

## Avaliação do farelo de mamona autoclavado com e sem adição de complexo enzimático na qualidade dos ovos de codornas japonesas<sup>1</sup>

Andresa de Gusmão Faria<sup>2</sup>; André Pimentel<sup>3</sup>; Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke<sup>4</sup>; Jorge Vitor Ludke<sup>5</sup>; Ana Carolina Ferreira dos Santos<sup>6</sup>; Renata Rafaella Lima de Oliveira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de doutorado do segundo autor; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia – UFRPE. e-mail: [andresa\\_faria@hotmail.com](mailto:andresa_faria@hotmail.com);

<sup>3</sup>Doutor em Zootecnia – UFRPE. e-mail: [ancapim@gmail.com](mailto:ancapim@gmail.com); <sup>4</sup>Doutor(a) em Zootecnia, Professora e Orientadora – UFRPE. e-mail: [carmo@dz.ufrpe.br](mailto:carmo@dz.ufrpe.br); <sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia – UFRPE. e-mail: [carolufupe@hotmail.com](mailto:carolufupe@hotmail.com); <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia – UFRPE. e-mail: [renataraffaella@hotmail.com](mailto:renataraffaella@hotmail.com)

**Resumo:** O objetivo do experimento foi avaliar o uso do farelo de mamona autoclavado com e sem adição de complexos enzimáticos em rações de codornas japonesas em postura. Foram selecionadas 216 codornas pela produção e uniformidade de peso e distribuídas em delineamento casualizado, com 6 tratamentos e 6 repetições, sendo 6 aves por gaiola. Foi avaliada a ração referência com farelo de milho e soja, sem e com adição de complexos enzimáticos, e dietas com farelo de mamona autoclavado no nível de 21% sem e com adição de complexos enzimáticos, durante 3 ciclos de 21 dias, com o objetivo de avaliar a qualidade dos ovos. O peso dos ovos apresentou médias semelhantes entre as codornas alimentadas com dietas à base de milho e soja e as codornas alimentadas com dietas contendo 21% de farelo de mamona autoclavado com o complexo enzimático 1. A cor da gema apresentou melhores resultados com a dieta contendo 21% de farelo de mamona autoclavado em relação às dietas com farelo de soja e milho com e sem complexo enzimático. Os resultados permitem concluir que a inclusão de até 21% do farelo de mamona autoclavado com adição do complexo enzimático 1, nas rações para codornas em postura, podem ser utilizados apresentando resultados satisfatórios em relação a qualidade do ovo.

**Palavras-chave:** codornas japonesas, complexo enzimático, farelo de mamona, farelo de milho, farelo de soja, ovos

### Evaluation of autoclaved ground mamona with and without addition of enzyme complex in egg quality of Japanese quails<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of the experiment was to evaluate the use of autoclaved ground mamona with and without addition of enzyme complexes in diets of laying quails. Two hundred and sixteen quails were selected by production and uniformity of weight and distributed in a completely randomized design with six treatments and six replicates of six birds per cage. The reference diet with soybean and corn was evaluated with and without addition of enzyme complexes, and diets with autoclaved ground mamona level of 21 % with and without addition of enzyme complexes for 3 cycles of 21 days, with the aim to evaluate the quality of the eggs. Egg weight showed similar values among the quails fed diets references and quails fed diets containing 21 % autoclaved ground mamona with the enzyme complex 1. Yolk color showed better results with 21 % autoclaved ground mamona compared to diets with soybean and corn with and without enzyme complex. The results indicate that inclusion of up to 21 % of autoclaved ground mamona meal with the enzymatic complex 1, the feed quails, may be used provided satisfactory results regarding the quality of the egg.

**Keywords:** japanese quail, enzyme complex, ground mamona, corn bran, soybean meal, eggs

### Introdução

A criação de codornas tem despertado o interesse de produtores pelo seu rápido retorno econômico, possui dois atrativos principais, a produção de carne e de ovos além de ser tornar uma fonte de renda complementar. Com o desenvolvimento da avicultura, alimentos alternativos vêm sendo estudados, a fim de se reduzir os custos com alimentação. A cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) é uma das mais tradicionais no semiárido nordestino. Seu alto teor de proteína torna-lhe atraente como alternativa para alimentação animal, porém a presença de princípios tóxicos de difícil eliminação têm tornado inviável sua utilização. As enzimas exercem um efeito considerável, atuando na redução dos efeitos antinutricionais de alguns ingredientes, melhorando a digestibilidade dos alimentos e o desempenho das aves. No entanto, segundo Anandan et al. (2005) a destoxificação a

partir do tratamento do farelo de mamona por temperatura e pressão, associado ou não a agentes químicos, como o hidróxido de cálcio pode inativar os fatores antinutricionais: ricina, rinina e o complexo alergênicos CB-1A. Pucci et al. (2003) mencionaram que a utilização de um complexo multienzimático na dieta das aves possibilitou redução nos níveis dietéticos dos nutrientes em até 6%, não comprometendo o desempenho das aves e tendo boa relação custo/benefício.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Digestibilidade de Não-Ruminantes, localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram utilizadas 216 codornas japonesas com peso médio de 160,1g, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em gaiolas. O período experimental durou 63 dias, o equivalente a três ciclos de 21 dias. Foram utilizados seis tratamentos: referência à base de farelo de milho e soja (FMS), dieta à base de farelo de milho e soja com complexo enzimático 1 (CE 1), dieta à base de farelo de milho e soja com complexo enzimático 2 (CE 2), dieta contendo 21% de farelo de mamona autoclavado, dieta contendo 21% de farelo de mamona com complexo enzimático 1 (CE 1: xilanase,  $\beta$ -glucanase, celulase, pectinase, protease) e dieta contendo 21% de farelo de mamona com complexo enzimático 2 (CE 2: xilanase, amilase e protease). Foram 6 repetições sendo 6 aves por unidade experimental. O farelo de mamona foi tratado com óxido de cálcio a 6% e autoclavado. A inclusão dos complexos enzimáticos foram de 500 g/T e de 75 g/T, respectivamente.

A qualidade dos ovos foi determinada pelas medidas: peso médio dos ovos (g), gravidade específica do ovo, altura do albúmen (mm), espessura da casca (mm) e cor da gema. Os ovos foram pesados semanalmente para determinação do peso médio do ovo, foram coletados dois ovos ao dia por parcela. A gravidade específica do ovo foi aferida pelo método de imersão em solução salina, segundo metodologia descrita por Hamilton (1982). A altura do albúmen foi medida através de um paquímetro digital e verificada pelo cálculo da Unidade Haugh descrita por Pardi (1977). Para a espessura da casca, as medidas foram feitas em dois pontos distintos na área centro-transversal por um paquímetro digital. Para a cor da gema, foi utilizado o leque colorimétrico DSM/Roche® (abanico). Os efeitos da inclusão do farelo de mamona nas dietas a base farelo de milho e soja foram avaliados através da análise de variância (ANOVA). Para a comparação das médias dos resultados com a inclusão de farelo de mamona processado em relação à ração testemunha, foi utilizado o teste de Tukey (a 5% de probabilidade). As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa Assistat.

### Resultados e Discussão

Os dados do peso dos ovos mostrou efeito significativo ( $p < 0,01$ ) entre as médias, à utilização das enzimas não mostrou diferenças significativas quando utilizado nas dietas contendo farelo de soja e milho. O CE1 melhorou o peso dos ovos na ração contendo 21% do farelo de mamona autoclavado, com valores semelhantes à utilização de uma dieta com farelo de milho e soja, não ocorrendo o mesmo com o CE2. Gentilini et al. (2009) trabalhando com poedeiras avaliaram o efeito de um complexo enzimático composto por fitase, protease, xilanase,  $\beta$ -glucanase, celulase, amilase e pectinase numa dieta composta de milho e farelo de soja, constataram uma queda no consumo de ração e no peso dos ovos. A utilização do CE1 também apresentou dados semelhantes quando utilizado nas dietas contendo milho e farelo de soja, não havendo diferenças significativas quando comparado com o farelo de mamona autoclavado 21%, indicando a utilização deste ingrediente neste nível. Na Tabela 1 são apresentados os dados de qualidade interna e externa, com o peso do ovo (PO), gravidade específica (GE), espessura da casca (EC), unidade Haugh (UH) e coloração da gema (CG).

Tabela 1 - Médias de peso (PO), gravidade específica (GE), espessura da casca (EC), unidade Haugh (UH) e coloração da gema (CG) de ovos de codornas alimentadas com dietas contendo níveis de farelo de mamona autoclavado, sem e com complexo enzimático.

Tratamento	Dados de qualidade interna e externa dos ovos				
	PO (g)**	GE**	EC(mm)	UH	CG**
FMS	11,04 <sup>a</sup>	1,074 <sup>a</sup>	0,130	87,70	4,25 <sup>c</sup>
FMS+CE1	10,84 <sup>ab</sup>	1,074 <sup>ab</sup>	0,133	87,90	4,26 <sup>bc</sup>
FMS+CE2	10,77 <sup>ab</sup>	1,074 <sup>ab</sup>	0,133	88,07	4,31 <sup>bc</sup>
FMA	10,47 <sup>b</sup>	1,071 <sup>b</sup>	0,132	88,21	4,52 <sup>a</sup>

<b>FMA+CE1</b>	10,67 <sup>ab</sup>	1,071 <sup>b</sup>	0,131	88,17	4,44 <sup>ab</sup>
<b>FMA+CE2</b>	10,33 <sup>b</sup>	1,072 <sup>ab</sup>	0,131	88,04	4,51 <sup>a</sup>
<b>Análise de Variância</b>					
Média	10,69	1,073	0,132	88,02	4,38
CV,%	2,98	0,16	4,21	0,53	2,50
Prob	0,007	0,0023	>0,050	>0,050	<0,001

\*\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem ( $p < 0,01$ ) pelo teste de Tukey; 1Rovabio Excel AP 10%; 2Axta XAP.

A espessura da casca, unidade Haugh não apresentou diferenças significativas ( $p > 0,050$ ) entre as médias analisadas. Já para as médias de peso dos ovos ( $p = 0,007$ ), da gravidade específica (0,0023) e coloração da gema ( $< 0,001$ ) houve diferenças significativas. O uso dos complexos enzimáticos melhorou os resultados para as rações com farelo de soja e milho. Ao adicionar o 21% do farelo de mamona autoclavado, houve uma redução no peso e gravidade específica do ovo, em relação à dieta com farelo de soja e farelo de milho, no entanto este efeito não foi significativo após a adição do complexo enzimático 1, comprovando a eficiência deste complexo nas dietas contendo o farelo de mamona. A coloração da gema foi mais acentuada em dietas contendo 21% de farelo de mamona autoclavado com e sem enzimas em relação à dieta testemunha. Com a inclusão do farelo de mamona autoclavado nas rações, foi necessário um acréscimo de 10,16% na adição de óleo nas rações, para mantê-las isoenergéticas, podendo ser a causa do aumento da coloração da gema. Além disso, o fornecimento do complexo enzimático auxiliou na disponibilidade dos ácidos graxos, beneficiando o metabolismo das gorduras. Santos (2011) trabalhando com farelo de mamona processado nos níveis de 0,5 a 20%, também constatou queda no peso dos ovos conforme se aumentava a inclusão do farelo de mamona processado nas rações, semelhante aos resultados encontrados neste trabalho.

### Conclusões

Através dos resultados obtidos no experimento, pôde-se concluir que o farelo de mamona autoclavado quando utilizado na alimentação de codornas japonesas na fase de postura em níveis de inclusão de até 21% com a adição de um complexo enzimático contendo xilanase,  $\beta$ -glucanase, celulase, pectinase, protease (atuação secundária) não compromete os principais parâmetros qualitativos do ovo.

### Literatura citada

- ANANDAN, S. et al. **Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake**. Animal Feed Science and Technology. v. 120, n. 1, p. 159-168. 2005.
- GENTILINI, F. P. et al. **Efeito de um complexo enzimático na produção e na qualidade de ovos, nos níveis de proteínas plasmáticas e na população bacteriana cecal em poedeiras semipesadas**. Ciência Anima Brasileira. v. 10, n. 2. p. 504-510. 2009.
- HAMILTON, R. M. G. **Methods and factors that affect the measurement of egg Shell quality**. Poultry Science. v. 61, p. 2022-2039. 1982.
- PARDI, H. S. **Influência da Comercialização na qualidade dos ovos de consumo**. Rio de Janeiro, 1977. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense. 73p.
- PUCCI, L. E. A. et al. **Níveis de óleo e adição de complexo enzimático na ração de frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 32, n. 4, p. 909-917. 2003.
- SANTOS, P. A. **Avaliação do farelo de mamona processado na alimentação de codornas japonesas**. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.