

REVISTA CERES

Outubro a Dezembro de 1970

VOL. XVII

N.º 94

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

FARELO DESENGORDURADO DE ARROZ E IODETO DE
POTÁSSIO COMO FATÔRES DE RETARDAMENTO DA
MATURIDADE SEXUAL DE FRANGAS *

Martinho de Almeida e Silva
Joaquim Campos
Dirceu Jorge da Silva
Paulo Rubens Soares
Vernon Mayrose **

1. INTRODUÇÃO

O farelo de arroz integral, ou simplesmente farelo de arroz, é um subproduto obtido o beneficiamento do arroz para consumo humano, constituído pelos revestimentos dos grãos, depois de descascados, dos germes e de pequena porção de fragmentos de casca. Seu emprêgo, nas rações de aves, é limitado pelo alto teor de gordura rancificável.

* Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

Recebido para publicação em 7-8-970.

** Respectivamente, Auxiliar de Ensino, Professor Titular, Professor Assistente, Professor Adjunto da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa e Professor de Nutrição Animal do Convênio Purdue/UFV. O segundo, terceiro e quarto são bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisas.

Algumas indústrias dos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás estão produzindo, atualmente, o farelo de arroz desengordurado (FAD) - subproduto de baixo teor de gordura, relativamente rico em proteínas. Pelo seu alto teor em fibra, este produto mostra-se particularmente adequado à alimentação de frangas de postura, na fase de recria.

O retardamento da maturidade sexual de frangas, através do uso de rações com alto teor de fibra, constitui matéria ainda controversa, embora já bastante explorada pelos pesquisadores (4, 6, 7, 8, 12 e 13). A literatura recente registra algumas tentativas de retardamento com uso de doses elevadas de iodo na ração. O presente ensaio objetiva a ampliação dos conhecimentos sobre o assunto.

WALDROUP *et alii* (13), fornecendo ração de baixa proteína e alta fibra durante o período de crescimento de aves de raças pesadas, verificaram que os tratamentos retardaram a idade em que as aves atingiram 50% de produção, de 23,6 e 8,7 dias, respectivamente. O atraso da postura foi acompanhado por uma redução de peso das aves. A produção, durante o período subsequente, não foi afetada pelos tratamentos.

LILLIE e DENTON (8), num estudo de restrição alimentar, com legorne branca, concluíram que o alto teor de fibra da ração não retardou significativamente a maturidade sexual. Do mesmo modo, DEATON e QUINSEMBERG (4) informam que o teor de fibra da ração de frangas não tem efeito significativo sobre o retardamento da postura.

MILBY e SHERWOOD (9), restringindo para 85 e 70% o consumo de uma dieta básica de frangas, durante o período de crescimento, notaram que a taxa de crescimento foi diminuída e a maturidade sexual, medida em termos da idade em que as aves atingiram 50% postura, foi atrasada de 10 e 15 dias, respectivamente. A restrição não teve efeito significativo na produção das aves adultas.

SHERWOOD (11), usando rações de baixa e média energia, para frangas de reposição, verificou que estes tratamentos não afetaram a produção de ovos durante o período de postura. THOMAS *et alii* (12), trabalhando com níveis de 400, 600, 800 e 1000 Cal. de energia produtiva por libra de alimento, concluíram que os tratamentos com 600 ou mais K calorias, por libra de alimento, não afetaram a taxa de crescimento ou a maturidade sexual. O grupo que recebeu 400 K calorias de energia produtiva apresentou redução de peso e atraso na maturidade sexual.

ISAACKS *et alii* (7) relataram que a adição de 15 e 20% de fibra à ração de frangas implica em um aumento no consumo alimentar da ordem de 39 e 49%, respectivamente. A produção de ovos, dos lotes submetidos à restrição, foi consideravelmente maior do que a do lote testemunha. No mesmo trabalho, os autores observaram que a restrição do consumo na base de 30% do lote controle, durante o período de 8 ou 9-21 dias, resultou em economia de 25% no consumo total.

BLETNER (2), após ampla pesquisa bibliográfica sobre resultados de restrição, estabeleceu 103 comparações entre frangas que receberam ração completa com outras sujeitas a alguma forma de restrição alimentar, e apresentou as seguintes conclusões:

- 1 - O retardamento da maturidade sexual, quando inferior a 8 dias, não afetou a postura subsequente.
- 2 - O retardamento de 8 a 21 dias, usualmente, aumenta o índice de postura e o tamanho dos ovos.
- 3 - Retardamento maior que 21 dias, geralmente, aumenta a produção de ovos nas raças pesadas, porém, isto não acontece com as raças tipo legorne.

IINO *et alii* (6), estudando o efeito de dois níveis energéticos no período de crescimento de aves tipo "White Cornish" e "White Phymouth Rock", concluíram que rações de baixa energia determinaram um atraso na maturidade sexual de 22 dias. O consumo de alimento foi 9% maior do que o da testemunha e o peso, à idade de 44 semanas, foi 6% menor. O nível de energia teve pouca influência na produção de ovos e mortalidade.

ARRINGTON *et alii* (1) demonstraram que adições de 625, 1250, 1875, 2500 e 5000 ppm de iodo, em rações de legorne, em postura, diminuem a produção de ovos na proporção dos níveis de iodo, sendo que o nível 5000 ppm foi suficiente para determinar suspensão total da postura. Com a retirada de iodo, os níveis de produção se restabeleceram, rapidamente, ao nível do controle.

WILSON *et alii* (14) informam que o fornecimento de 2500 e 5000 ppm de iodo a frangas de postura, durante o período de crescimento, provoca atraso na maturidade sexual. A produção e o peso dos ovos, após recuperação do tratamento com iodo, foram equivalentes à do controle.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Duzentos e quarenta franguinhas, linhagem de postura, adquiridas de granja comercial e criadas até a idade de 9 semanas, em pinteiro-frangueiro, foram usadas neste experimento.

Até a idade 9 semanas, início dos tratamentos, todas as aves foram criadas em lote comum e submetidas às mesmas condições de manejo e alimentação.

O ensaio, organizado em blocos completos casualizados, abrangeu duas fases distintas e foi constituído de 6 tratamentos e 5 repetições com 8 aves por unidade experimental. As unidades experimentais foram as mesmas para as duas fases, variando somente as rações.

A primeira fase, iniciada quando as franguinhas atingiram 9 semanas de idade, teve a duração de 12 semanas, ou seja, 6 períodos de 14 dias.

As pesagens eram efetuadas com intervalos de duas semanas e o consumo de ração de cada lote foi registrado também com intervalos de duas semanas.

Os tratamentos, na primeira fase, eram formados de rações que continham 0, 15, 30, 45 e 60 por cento de farelo de arroz desengordurado, em substituição ao milho. Um sexto tratamento (quadro 1), consistia de uma ração com 0% de FAD, à qual foi adicionada iodo de potássio, na base de 3.000 ppm de iodo, a partir da 17ª semana de idade das franguinhas.

As amostras de farelo de arroz desengordurado, usadas neste ensaio, foram produzidas pela CAGIGO (Companhia Agro-Industrial de Goiás) através de extração do óleo, pela hexana.

Para ajustar as exigências protéicas e de metionina, foram utilizados farelo de soja e DL metionina, respectivamente, em todos os tratamentos.

A composição química dos ingredientes das rações é apresentada no quadro 2 e os teores de aminoácidos do farelo de arroz desengordurado encontram-se no quadro 3.

Na segunda fase foi usada uma ração única (quadro 4) para todas as unidades experimentais. Durante esta fase que se estendeu de 21 a 29 semanas, fez-se o controle diário do número e peso dos ovos colhidos em cada lote experimental.

Para efeito deste trabalho, a maturidade sexual de cada unidade experimental se caracterizava à medida que as aves atingiram o nível de 50% de postura.

QUADRO 1 - Fórmulas das rações da primeira fase experimental, em percentagens

Ingredientes	Tratamentos				
	0% FAD	15% FAD	30% FAD	45% FAD	60% FAD 0%FAD+IK*
Farelo de arroz desengordurado	-	15,00	30,00	45,00	60,00
Milho triturado	75,10	63,90	52,90	41,70	30,40
Farelo de soja	20,60	16,85	13,20	9,40	5,70
Fosfato de rocha desfluorado	1,60	0,45	-	-	-
Farinha de ostra	1,20	2,30	2,40	2,40	1,60
Conc. vit. min.**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00
DL-metionina	0,47	0,49	0,50	0,50	0,50
			0,50	0,51	0,53
					0,47

* Iodeto de potássio, na base de 3.000 ppm de iodo, foi adicionado durante o quinto e o sexto períodos da primeira fase.

**Concentrado comercial de vitaminas, minerais e antibióticos.

QUADRO 2 - Composição química dos ingredientes

Ingredientes	M.S. *	Prot. *	Ext. Et. *	Fibra *	Ca **	P **	Mn **
	%	%	%	%	%	%	mg/kg
Milho triturado	87,98	9,10	3,33	1,68	0,02	0,33	6
Farelo de arroz desengordurado	89,30	16,87	0,89	11,57	0,12	1,48	138
Farinha de carne e ossos	94,80	55,60	11,93	0,97	7,96	6,20	10
Farelinho de trigo	89,34	14,70	3,33	9,94	0,14	1,24	115
Farelo de soja	89,31	45,70	0,98	5,57	0,32	0,67	27
Fosfato de rocha desfluorado	-	-	-	-	29,20	13,30	-
Farinha de ostra	-	-	-	-	38,00	-	-

* Analisados nos Laboratórios de Análises Químicas da Diretoria Geral de Experimentação e Pesquisas e Laboratório de Nutrição Animal do Instituto de Zootecnia.

** Dados extraídos das Tabelas do National Research Council (10).

QUADRO 3 - Composição em aminoácidos do farelo desengor-
durado de arroz*

Aminoácidos	Percentagens
Ácido Glutâmico	1,56
Prolina	0,74
Glicina	0,78
Alanina	1,27
Valina	0,62
Cistina	0,24
Metionina	?
Isoleucina	0,56
Leucina	1,12
Tirosina	0,55
Fenilalanina	0,71
Lisina	0,72
Histidina	0,45
Arginina	1,30
Ácido Aspártico	?
Treonina	?
Serina	?

* Analisado no Laboratório do "Department of Animal Sciences" da Universidade de Purdue, Lafayette, Indiana.

QUADRO 4 - Fórmula da ração, usada na segunda fase Experimental

Ingredientes	Percentagens
Milho triturado	64,0
Farelo de soja	11,5
Farinha de carne e ossos	7,0
Farelo de trigo	10,0
Fosfato de rocha desfluorado	1,2
Farinha de ostra	4,8
Conc. com. vit. min.*	1,0
Sal	0,5

* Composição por kg, segundo o rótulo de fábrica: Vitamina A - 800.00 USP; Vitamina D₃ - 200.000 UI; Riboflavina - 600 g; Ácido Pantotênico - 0,5 g; Niacina - 100 g; Colina - 300 g; Vitamina B₁₂ - 2.000 mg; Vitamina E - 400UI; Manganês - 3,5 mg; Iodo - 0,16 mg; Ferro - 2,6 mg; Cobre - 0,3 mg; Cobalto - 0,036 mg; Aureomicina Terramicina - 0,4 g; Penicilina - 20.000 unidades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos durante a primeira e segunda fases encontram-se nos quadros 5 e 6, e os referentes à análise econômica acham-se no quadro 7.

Os tratamentos que continham maiores quantidades de FAD pioraram o ganho de peso e a conversão alimentar e incrementaram o consumo. Os erros padrão das médias e o coeficiente de variação dão uma idéia da precisão destas características estudadas.

O consumo de ração, na segunda fase, apresentou tendência para aumentar, nos tratamentos que continham maiores dosagens de farelo de arroz desengordurado, na fase anterior.

A percentagem de postura apresentou grande variação, o mesmo acontecendo com a conversão alimentar. A maturidade sexual apresentou tendência de ser retardada, quando se comparava os efeitos dos vários níveis de FAD, com a testemunha.

QUADRO 5 - Resultado da primeira fase

Tratamentos	Ganho de pêso (kg)	Consumo de ração (kg)	Conversão alimentar (kg/kg)
0% FAD	0,91 ^a	5,84 ^c	6,46 ^d
15% FAD	0,89 ^{ab}	6,28 ^b	7,12 ^{cd}
30% FAD	0,84 ^{bc}	6,26 ^b	7,45 ^c
45% FAD	0,81 ^{cd}	6,93 ^a	8,52 ^b
60% FAD	0,76 ^d	6,94 ^a	9,22 ^a
0% FAD + KI	0,88 ^{ab}	5,75 ^c	6,54 ^d
Média	0,85	6,33	7,55
s (m)	0,028	0,078	0,220
C. V.	7,44	2,74	6,49

As médias acompanhadas de letras diferentes diferem significativamente ao nível de 5%.

O ganho de pêso diminuiu e a conversão alimentar tornou-se menos eficiente, à medida que se aumentou a proporção de farelo de arroz desengordurado nas rações. Este efeito desfavorável deve-se, possivelmente, ao elevado teor de fibra de farelo de arroz desengordurado, porque se a porcentagem de fibra de uma ração é aumentada, sua digestibilidade, eficiência fisiológica e efeitos sobre os ganhos de pêso são prejudicados, conforme observam CRAMPTON (3), EWING (5), ISAACKS et alii (7), WALDROUP et alii (13).

O tratamento com iodeto de potássio, quando comparado com a testemunha, não apresentou efeito significativo, tanto no consumo como na eficiência alimentar. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por WILSON et alii (14)

QUADRO 6 - Efeitos residuais dos vários níveis de farelo de arroz desengordurado sobre as características de consumo e de performance das aves, na segunda fase experimental

Treatamentos prévios	Consumo de ração (kg)	Percentagem de postura	Maturidade sexual (dias)	Conversão alimentar (kg/kg)	Peso Médio dos ovos (g)	Percentagem de mortali- dade
0% FAD	5,84	66,73	159,0	1,72	49,96	17,50
15% FAD	6,28	71,40	161,8	1,84	49,94	17,50
30% FAD	6,26	63,97	159,0	1,69	49,79	25,00
45% FAD	6,93	65,05	161,2	1,91	50,69	27,50
60% FAD	6,94	68,92	165,0	1,71	49,79	17,50
0% FAD + IK	5,75	69,73	162,8	1,67	49,04	20,00
Média*	6,33	67,63	161,47	1,76	49,87	20,80
S (m)	0,10	4,95	2,96	1,71	0,46	—
C. V.	3,51	16,29	4,09	21,69	2,07	—

* Não houve diferenças estatísticas entre médias de todos os tratamentos.

QUADRO 7 - Análise econômica dos dados da primeira fase experimental

Tratamentos	Preço do kg de ração (Cr\$)	Consumo de ração por ave (Cr\$)	Custo de alimento por ave (Cr\$)	Economia por ave (Cr\$)
0% FAD	0,269	5,84	1,57	-
15% FAD	0,248	6,28	1,56	0,01
30% FAD	0,228	6,26	1,43	0,14
45% FAD	0,210	6,93	1,46	0,11
60% FAD	0,190	6,94	1,32	0,25

Não foi considerado, nesta análise, o tratamento contendo iodo de potássio.

que, fornecendo teores elevados de iodo, em várias fases do crescimento de aves, não encontraram efeito significativo no consumo de ração.

Nenhum dos tratamentos aplicados durante a primeira fase experimental afetou significativamente as características de consumo de ração, conversão alimentar, taxa de postura e peso médio dos ovos. Estes resultados de acordo com os encontrados por WALDROUP *et alii* (13) e ISAACKS *et alii* (7) que, utilizando rações ricas em fibra, durante a fase de crescimento de aves, não encontraram diferenças significativas nessas características, durante o período de postura. Os dados relativos ao tratamento de iodo de potássio, por sua vez, estão em concordância com os apresentados por WILSON *et alii* (14).

As rações em cujas fórmulas figurou o farelo de arroz desengordurado ou iodo de potássio na base de 3.000 ppm de iodo, quando comparadas, em seus efeitos, com a testemunha, apresentaram ligeiro atraso na maturidade sexual das frangas. As diferenças observadas não se mostraram, entretanto, significativas estatisticamente. As maiores diferenças foram encontradas nos tratamentos com 60% de farelo de arroz desengordurado e o com iodo de potássio, na base de 3.000 ppm de iodo, os quais retardaram a maturidade sexual em 5 e 3,8 dias, respectivamente, quando comparados com a testemunha. Os efei-

tos dos níveis de FAD sobre a maturidade sexual estão em concordância com os obtidos por ISAACKS *et alii* (7). Entretanto os efeitos do iodo concordam parcialmente com os resultados obtidos por WILSON *et alii* (14) que, fornecendo rações com altos teores de iodo no crescimento de aves, obtiveram um retardamento da maturidade sexual. Concluíram, ainda, estes autores que o iodo, em níveis elevados, impede o desenvolvimento normal do ovário, entretanto, logo após a paralisação do fornecimento, este desenvolvimento é reiniciado ativamente, de modo que as aves podem apresentar produção igual ao controle.

A percentagem de morte, durante todo o experimento, foi elevada em todos os tratamentos. Os sinais clínicos observados e lesões internas registradas à necrópsia apontaram como "causa mortis", na maioria dos casos, uma das formas do complexo leucótico, razão porque as perdas não foram relacionadas com as dosagens de farelo de arroz desengordurado ou iodeto de potássio nas rações.

Os resultados fornecidos pela análise econômica deste experimento (quadro 7) indicaram que níveis mais elevados de farelo de arroz desengordurado nas rações barateiam seus custos, em consequência, diminuem o custo de alimento por ave. As razões desta ocorrência resultam da diferença de preço entre estes dois ingredientes. Na época do preparo das rações o custo por kg de milho era de Cr\$ 0,15 e o de farelo de arroz desengordurado de Cr\$ 0,10. A maior economia verificada, de Cr\$ 0,25 por ave, foi para o tratamento que continha 60% de farelo de arroz desengordurado.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O ensaio constituiu-se de duas fases experimentais, envolvendo 240 frangas de linhagem comercial. Foram estabelecidos 6 tratamentos e cinco repetições, distribuídos em delineamento de blocos completos casualizados. Os tratamentos da 1ª fase experimental, compreendida durante o período de 9 a 20 semanas, eram constituídos de rações que continham 0, 15, 30, 45 e 60% de farelo de arroz desengordurado. Um sexto tratamento consistia de uma ração com 0% de FAD à qual foi adicionado iodeto de potássio, na base de 3.000 ppm de iodo, a partir da 17ª semana de idade das franginhas.

Durante a segunda fase experimental, iniciada a partir da 21ª semana, todas as aves receberam ração de postura de

fórmula idêntica.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- a - A idade em que as aves atingiram a média de 50% de postura não foi afetada, significativamente, por nenhum dos níveis de FAD usados na primeira fase.
- b - O aumento da dosagem do farelo de arroz desengordurado nas rações implicou em maior consumo de alimento e menores conversão alimentar e taxa de crescimento.
- c - O farelo desengordurado de arroz, incluído na ração de crescimento, até o limite de 60%, em substituição ao fubá de milho e farelo de soja, não prejudicou a postura das aves.
- d - O aumento das dosagens do farelo de arroz desengordurado diminuiu os custos de ração, barateando, deste modo, o gasto por ave, durante o período de crescimento. A maior economia verificada foi de Cr\$ 0,25 por ave, quando era fornecida a ração com 60% do farelo de arroz desengordurado.
- e - A adição de iodo à ração, na base de 3.000 ppm, durante o período de 17 a 20 semanas de idade, não revelou efeitos sobre o retardamento da postura.

5. SUMMARY

The purpose of this experiment was to study the effects of different levels of defatted rice bran and the addition of iodine to a corn and soybean meal ration on growing pullets. This experiment consisted of two periods. During the first period, from 9 to 20 weeks of age, 40 pullets were assigned to each of 6 treatments with 5 replicates per treatment. The treatment levels were: 0 (plus 3000 ppm iodine), 0, 15, 30, 45, 60% defatted rice bran. The iodine treatment was initiated at 17 weeks of age. During the second period from 21 to 29 weeks, all pullets received a balanced ration of corn, wheat meal and soybean meal.

The results obtained permit the following conclusions:

- a - Sexual maturity was not affected by any level of defatted rice bran as observed during the second period.

- b - With increasing levels of defatted rice bran, consumption increased but feed conversion and growth rate decreased.
- c - The levels of defatted rice bran, included in growth rations during first period, had no effect no laying during second period.
- d - Increasing levels of defatted rice bran resulted in lower ration cost. The lowest cost per pullet (Cr\$ 0, 25) was obtained with the 60% defatted rice bran ration.
- e - The amount of iodine (3000 ppm) included from 17 to 20 weeks did not affect sexual maturity.

6. LITERATURA CITADA

1. ARRINGTON, L. R., SANTA CRUZ, R. A., HARMS, R. H. & WILSON, H. R. Effects of excess dietary iodine upon pullets and laying heans. J. Nutrition, Philadelphia, 92: 325-330. 1967.
2. BLETNER, J. K. What's what in pullet growing. Feedstuffs, Minneapolis, 35(37):42-44. 1963.
3. CRAMPTON, E. W. Applied Animal Nutrition. San Francisco, W. H. Freeman and Company, 1956. 458 p.
4. DEATON, J. W. & QUINSEMBERRY, J. H. Effects of caloric restriction during the growing period on the performance of egg-type replacement stock. Poultry Sci., Menasha, 42(3):608-613. 1963.
5. EWING, W. R., Poultry Nutrition, 5th ed. Pasadena, The Ray Ewing Company, Publisher, 1963. 1475 p.
6. IINO, M., OGATA, K., FUJUHARA, M. & YOSHIDA, M. Studies on the grower diet for meat type pullet. 1 Effect of high fibre diet feeding and skip-a-day in a week. Jap. Poultry Sci., Hidakacho, 5:72-80. 1968. In: Nutr. Abst. & REV. Londres, 39(1):292, Abstr. 1969.
7. ISAACKS, R. E., REID, B. L., DAVIES, R. E., QUINSEMBERRY, J. H. COUCH, J. R. Restricted feeding of broiler type replacement stock. Poultry Sci., Menasha, 39(2): 339-346. 1960.

8. LILLIE, R. J. & DENTON, C. A. Effect of nutrient restriction on white leghorns in the grower and subsequent layer periods. Poultry Sci. Menasha, 45(4):810-818. 1966.
9. MILBY, T. T. & SHERWOOD, D. H. The influence of feed intake during the growing period on subsequent performance of laying hens. Poultry Sci., Menasha, 35(4): 863-869. 1956.
10. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (N. R. C.) Nutrient Requirement of Poultry, 5th ed. Washington, D. C. 1966, 28 p.
11. SHERWOOD, D. H. Methods of delaying pullet maturity. Poultry Sci., Menasha, 39(5): 1293-1294. 1960.
12. THOMAS, P. C., TOUCHBURN, S. P. & NABER, E. C. The effect of self-restricting high fibre pullet reproductive performance of egg production type chickens. Poultry Sci., Menasha, 39(5):1300. 1960.
13. WALDROUP, P. W., DAMRON, B. L. & HARMS, R. H. The effects of low protein and high fibre grower diets on the performance of broiler pullets. Poultry Sci., Menasha, 45(2):393-403. 1956.
14. WILSON, H. R., ARRINGTON, L. R. & HARMS, R. H. High levels of dietary iodine for delaying sexual maturity of egg production type pullets. Poultry Sci., Menasha, 47 (5):1535-1539. 1968.