níveis reduzidos de Ca, suplementadas ou não com prebiótico, sobre a qualidade de ovos de codornas japonesas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 200 codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*), com idade inicial de 40 dias e peso médio de 126,18g, durante 56 dias, divididos em dois períodos de 28 dias cada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x prebiótico e uma dieta controle), com quatro repetições de 10 aves cada.

As rações experimentais que constituíram os tratamentos resultaram da combinação dos níveis de Ca (2,2 e 1,9%) e de prebiótico (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem prebiótico e com 2,5% de Ca) (Tabela 1) e foram formuladas para atender as exigências nutricionais das codornas (NRC, 1994), exceto para os níveis de Ca. O prebiótico utilizado foi o mananoligossacarídeo. Tanto a água quanto as rações foram fornecidas a vontade, sendo as rações distribuídas diariamente duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas.

Foram avaliados o peso e o teor de gema, albúmen e casca, a espessura da casca e a gravidade específica dos ovos. As coletas de ovos foram realizadas diariamente às 17 horas. O peso médio dos ovos foi calculado por meio da pesagem de todos os ovos íntegros produzidos em cada repetição durante os três últimos dias de cada período. Dois ovos por repetição foram coletados diariamente do total de ovos obtidos nos últimos três dias de cada período para avaliação. Os dois ovos foram pesados individualmente para obtenção dos teores de gema, albúmen e casca, e então foram quebrados.

O peso da gema de cada ovo foi registrado e a respectiva casca foi lavada e seca para posterior obtenção do peso. O peso do albúmen foi obtido pela diferença entre peso do ovo e os pesos da gema e casca.

As cascas dos ovos avaliados, incluindo as membranas, foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C por 24 horas e posteriormente foram pesadas e a espessura das cascas foi medida. As medidas foram tomadas em três pontos diferentes na região equatorial utilizando-se um paquímetro digital, marca Digimess, com precisão de 0,01mm. As medidas obtidas foram convertidas em um valor médio para cada repetição.

A gravidade específica dos ovos foi realizada no último dia de cada ciclo por imersão de todos os ovos de cada repetição em baldes com diferentes soluções salinas (NaCl), cujas densidades variaram de 1,050 a 1,100 com intervalos de 0,005.

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e a diferença entre as médias do fatorial Ca x prebiótico foram determinadas por meio do teste F e entre as médias do fatorial x controle, pelo teste Dunnett, ambos a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Composições percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos				
	Controle	0% prebiótico		0,1% prebiótico	
	2,5% Ca	2,2% Ca	1,9% Ca	2,2% Ca	1,9% Ca
Milho moído	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30
Farelo de soja	34,50	34,50	34,50	34,50	34,50
Óleo de soja	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64
Fosfato bicálcico	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Calcário calcítico	5,42	4,65	3,85	4,65	3,85
Sal comum	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
DL-metionina 99%	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Prebiótico <sup>1</sup>	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10
Caulim	1,35	2,12	2,92	2,02	2,82
Supl. mineral/vitam. <sup>2</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Composição calculada				
Proteína bruta (%)	20,04	20,04	20,04	20,04	20,04
En. metaból. (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900
Cálcio (%)	2,50	2,20	1,90	2,20	1,90
Fósforo disponível (%)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Relação Ca: P	7,14	6,28	5,43	6,28	5,43
Lisina (%)	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Metionina (%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina + cistina (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77

<sup>1</sup>25% de mananoligossacarídeo. <sup>2</sup>cada kg contém: 1.769.550 UI vit. A, 427.327,50 UI vit. D<sub>3</sub>, 1.317,75 mg vit. E, 335 mg vit. B<sub>1</sub>, 750 mg vit. B<sub>2</sub>, 415 mg vit. B<sub>6</sub>, 2.000 mcg vit. B<sub>12</sub>, 301 mg vit. K, 5.000 mg ácido nicotínico, 2.000 mg pantotenato de cálcio, 1.852,65 mg Cu, 9.315 mg Fe, 142,74 mg I, 12.006 mg Mn, 72,45 mg Se, 9.315 mg Zn, 198 metionina, 1,2g antioxidante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos níveis de Ca e/ou prebiótico ( $P>0,05$ ) sobre a qualidade dos ovos de codornas (Tabela 2), indicando que o menor nível de Ca avaliado (1,9%), na ausência do prebiótico, foi suficiente para manter a qualidade dos ovos. Cerca de 10% do peso do ovo é composto pela casca, sendo que 98% da mesma são formados por carbonato de Ca, dos quais 60% constituído por carbonato e 38% por Ca (Etches, 1996).

Os prebióticos são conhecidos por melhorar a utilização de proteína e energia da dieta em aves (Oliveira *et al.*, 2007) e, sendo assim, era esperado que os pesos da gema e do albúmen dos ovos de codornas alimentadas com dietas contendo prebiótico fossem maiores, entretanto, isso não ocorreu.

**Tabela 2.** Qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo prebiótico e níveis reduzidos de cálcio.

Parâmetros	C	P (%)	Nível de Ca (%)		Média	CV (%)
			2,2	1,9		
Peso de gema (g)		0,0	3,79	3,67	3,74	
		0,1	3,88	3,59	3,74	
	3,72	Média	3,84	3,63		
Teor de gema (%)		0,0	31,23	30,91	31,07	6,25
		0,1	32,11	31,21	31,66	
	31,10	Média	31,67	31,06		5,78
Peso de albúmen (g)		0,0	7,38	7,30	7,34	
		0,1	7,22	7,03	7,12	
	7,30	Média	7,30	7,16		5,69
Teor de albúmen (%)		0,0	60,74	61,28	61,01	
		0,1	59,79	60,99	60,39	
	60,99	Média	60,26	61,13		3,50
Peso da casca (g)		0,0	0,97	0,93	0,95	
		0,1	0,97	0,89	0,94	
	0,95	Média	0,97	0,92		8,62
Teor de casca (%)		0,0	8,03	7,82	7,93	
		0,1	8,09	7,80	7,95	
	7,91	Média	8,06	7,81		7,74
Gravidade específica		0,0	1,073	1,075	1,074	
		0,1	1,075	1,072	1,073	
	1,076	Média	1,074	1,073		0,35
Espessura da casca (mm)		0,0	0,292	0,302	0,297	
		0,1	0,306	0,305	0,305	
	0,254	Média	0,299	0,303		9,36

CV = coeficiente de variação. C = dieta controle; P = prebiótico.

Segundo Baião e Cançado (1997) a gravidade específica é uma medida indireta da qualidade da casca do ovo e melhor qualidade dos ovos é importante para prevenir que os ovos trinquem ou mesmo se quebrem durante a coleta e processamento. Barreto *et al.* (2007), ao utilizarem níveis de Ca que variavam de 1,6 a 3,6%, relataram que menores níveis de Ca resultaram em menores valores de gravidade específica, porém, esses autores notaram diferenças no peso e na espessura da casca, diferentes dos resultados desse experimento.

## CONCLUSÕES

Dietas com 1,9% de cálcio, não suplementadas com prebiótico, podem ser utilizadas por codornas japonesas em postura, sem prejuízo à qualidade dos ovos.

## REFERÊNCIAS

- BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.
- BARRETO, S.L.T.; PEREIRA, C. A.; UMIGI, R. T.; ROCHA, T. C.; ARAÚJO, M. S.; SILVA, C. S.; TORRES FILHO, R. A. Determinação da exigência nutricional de cálcio de codornas japonesas na fase inicial do ciclo de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 68-78, 2007.
- ETCHES, R.J. *Reproduction in poultry*. Wallingford CAB International, 1996.
- INRA – Institut National de la Recherche Agronomique. *Alimentação dos animais monogástricos: suínos, coelhos e aves*. 2. ed. São Paulo: Roca, 1999.
- KRUGER, M.C. ; BROWN, K. E. ; COLLETT, G. ; LAYTON, L. ; SCHOLLUM, L. M. The effect of fructooligosaccharides with various degrees of polymerization on calcium bioavailability in the growing rat. *Experimental Biology and Medicine*, Dallas, v. 228, n. 6, p. 683-688, 2003.
- MORAN, C.A. Functional components of the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae*: applications for yeast glucan and mannan. In: INTERNATIONAL FEED INDUSTRY SYMPOSIUM, 20, 2004, Lexington. *Proceedings...* Lexington: Alltech, 2004. p. 280-296.
- NRC – Nutrient Research Council - *Nutrient requirements of poultry*. Washington: National Academy Press, 9. ed., 1994.
- OLIVEIRA, M.C.; CANCHERINI, L. C.; GRAVENA, R. A.; RIZZO, P. V.; MORAES, V. M. B. Utilização de nutrientes de dietas contendo mananoligosacarídeo e/ou complexo enzimático para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 825-831, 2007.
- STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O.J. *Egg science and technology*, 4. ed. Food Products Press Inc: New York, 1995.