



Archivos de Zootecnia

ISSN: 0004-0592

pa1gocag@lucano.uco.es

Universidad de Córdoba

España

Nunes, J.K.; Maier, J.C.; Rossi, P.; Dallmann, P.R.; Silveira, M.H.D.; Anciuti, M.A.; Rutz, F.; Silva, J.G.C. da

Suplementação de extrato de levedura na dieta de poedeiras: qualidade de ovos

Archivos de Zootecnia, vol. 59, núm. 227, septiembre, 2010, pp. 369-377

Universidad de Córdoba

Córdoba, España

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49518784005>

- 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

# SUPLEMENTAÇÃO DE EXTRATO DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS: QUALIDADE DE OVOS

## SUPPLEMENTATION OF A YEAST EXTRACT PRODUCT IN LAYER DIETS: EGG QUALITY

Nunes, J.K.<sup>1\*</sup>, Maier, J.C.<sup>2A</sup>, Rossi, P.<sup>3A</sup>, Dallmann, P.R.<sup>4A</sup>, Silveira, M.H.D.<sup>3B</sup>, Anciuti, M.A.<sup>4B</sup>, Rutz, F.<sup>2B</sup> e Silva, J.G.C. da<sup>5</sup>

<sup>1</sup>PPGZ. FAEM. UFPEL. Pelotas, RS. Brasil. \*julianaklug@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia. FAEM/UFPEL. Pelotas, RS. Brasil. <sup>A</sup>jcmaier@ufpel.edu.br, <sup>B</sup>frutz@alltech.com

<sup>3A</sup>rossi\_patricia@yahoo.com.br, <sup>B</sup>martahds@gmail.com

<sup>4</sup>Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça. UFPEL. Pelotas, RS. Brasil. <sup>A</sup>prdallmann@hotmail.com,

<sup>B</sup>anciuti@brturbo.com.br

<sup>5</sup>Departamento de Estatística. UFPEL. Pelotas, RS. Brasil. jgcs@ufpel.edu.br

### PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Hy Line W36. Nucleotídeos. Nutrição.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Hy Line W36. Nucleotides. Nutrition.

### RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito de extrato de levedura (NuPro®) no intervalo de 0 a 3% sobre a qualidade externa e interna dos ovos. Duzentas e quarenta poedeiras Hy Line W36 com 47 semanas de idade foram distribuídas em 60 gaiolas, perfazendo quatro aves por gaiola, e quatro níveis de extrato de levedura (0, 1, 2 e 3%) foram assinalados às 60 gaiolas de modo a constituir 15 repetições por tratamento. Foram mensuradas as características: peso do ovo, gravidade específica, peso e espessura da casca, altura do albúmen, unidade Haugh e pesos da gema e do albúmen. Os valores observados dessas características foram submetidos às análises de variação e de regressão polinomial. O valor de  $p < 0,05$  foi estabelecido para a determinação de significância. A gravidade específica e o peso da casca dos ovos foram influenciados significativamente pelo extrato de levedura. A melhor gravidade específica dos ovos foi obtida com a inclusão de 1,4% do extrato de levedura na dieta das poedeiras.

### SUMMARY

This study aimed to evaluate levels (0, 1, 2 and 3%) of yeast extract product (NuPro®) on internal and external quality of eggs. A total of 240 Hy Line W36 layers (47 to 75 weeks of age) were allocated

in 60 cages (4 birds per cage) and divided into 15 cages per treatment. Egg weight, specific gravity, shell weight and thickness, albumen height, Haugh units, and yolk and albumen weight were evaluated. Data were subjected to ANOVA and polynomial regression. A  $p < 0.05$  was required for statements of significance. Specific gravity and eggshell weight were statistically influenced by dietary yeast extract. Results indicated that addition of 1.4% NuPro® resulted in better specific gravity.

### INTRODUÇÃO

As exigências do mercado e a evolução da ciência avícola têm transformado a atividade de produção de aves e ovos em uma grande indústria de alimentos (Honma, 1992). Isso tem implicado grandes mudanças nos padrões de produção. Particularmente, são notórios os aumentos da pressão por parte dos produtores para tornar a produção mais eficiente, com menor custo e melhor desempenho dos animais, e da demanda dos consumidores que estão cada vez mais preocupados com a qualidade dos produtos, exigindo alimentos saudáveis, com ausência de antibióticos e resíduos (Sartory *et al.*,

2003). Visando atender às exigências do mercado, o enfoque das pesquisas tem sido a busca por alimentos alternativos que, ao serem suplementados às dietas, atuem melhorando a qualidade dos produtos sem afetar a eficiência alimentar.

Um deles é o extrato hidrolisado da levedura *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026, que é obtido após a extração da parede celular da levedura pelo processamento com enzimas proteolíticas. Este extrato de levedura, além de ter um alto conteúdo protéico, é rico em: a) inositol, componente das membranas celulares necessário para o funcionamento dos nervos, cérebro e músculos (D'Souza e Frio, 2007); b) glutamato, que é importante para o metabolismo (Wu, 1998; Garattini, 2000), c) nucleotídeos, que são nutrientes essenciais envolvidos no desenvolvimento do músculo esquelético, na função cardíaca (Grimble e Westwood, 2000), no aumento da resistência imunológica (Uavy, 1989; Quershi, 2002) e na melhoria da integridade intestinal e da flora microbiana do trato gastrointestinal com o desenvolvimento de microrganismos benéficos (Mateo *et al.*, 2004; Uauy, *et al.* 1994; Bohorquez *et al.*, 2007); e d) peptídeos, que promovem melhoria no desempenho dos animais (Maribo, 2000; Tibbets, 2000; Moughan, 2001).

Trabalho realizado por Silva *et al.* (2007) com a suplementação de 1, 2 e 3% de extrato de levedura em dietas para poedeiras em pico de produção demonstraram resultados equivalentes ao do tratamento controle para peso do ovo, gravidade específica, cor da gema, altura do albúmen, unidade Haugh, pesos da gema e do albúmen e peso e espessura da casca dos ovos.

Outros autores (Panobianco *et al.*, 1989; Butolo, 1991; Ozturk e Ozen, 1994; Maia *et al.*, 2001) utilizaram a suplementação de níveis, que variaram de 0 a 28%, da levedura *S. cerevisiae*, obtida por meio de centrifugação e desidratação após a fermentação do caldo de cana-de-açúcar, na dieta de poedeiras com idades que variaram de 18 a

53 semanas e registraram resultados não significativos para a característica peso do ovo.

Os percentuais de levedura utilizados na alimentação animal são superiores àqueles do extrato de levedura, possivelmente isso se deva à presença da parede celular espessa e rígida da levedura que a torna resistente à ação de enzimas digestivas (Galvez *et al.*, 1990; Devresse, 2000), enquanto que o extrato de levedura apresenta altos níveis de proteína solúvel (Devresse, 2000).

A utilização do extrato de levedura vem sendo pesquisada em vários países, porém poucos são os trabalhos com poedeiras, principalmente após o pico de produção. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito do extrato de levedura sobre a qualidade externa e interna dos ovos de poedeiras, no período de 47 a 75 semanas de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações avícolas do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, com período experimental de 196 dias.

Foram utilizadas 240 poedeiras da linhagem Hy Line W36 com idade inicial de 47 semanas. As aves foram distribuídas ao acaso em 60 gaiolas de um aviário do tipo *dark house*, sendo que cada unidade experimental foi constituída por uma gaiola com quatro poedeiras alojadas. Durante o período experimental, as poedeiras receberam água e ração à vontade e foram submetidas a um programa de luz de 17 horas diárias.

As dietas foram formuladas à base de milho e de farelo de soja, sendo utilizadas quatro dietas experimentais constituídas por ausência e suplementação do extrato de levedura (NuPro®) nos níveis de 1%, 2% e 3% (**tabela I**). Pela composição percentual das dietas (**tabela I**), observa-se que o extrato de levedura foi utilizado como um ingre-

# EXTRATO DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS: QUALIDADE DE OVOS

**Tabela I.** Composição percentual e constituintes das dietas experimentais. (Percentual composition of experimental diets).

Ingredientes (%)	0%	1%	2%	3%
Milho	63,82	63,44	63,06	62,76
Farelo de soja	23,40	22,50	21,60	20,70
Farelo de arroz desengordurado e peletizado	0,80	1,10	1,40	1,70
Farinha de ostra (36%)	8,40	8,50	8,60	8,60
Sal iodado	0,36	0,32	0,26	0,24
Fosfato bicálcico	0,22	0,14	0,08	0,00
Extrato de levedura <sup>1</sup>	0,00	1,00	2,00	3,00
Suplemento mineral, vitamínico e aminoácidos <sup>2</sup>	3,00	3,00	3,00	3,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Constituintes				
Energia metabolizável (kcal/kg)	2720	2720	2720	2720
Proteína bruta (%)	16,03	16,12	16,20	16,30
Cálcio (%)	4,00	4,00	4,00	4,00
Fósforo total (%)	0,62	0,61	0,60	0,59
Fósforo disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42
Sódio total (%)	0,18	0,18	0,16	0,18
Aminoácidos totais (%)	0,60	0,60	0,60	0,60
Aminoácidos digestíveis (%)	0,54	0,54	0,54	0,54
Metionina total (%)	0,32	0,32	0,32	0,32
Metionina + cistina total (%)	0,61	0,61	0,61	0,61
Lisina total (%)	0,86	0,86	0,86	0,86
Colina sintética (mg/kg)	73,00	70,00	70,00	70,00
Colina total (mg/kg)	1055,80	1070,80	1085,80	1100,80
Ácido linoléico (%)	1,59	1,58	1,57	1,55
Gordura bruta (%)	2,71	2,59	2,66	2,64
Fibra bruta (%)	2,90	2,85	2,82	2,78

Níveis de garantia por kg do produto: <sup>1</sup>Suplemento protéico e energético vegetal (NuPro® produzido pela empresa Alltech Biotechnology): proteína bruta: 51,10% e energia metabolizável: 2728 kcal/kg; <sup>2</sup>Núcleo postura da empresa Brastec: cálcio: 269 g; fósforo: 94 g; manganês: 2334 mg; zinco: 1667 mg; ferro: 2000 mg; cobre: 334 mg; iodo: 12 mg; selênio: 10,2 mg; vitamina A: 334 000 UI; vitamina D<sub>3</sub>: 67 000 UI; vitamina E: 234 mg; vitamina K3: 50 mg; vitamina B<sub>1</sub>: 54 mg; vitamina B<sub>2</sub>: 147 mg; vitamina B<sub>6</sub>: 100 mg; vitamina B<sub>12</sub>: 400 mcg; niacina: 867 mg; ácido fólico: 24 mg; ácido pantotênico: 334 mg e metionina: 34 g.

diente, logo os níveis de inclusão de milho, farelo de soja, farelo de arroz desengordurado, farinha de ostra, fosfato bicálcico e sal iodado variaram de acordo com os percentuais de inclusão do extrato de levedura, pois se buscava a valorização dos nutrientes, descritas pelo fabricante, deste composto (**tabela II**) e por esta razão as dietas formuladas foram isoenergéticas (2720 kcal EM/kg), isocálcicas (4,0% Ca),

isofosfóricas (0,42% Pd) e isoaminoácídicas (0,60%).

As quatro dietas foram assinaladas de modo completamente aleatório às 60 gaiolas de modo a constituir 15 repetições de cada tratamento. O extrato de levedura foi produzido a partir do processamento da levedura *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026 e seus constituintes são apresentados na **tabela II**.

**Tabela II.** *Constituintes do extrato de levedura.* (Composition of yeast extract).

Constituintes		Valores	
Energia		2728 kcal/kg	
Gordura bruta		0,20%	
Carboidratos totais		22,20%	
Fibra		0,40%	
Nutrientes digestíveis totais		72,60%	
Proteína bruta		51,10%	
Ácidos nucléicos totais		5,40%	
Aminoácidos		%	
Lisina	2,82	Metionina	0,76
Alanina	3,03	Ornitina	0,09
Arginina	1,94	Fenilalanina	1,93
Ácido aspártico	3,87	Prolina	2,18
Cisteína	0,53	Serina	2,00
Ácido glutâmico	5,27	Taurina	0,09
Glicina	2,00	Treonina	2,00
Histidina	1,00	Tirosina	1,54
Isoleucina	2,00	Valina	2,54
Leucina	3,72	Triptofano	0,51

Fonte: Lyons, 2001.

Foram avaliadas as seguintes características referentes à qualidade externa e interna dos ovos: peso do ovo (g), gravidade específica (g/cm<sup>3</sup>), peso (g) e espessura (mm) da casca, altura do albúmen (mm), unidade Haugh e pesos da gema e do albúmen (g).

A coleta e o registro do número de ovos produzidos por unidade experimental foram realizados diariamente pela manhã. Para as avaliações das características de qualidade externa e interna dos ovos, a cada ciclo de 28 dias, procedeu-se a coleta de todos os ovos de cada unidade experimental que foram identificados e pesados, o que totalizou sete avaliações. Imediatamente após a coleta, foi realizada a determinação da gravidade específica. Para isso, foram preparadas soluções salinas com concentrações de cloreto de sódio que variaram de 1,062 até 1,102 com intervalo de 0,004 entre as soluções. Considerou-se como gravidade

específica do ovo a concentração da solução na qual ele flutuou (Hamilton, 1982). Depois da avaliação da gravidade específica, cada ovo foi quebrado individualmente para as demais avaliações. A altura do albúmen foi realizada com uma régua específica (marca FHK) posicionada perpendicularmente à posição das chalazas. A gema foi separada do albúmen e pesada, enquanto que a casca, depois de lavada e seca por 24 horas em estufa de ventilação forçada a 60°C, foi pesada e medida, na porção mediana, com o auxílio de um paquímetro digital (marca Starret). O peso do albúmen foi determinado por diferença e a unidade Haugh calculada pela fórmula:

$$UH = 100 \times \log (\text{altura do albúmen espesso (mm)}) + 7,57 - [1,7 \times \text{peso do ovo (g)}^{0,37}] \text{ (Willians, 1992).}$$

As variáveis respostas foram submetidas à análise de variação, seguida da decomposição da variação entre os tratamentos em componentes polinomiais e do ajustamento de curva de resposta de grau apropriado, não superior a dois. Foi adotado o nível de significância de 5% nos testes de hipóteses efetuados.

Foi verificada variação significativa ( $p < 0,05$ ) do peso corporal inicial (PCI) das poedeiras entre os tratamentos. Como foi revelada relação linear significativa entre peso do ovo e PCI, as análises dessa variável resposta foram procedidas com ajustamento para o PCI. Entretanto, esse ajustamento não foi efetuado para as demais variáveis, que não revelaram relação linear com o PCI.

As análises estatísticas, para o peso do ovo, foram baseadas no modelo estatístico com a seguinte equação:

$$Y_{ij} = \mu + \beta p_{ij} + t_i + e_{ij},$$

onde:

$Y_{ij}$  = observação média na unidade experimental (gaiola com quatro aves) correspondente à  $j$ -ésima repetição ( $j = 1, 2, \dots, 15$ ) do  $i$ -ésimo tratamento ( $i = 1, 2, 3, 4$ );

## EXTRATO DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS: QUALIDADE DE OVOS

$\mu$  = média geral esperada;  
 $\beta$  = coeficiente de regressão da variável resposta Y em relação à covariável PCI;  
 $p_{ij}$  = valor da covariável na unidade experimental ij;  
 $t_i$  = efeito diferencial esperado do tratamento i;  
 $e_{ij}$  = erro aleatório (efeito conjunto das características estranhas) correspondente à observação média na gaiola referente a j-ésima repetição do i-ésimo tratamento.

A equação do modelo estatístico adotado para cada uma das demais variáveis respostas foi a seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estatísticas das variáveis que expressam qualidade externa e interna dos ovos estudadas estão apresentados na **tabela III**.

Verificou-se que o peso do ovo não foi afetado significativamente pelo extrato de levedura ( $p=0,1769$ ) (**tabela III**). Semelhantemente ao observado na presente pesqui-

sa, Silva *et al.* (2007) também não verificaram variação significativa para o peso do ovo entre os tratamentos que continham 1, 2 ou 3% do mesmo extrato de levedura na dieta basal de poedeiras, no período de 26 a 42 semanas de idade. Outros autores (Pano-bianco *et al.*, 1989; Butolo, 1991; Ozturk e Ozen, 1994; Maia *et al.*, 2001) também não constatarem alteração significativa no peso do ovo de poedeiras alimentadas com níveis, da levedura *S. cerevisiae*, variando entre 0 e 28%. Entretanto, Botelho *et al.* (1998) verificaram efeito quadrático significativo para a inclusão da levedura *S. cerevisiae* sobre o peso do ovo de poedeiras em pico de produção, sendo 2,5% o nível indicado para a obtenção de ovos mais pesados. No período de 16 a 34 semanas de idade de poedeiras, Ayanwale *et al.* (2006) observaram que com a suplementação da levedura *S. cerevisiae*, nos níveis de 0,25; 0,50; 0,75 e 1%, na dieta o peso do ovo produzido pelas aves alimentadas com 0,75% foi superior. Em um experimento realizado com a suplementação de níveis de 3 a 15% da

**Tabela III.** Efeito do extrato de levedura sobre características que expressam qualidade externa e qualidade interna do ovo, no período experimental. (Effect of yeast extract on external and internal eggs traits during the experimental period).

Tratamento	Característica <sup>1</sup>								
	CR g/ave/dia	PO g	GE g/cm <sup>3</sup>	PC g	EC mm	AA mm	UH	PG g	PA g
0% NuPro®	113	59,20	1,084	5,25	0,40	9,05	94,60	15,64	39,80
1% NuPro®	113	59,20	1,085	5,20	0,40	8,93	94,00	15,54	39,30
2% NuPro®	113	60,40	1,086	5,48	0,40	9,00	94,27	15,98	40,37
3% NuPro®	113	59,60	1,084	5,20	0,40	9,10	94,87	15,74	39,78
Média	113	59,6	1,085	5,28	0,40	9,02	94,44	15,73	39,81
P <sup>2</sup> : efeito do NuPro®	0,1691	0,1769	0,0129	0,0061	0,2494	0,7289	0,7361	0,2808	0,4890
CV% <sup>3</sup>	0,70	2,91	0,23	6,65	9,12	8,31	4,08	5,49	8,73
Curva ajustada <sup>4</sup>	Const.	Const.	Quadr. <sup>5</sup>	Const.	Const.	Const.	Const.	Const.	Const.

<sup>1</sup>CR: consumo de ração, PO: peso do ovo, GE: gravidade específica, PC: peso da casca, EC: espessura da casca, AA: altura do albúmen, UH: unidade Haugh, PG: peso da gema, PA: peso do albúmen.

<sup>2</sup>P: probabilidade de declarar significativo efeito do extrato de levedura inexistente. <sup>3</sup>CV%: coeficiente de variação. <sup>4</sup>Equação polinomial ajustada: Const.: constante, Quadr.: quadrática. <sup>5</sup>Quadr.: equação polinomial quadrática:  $GE = 1,084 + 1,58x - 0,55x^2$ ;  $r^2 = 0,57$ .

levedura *S. cerevisiae* na dieta de codornas, no período de 14 a 23 semanas de idade, Sucupira *et al.* (2007) observaram que o peso do ovo aumentou linearmente com o acréscimo da levedura na dieta.

Neste estudo, os ovos produzidos pelas aves que receberam a suplementação do extrato de levedura apresentaram peso equivalente ou mais elevado, isso pode ser atribuído à presença dos peptídeos neste hidrolisado protéico, pois estes, além de apresentarem maior digestibilidade (Grimble *et al.*, 1986), atuam disponibilizando aminoácidos para a síntese protéica (Gardner, 1998). Assim como os peptídeos, os nucleotídeos também estão envolvidos no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras (Lerner e Shamir, 2000) o que pode resultar em maior peso do ovo (Leeson, 1996; Murakami e Furlan, 2002; Pinto *et al.*, 2002; Freitas *et al.*, 2005).

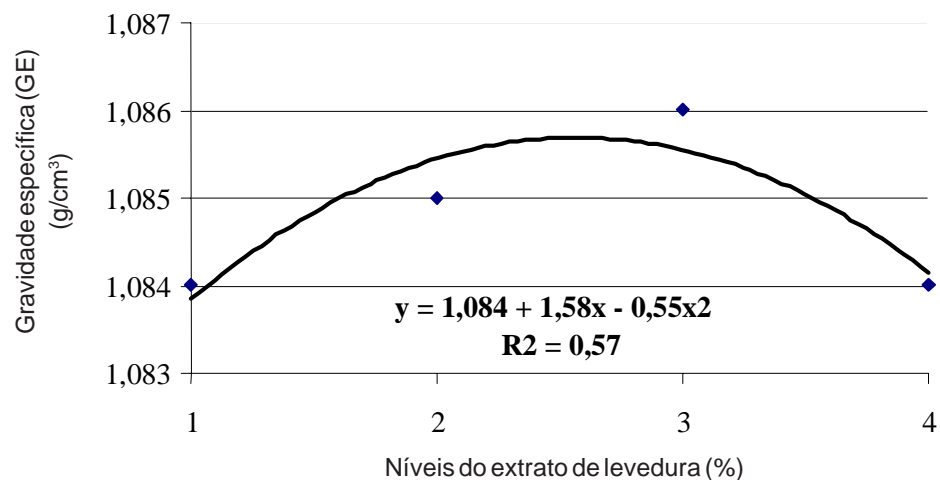
Os resultados revelam efeito significativo ( $p=0,0129$ ) do extrato de levedura sobre a gravidade específica, com variação de resposta polinomial quadrática ( $GE = 1,084$

$+ 1,58x - 0,55x^2$ ;  $r^2 = 0,57$ ) (tabela III). O máximo desta equação é alcançado para  $x=1,4\%$ , o que indica que a melhor gravidade específica dos ovos se situa entre os níveis de 1 e 2% do extrato de levedura.

A gravidade específica está diretamente relacionada com a resistência da casca do ovo à quebra (Abdallah *et al.*, 1993). Neste experimento, a qualidade da casca dos ovos representada pela gravidade específica foi adequada, pois ficou acima de 1,080 (figura 1), que segundo Balander *et al.* (1997) é o valor mínimo para que os ovos comerciais resistam ao transporte e ao processamento.

Ao contrário do que foi observado neste experimento, Silva *et al.* (2007), utilizando os tratamentos controle e níveis 1, 2 e 3% do extrato de levedura NuPro®, no período de 26 a 42 semanas de idade de poedeiras, concluíram que a gravidade específica não foi afetada pela adição do extrato de levedura na matriz nutricional das dietas.

A gravidade específica dos ovos apresenta relação direta com o percentual de casca (Olsson, 1934 citado por Sechinato,



**Figura 1.** Gravidade específica dos ovos produzidos pelas poedeiras alimentadas com extrato de levedura, no período experimental. (Specific gravity of eggs laid by layers fed yeast extract during the experimental period).



## EXTRATO DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS: QUALIDADE DE OVOS

2003). Esta observação foi confirmada nesta pesquisa, pois se observou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do extrato de levedura tanto para a gravidade específica como para o peso da casca com variação de resposta polinomial constante.

Resultado semelhante foi observado por Sucupira *et al.* (2007) que demonstraram que os níveis de 3, 6, 9, 12 e 15% de suplementação da levedura *S. cerevisiae* tiveram efeito quadrático sobre a percentagem de casca dos ovos de codornas no período de 14 a 23 semanas de idade. Por outro lado, Silva *et al.* (2007) ao utilizarem os tratamentos com 0, 1, 2 e 3% do mesmo extrato de levedura na dieta basal de poedeiras Hisex Brown, em pico de produção, não verificaram variação significativa entre os tratamentos para esta característica.

Possivelmente os resultados obtidos neste estudo para as variáveis gravidade específica e peso da casca dos ovos tiveram interferência da composição do extrato de levedura na digestibilidade e absorção de minerais.

A adição do extrato de levedura nos níveis considerados não promoveu efeito significativo sobre a espessura da casca

( $p = 0,2494$ ), a altura do albúmen ( $p = 0,7289$ ), a unidade Haugh ( $p = 0,7361$ ), o peso da gema ( $p = 0,2808$ ) e o peso do albúmen ( $p = 0,4898$ ) ao final do período experimental (**tabela III**). Estes resultados corroboram com os de Silva *et al.* (2007). A ausência de variação significativa entre os tratamentos para peso da gema e do albúmen também estão de acordo com os resultados observados por Sucupira *et al.* (2007) que incluíram níveis variando de 3 a 15% da levedura *S. cerevisiae* na dieta basal de codornas, no período de 14 a 23 semanas de idade. Na avaliação da suplementação da levedura *S. Cerevisiae* em cinco níveis (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1%), Ayanwale *et al.* (2006) observaram que o peso da gema do ovo produzido por poedeiras, no período de 16 a 34 semanas de idade, foi significativo, sendo que com a suplementação de 0,75% da levedura o peso da gema foi superior.

## CONCLUSÃO

O fornecimento de 1,4% do extrato de levedura na dieta de poedeiras, de 47 a 75 semanas de idade, resulta em melhor gravidade específica dos ovos.

## BIBLIOGRAFIA

- Abdallah, A.G., Harms, R.H. and El-Husseiny, O. 1993. Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs. *Poultry Sci.*, 72: 2038-2043.
- Ayanwale, B.A., Kpe, M. and Ayanwale, V.A. 2006. The effect of supplementing *Saccharomyces cerevisiae* in the diets on egg laying and egg quality characteristics of pullets. *Poultry Sci.*, 5: 759-763.
- Balander, R.J., Flegel, C.J. and Stefton, T. 1997. The effects of SSF on egg production and egg specific gravity in laying hens. *Poultry Sci.*, 76: 3.
- Bohorquez, D.V., Santos Jr., A.A., Nanney, R.L. and Ferket, P.R. 2007. Nutritional assessment of yeast extract (NuPro®) in male turkey poults. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, 23. Lexington, KY, USA. Abstracts of posters presented at Alltech's 23<sup>rd</sup> Annual Symposium (Suppl. 1). Lexington, KY, USA. pp. 20.
- Botelho, F.G.A., Serafini, F.V. e Butolo, E.A.F. 1998. Estudo do desempenho de galinhas poedeiras alimentadas com levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*). Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. Botucatu. Anais... SBZ. Botucatu. pp. 324-326.
- Butolo, J.E. 1991. Valor nutricional da levedura. Em: Seminário de Produção e Comercialização de Levedura, 2. Piracicaba. Anais... Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo. Piracicaba. pp. 1-6.
- D'Souza, D. and Frio, A. 2007. Bridging the post-weaning piglet growth gap: the NuPro® experience in the Asia Pacific region. In: Nutritional



- Biotechnology in the Feed and Food Industries, 23. Lexington, KY, USA. Proceedings of Alltech's 23<sup>rd</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press. Nottingham. pp. 41-48.
- Devresse, B. 2000. Nucleotides: a key nutrient for the immune system of shrimp? *Feed Mix*, 8: 20-22.
- Freitas, A.C., Fuentes, M.F.F., Freitas, E.R., Sucupira, F.S. e Oliveira, B.C.M. de. 2005. Efeito dos níveis de proteína bruta e de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas de postura. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 34: 838-846.
- Galvez, A., Ramírez, M.J. and Garcia-Garibay, M. 1990. Chemical composition of a mixture of single cell protein obtained from *Kluyveromyces fragilis* and whey proteins. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 40: 252-262.
- Garattini, S. 2000. Glutamic acid, twenty years later. *J. Nutr.*, 130: 901-909.
- Gardner, M.L.G. 1998. Transmucosal passage of intact peptides. In: Peptides in mammalian protein metabolism. Portland Press. London. pp. 11.
- Grimble, G.K., Keohane, P.P., Higgins, B.E., Keohane, P.P., Grimble, G.K., Brown, B. and Spiller, R.C. 1986. Influence of protein composition and hydrolysis method on intestinal absorption of protein in man. *Gut*, 26: 907-913.
- Grimble, G.K. and Westwood, M.R. 2000. Nucleotides. In: Nutrition and immunology. Principles and practice. Humana Press. Totowa, NJ. USA. pp. 135-144.
- Hamilton, R.M.G. 1982. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. *Poultry Sci.*, 61: 2022-2039.
- Honma, N.H. 1992. Efeito dos níveis nutricionais de cálcio sobre a capacidade reprodutiva e integridade dos ossos de galos reprodutores de corte. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 63 pp.
- Leeson, S. 1996. Programas de alimentación para ponedoras y broilers. En: XII Curso de Especialización FEDNA. Madrid. España. pp. 201-216.
- Lerner, A. and Shamir, R. 2000. Nucleotides in infant nutrition: a must or an option. *IMA J.*, 2: 772-774.
- Lyons, P. 2001. A time for answers: solutions for the 2001 feed industry. In: Nutritional Biotechnology in the feed and food industries, 17. Nottingham. Proceedings of Alltech's 17<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press. Nottingham. pp. 1-23.
- Maia, G.A.R., Fonseca, J.B., Soares, R.T.R.N., Silva, M.A. e Souza, C.L.M. 2001. Desempenho de poedeiras comerciais alimentadas com levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de cana-de-açúcar. *Rev. Bras. Ciência Avíc.*, 3: 163-171.
- Maribo, H. 2000. Commercial products for weaners. NuPro<sup>TM</sup>2000 as an alternative protein source for weaners. In: The National Committee for Pig Production, Danish Bacon and Meat Council. Danske Slagterier. Denmark. Report n. 256.
- Mateo, C.D., Peters, D.N., Dave, R.I. and Stein, H.H. 2004. Effects of dietary nucleosides on intestinal microbial activity and performance of newly weaned pigs. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, 20. Lexington, KY, USA. Abstracts of posters presented at Alltech's 20<sup>th</sup> Annual Symposium (Suppl. 1). Lexington, KY. USA. pp. 55.
- Moughan, P. 2001. Dietary protein-from amino acid supply to bioactive peptides. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, 17. Nottingham. Proceedings of Alltech's 17<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press. Nottingham. pp. 33-47.
- Murakami, A.E. e Furlan, A.C. 2002. Pesquisas na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. Em: Simpósio Internacional de Coturnicultura. Lavras. Anais... UFLA. Lavras. pp. 113-120.
- Ozturk, E. and Ozen, N. 1994. The utilization of dried wine yeast residue in layers and broiler diets. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 18: 251-257.
- Panobianco, M.A., Ariki, J. e Junqueira, O.M. 1989. Utilização da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de álcool da cana-de-açúcar em dietas poedeiras. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 18: 13-20.
- Pinto, R., Ferreira, A.S., Albino, L.F.T., Gomes, P.C. e Vargas, J.G. de. 2002. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 31: 1761-1770.
- Quershi, M.A. 2002. Differential expression of inducible nitric oxide synthase is associated with differential toll-like receptor - 4 expression in chicken macrophages from different genetic backgrounds. *Vet. Immunol. Immunopathol.*,

## EXTRATO DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS: QUALIDADE DE OVOS

- 84: 191-207.
- Sartory, J.R., Pereira, K.A., Gonçalves, J.C., Cruz, V.C., Pezzato, D.F. e Pinheiro, D.F. 2003. Enzimas e simbiótico para frangos de corte nos sistemas convencional e alternativo. 2. Rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, Suppl.5. Campinas. Anais ... FACTA. Campinas. pp. 10.
- Sechinato, A.S. da. 2003. Efeito da suplementação dietética com microminerais orgânicos na produção e qualidade de ovos de galinhas poedeiras. Tese (dissertação). Faculdade de Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 59 pp.
- Silva, R.A.G., Gentilini, F.P., Nunes, P.M., Anciuti, M.A. and Rutz, F. 2007. Effects of NuPro® on egg production and egg quality in layers from 26 to 42 weeks of age. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, 23. Lexington. Abstracts of posters presented at Alltech's 23<sup>rd</sup> Annual Symposium (Suppl. 1). Lexington, KY. USA. pp. 27.
- Sucupira, F.S., Fuentes, M.F.F., Freitas, E.R. e Braz, N.M. 2007. Alimentação de codornas de postura com rações contendo levedura de cana-de-açúcar. *Ciência Rural*, 37: 528-532.
- Tibbets, G.W. 2000. Biopeptides in post weaning diets for pigs: results to date. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, 16. Nottingham. Proceedings of Alltech's 16<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press. Nottingham. pp. 347-368.
- Uauy, R., Quan, R. and Gil, A. 1994. Role of nucleotides in intestinal development and repair: implications for infant nutrition. *J. Nutr.*, 124: 1436-1441.
- Uauy, R. 1989. Dietary nucleotides and requirements in early life. In: Lebethal, E. Textbook of gastroenterology and nutrition in infancy. Raven Press, Ltda. New York. pp. 265-280.
- Willians, K.C. 1992. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. *World Poultry Sci. J.*, 48: 4-16.
- Wu, G. 1998. Intestinal mucosal amino acid catabolism. *J. Nutr.*, 128: 1249-1252.