

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

OLIVEIRA, M.C.<sup>1</sup>, MACHADO, M. G.<sup>1</sup>, STELLA, A. E.<sup>1\*</sup>, GONÇALVES, B. N.<sup>2</sup>, ASSIS, F. A.<sup>1</sup>

**RESUMO.** Esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas contendo ou não mananoligossacarídeo (MOS) e níveis reduzidos de cálcio (Ca) sobre a qualidade interna dos ovos de codornas japonesas em postura. Foram utilizadas 200 codornas com 40 dias de idade, em delineamento inteiramente casualizado e arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x MOS 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 MOS (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem MOS 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 estudadas as qualidades internas (peso e teores de gema e de albúmen e a unidade Haugh) dos ovos de codornas japonesas. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de Ca e/ou MOS sobre os pesos e teores de gema e de albúmen e sobre a unidade Haugh. Pode-se concluir que dietas com 1,9% de cálcio, não suplementadas com MOS, podem ser utilizadas por codornas japonesas, em fase inicial de postura, sem prejuízo à qualidade interna do ovo.

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

### Internal quality egg of quails fed diets containing calcium and mannan oligosaccharides levels

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

**Key words:** japanese quails, minerals, prebiotic.

---

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO.

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

## INTRODUÇÃO

A criação de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) é uma atividade que vem crescendo devido ao aumento do consumo de ovos pelas indústrias beneficiadoras, que passaram a fornecê-los para o mercado consumidor de ovos processados.

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.

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).

Com base nessas informações, esse experimento avaliou os efeitos de dietas com níveis reduzidos de Ca suplementadas ou não com MOS sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas de 40 a 68 dias de idade, em postura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 200 codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*), com idade inicial de 40 dias e peso médio de 126,18g, durante 28 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x MOS 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 MOS<sup>1</sup> (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem MOS 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. Tanto a água quanto as rações foram fornecidas a vontade, sendo as rações distribuídas diariamente duas vezes ao dia, as 8 e 17 horas.

O programa de luz teve início no 40º dia de idade, com fornecimento inicial de 14 horas de luz diária e com aumentos semanais de 30 minutos até atingir 16 horas de luz por dia, programa que foi mantido até o final do período experimental.

Avaliou-se a qualidade interna (peso e teor de gema e de albúmen e unidade Haugh) 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 e serviu de referência para o cálculo do teor de gema e de albúmen. Dois ovos por repetição foram coletados diariamente do total de ovos obtidos nos últimos três dias do período para avaliação. Os dois ovos foram

---

<sup>1</sup>ActiveMOS. Biorigin, SP, Brasil.

pesados individualmente e então quebrados. As cascas também foram pesadas para obtenção do peso do albúmen posteriormente.

O peso da gema de cada ovo foi registrado e o peso do albúmen foi obtido pela diferença entre peso do ovo e os pesos da gema e casca.

A unidade Haugh foi obtida por meio da fórmula  $UH = 100 \times \log (H - 1,7 \times P^{0,37} + 7,6)$ , sendo H a altura do albúmen (mm) e P o peso do ovo inteiro (g).

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância utilizando-se o programa Statsoft (1995) e a diferença entre as médias do fatorial Ca x MOS 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% MOS		0,1% MOS	
	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
MOS <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
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
	Composição calculada				
Proteína bruta (%)	20,04	20,04	20,04	20,04	20,04
En. metabol. (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, 1,2 g antioxidante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos níveis de Ca e/ou MOS ( $P > 0,05$ ) sobre a qualidade interna dos ovos de codornas (Tabela 2), indicando que o menor nível de Ca avaliado (1,9%), na ausência do MOS, foi suficiente para manter os pesos e o teor de gema e do albúmen e a unidade Haugh.

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), entretanto não houve influência dos

níveis de Ca sobre a unidade Haugh, cuja medida leva em consideração o peso do ovo.

O MOS é conhecido por melhorar a utilização de proteína e energia da dieta em aves (Oliveira *et al.*, 2007) e, sendo assim, era esperado que os pesos e os teores de gema e albúmen dos ovos de codornas alimentadas com dietas contendo o MOS fossem maiores, entretanto, isso não ocorreu.

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

Parâmetros	C	MOS (%)	Nível de Ca (%)		Média	CV (%)
			2,2	1,9		
Peso de gema (g)		0,0	3,30	3,64	3,47	
		0,1	3,83	3,51	3,67	
	3,46	Média	3,56	3,57		8,29
Teor de gema (%)		0,0	27,73	31,37	29,55	
		0,1	32,55	30,32	31,43	
	29,78	Média	30,14	30,85		8,40
Peso de albúmen (g)		0,0	7,68	7,05	7,37	
		0,1	7,02	7,20	7,11	
	7,26	Média	7,35	7,13		6,90
Teor de albúmen (%)		0,0	64,52	60,73	62,62	
		0,1	59,53	62,11	60,82	
	62,44	Média	62,03	61,42		4,65
Unidade Haugh		0,0	96,10	96,49	96,30	
		0,1	94,37	95,33	94,85	
	94,48	Média	95,24	95,92		1,80

CV = coeficiente de variação. C = dieta controle.

A unidade Haugh é uma medida da qualidade de albúmen e é considerado o melhor parâmetro de avaliação de qualidade de ovos. As membranas da casca de ovos de codornas são mais espessas do que de ovos de galinhas, reduzindo assim, as perdas de dióxido de carbono dos ovos e, conseqüentemente, prevenindo a diminuição da altura do albúmen (Yannakopoulos e Tserveni-Gousi, 1986).

A redução da qualidade interna se reflete principalmente nos pesos e teores de gema e de albúmen e na unidade Haugh. Esse fato, entretanto, não foi observado nesse experimento demonstrando que a redução nos níveis de Ca e/ou a inclusão de mananoligossacarídeo não interferiram nesses parâmetros. Resultados semelhantes foram relatados por Potença *et al.* (2007) que utilizaram níveis de parede de levedura, que variaram de 0,5 a 1,5%, em dietas para codornas e também não verificaram diferença na unidade Haugh dos ovos de codornas.

## CONCLUSÕES

Dietas com 1,92% de cálcio, não suplementadas com MOS podem ser utilizadas por codornas japonesas, de 40 a 68 dias de idade e em postura, sem prejuízo à qualidade interna do ovo.

## REFERÊNCIAS

- 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 poltry*. 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 mananoligossacarídeo e/ou complexo enzimático para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 825-831, 2007.
- POTENÇA, A.; MURAKAMI, A. E.; FERNANDES, J. I. M.; BRUNO, L. D. G.; VARELA, E. V. Uso de parede de levedura *Saccharomyces cerevisiae* em ração para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de postura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, Jaboticabal, 2007. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 2007. (CD-ROM)
- STATSOFT. *Statistica for Windows (Computer program manual)*. Tulsa, 1995. (CD-ROM).
- YANNAKOPOULOS, A.L.; TSERVENI-GOUSHI, A.S. Quality characteristics of quail eggs. *British Poultry Science*, London, v. 27, n. 2, p. 171-176, 1986.