

Estado de São Paulo  
DIRETORIA  
N.º  
Entrado em 1 / 19

ANO XXXIV—N.º 3

# BOLETIM PECUÁRIO

1966

A FARINHA DE BOLOTA NA ALIMENTAÇÃO  
DAS AVES EM CRESCIMENTO

*Por*

MANUEL FRANCISCO FERREIRA

LUÍS VIEIRA DE CASTRO

## I

## INTRODUÇÃO

A bolota tem, quando fresca e inteira, uma composição que varia consoante a origem de que provenha: azinheira («*Quercus Ilex L.*») ou sobreiro («*Quercus Suber L.*»).

A sua composição química é a que consta do quadro a seguir mencionado:

## QUADRO I

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA BOLOTA

(g. %)

	E. Z. N.	R. Gonzalez (1953)	Piccioni (1960)
Humidade .....	26,3-35,2	50,0	37,5-50,0
Proteína bruta .....	3,7-4,2	3,3	3,3-4,1
Proteína digerível .....	2,8-3,3	—	2,7-3,4
Gordura bruta .....	4,4-3,7	2,4	2,4-3,0
Extractivos n/azotados .....	49,2-53,9	36,3	36,5-45,2
Fibra bruta .....	5,5-7,3	6,8	6,8-9,0
Cinzas .....	1,5	1,2	1,2-1,5
Cálcio .....	0,085-0,088	—	—
Fósforo .....	0,119-0,133	—	—
Cloreto de sódio .....	0,037-0,044	—	—
U. F./kg .....	0,76-0,86	—	—

A bolota inteira e seca, pelo facto de não conter mais de 15 % de humidade, tem um maior conteúdo de substância nutritiva: proteína bruta 5,7 % e proteína digerível 4,6 % (Piccioni, 1960).

A bolota seca e descascada contém pouquíssima fibra bruta — 0,7 a 2,9 %, segundo análises efectuadas no Laboratório da Estação Zootécnica Nacional — e é mais digerível e mais nutritiva que a integral e seca (Piccioni, 1960).

Duma maneira geral a bolota é deficiente em matérias minerais, particularmente em cálcio, e em vitaminas A e D (Piccioni, 1960).

A farinha de bolota apresenta a seguinte composição química fornecida por várias análises feitas no Laboratório da E. Z. N. (Quadro II).

#### QUADRO II

#### COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FARINHA DE BOLOTA

(g. %)

Humidade .....	7,3-13,1
Proteína bruta .....	4,2-5,9
Proteína digerível .....	3,6-5,1
Gordura bruta .....	4,8-10,0
Extractivos não azotados .....	63,8-73,1
Fibra bruta .....	2,5-5,0
Cinzas .....	2,4-6,1
Cálcio .....	0,124-0,200
Fósforo .....	0,071-0,108
Caroteno (mgr. %) .....	0,2
U. F./kg .....	1,11-1,21

No que respeita à proteína apresentamos no quadro III a percentagem de ácidos aminados na bolota inteira descascada, da farinha de bolota e do milho, comparando-a com a dos protidos totais do ovo que serve de padrão.

QUADRO III

ÁCIDOS AMINADOS DA BOLOTA, FARINHA DE BOLOTA E MILHO  
(% da proteína)

ÁCIDOS AMINADOS	Bolota	Farinha de bolota	Milho	Protidos do ovo (a)
Arginina .....	11,3	5,7	5,9	6,4
Fenilalanina .....	8,4	3,3	5,4	6,3
Glicocola .....	7,4	4,3	5,7	3,7 (b)
Histidina .....	3,6	3,2	4,6	2,1
Isoleucina .....	10,4	6,7	8,8	8,0
Leucina .....	9,6	6,3	14,0	9,2
Lisina .....	7,8	4,3	3,5	7,2
Metionina .....	2,1	1,3	2,5	4,1
Treonina .....	9,1	6,1	3,8	4,9
Triptofano .....	1,9	1,4	1,2	1,5
Valina .....	7,7	4,5	5,3	7,3

(a) Mitchell e Block (1946).

(b) D. Harvey (1958).

O factor limitante da proteína é a metionina para a bolota e farinha de bolota e a lisina para o milho; a % de déficit é respectivamente de 49, 68 e 51.

A farinação da bolota, pelo que nos é dado observar, em virtude da acção térmica a que a bolota tem de ser submetida para perder humidade, provoca a destruição de certos ácidos aminados, nomeadamente fenilalanina, arginina e lisina (Reacção de Maillard).

II

OBJECTIVO

Segundo Morrison (1950), não é aconselhável a utilização da farinha de bolota na alimentação das galinhas poedeiras quando entra nas rações na percentagem de 25 a 50 % por transmitir à gema do ovo a coloração verde azeitona e diminuir a taxa de eclosão.

Em frangos, a farinha de bolota mostrou ser um bom alimento de engorda e pode substituir até 30 % da quantidade de grãos contidos na ração. Dá carne e gordura de excelente qualidade (R. Gonzalez, 1953).

Nos pintos, diz o mesmo autor, pode fazer parte da ração na taxa de 20 %.

Pretendemos com o presente trabalho conhecer o valor da farinha de bolota na alimentação do pinto como possível substituto da farinha de milho.

### III

#### PARTE EXPERIMENTAL E RESULTADOS

Três grupos de 100 pintos da raça Plymouth Rock Branca foram distribuídos por três andares duma bateria.

As rações de ensaio começaram a ser distribuídas ao fim duma semana a fim de diminuir as probabilidades de baixas, mais acentuadas nos primeiros dias da vida.

Ao fim da 4.<sup>a</sup> semana foram retirados ao acaso 50 pintos de cada grupo (25 machos e 25 fêmeas) para prosseguimento da experiência que terminou ao cabo de 8 semanas de idade.

#### I — *Constituição das rações*

A composição das três rações é a que consta do quadro IV.

Nas rações B e C os teores de farinha de peixe e cevada foram modificados em relação à ração base (A) com o fim de fornecer a todos os grupos uma quantidade sensivelmente igual de proteína.

QUADRO IV  
CONSTITUIÇÃO DAS RAÇÕES

CONSTITUINTES	Ração A	Ração B	Ração C
Cevada .....	9,0	7,0	5,0
Milho .....	56,0	28,0	—
Farinha de bolota .....	—	28,0	56,0
Bagaço de amendoim .....	17,5	17,5	17,5
Farinha de peixe .....	11,0	13,0	15,0
Farinha de luzerna .....	2,5	2,5	2,5
Farinha de ostra .....	2,85	2,85	2,85
Sal .....	0,50	0,50	0,50
Fosfato bicálcio .....	0,55	0,55	0,55
Correctivo mineral e vit.* .....	0,10	0,10	0,10

\* O concentrado mineral e vitamínico tem a seguinte composição (%): Rovimix ADs 0,0088; Roviflav B<sub>2</sub> 0,0005; Piridoxina 0,00035; Nicotinamida 0,0018; Pantotenato de Cálcio 0,0013; B<sub>12</sub> 0,04; Rovimix E<sub>25</sub> 0,008; Sulfato de Ferro 0,01; Sulfato de Cobre 0,0016; Sulfato de Manganês 0,017; Carbonato de Zinco 0,0039; Nitrato de Cobalto 0,0001 e Embamix 0,0007.

## 2 — Composição química das rações

A análise realizada no Laboratório da E. Z. N. forneceu a composição que consta do quadro V.

Foram determinados ainda os teores da vitamina A e xantofilas das rações com os seguintes resultados:

- VIT. A, respectivamente, 9 000 U. I.; 7 000 U. I. e 7 000 U. I.
- XANTOFILAS: 22,5 mg/kg; 35,8 mg/kg e 27,8 mg/gr.

Para uma boa pigmentação é necessário que a taxa de xantofilas oscile entre 17,6 e 26,4 mg/kg de ração (Couch, 1960).

QUADRO V

### COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS RAÇÕES

(g %)

Rações	Humidade	Proteína bruta	Gordura bruta	E. N. A.	Fibra bruta	Cinzas	Mat. org. diger.	Proteína dig.	Cálcio	Fósforo	Caroteno *	U. F./Kg.
A	10,6	21,4	4,2	49,5	6,3	8,0	66,7	17,5	1,94	0,678	0,11	0,99
B	10,4	21,1	5,4	46,0	7,4	9,7	63,5	16,8	2,11	0,680	0,25	0,96
C	9,1	21,0	6,8	46,1	5,9	11,1	66,4	17,5	2,24	0,729	0,30	1,03

\* mg %.

## 3 — Composição da proteína das rações

As determinações que foram realizadas por meio de técnicas microbiológicas usadas no Laboratório da E. Z. N. (Ferreira, 1963), deram os resultados que constam do Quadro VI, onde se faz a comparação da % de ácidos aminados das proteínas das rações com as necessidades do pinto, segundo o N. R. C. (Cit. por Titus, 1960) e William, Curtin e col. (1954).

Pela análise da proteína das rações verificamos que todos são deficientes em metionina, fenilalanina e leucina. O limitante primário é a metionina; a % de déficit para as 3 rações é, respectivamente, de 42, 42 e 47.

Duma maneira aparente as deficiências de metionina, entrando em linha de conta só com os níveis mínimos dos ácidos aminados que satisfazem as necessidades do pinto, são as que anteriormente referimos.

Contudo, para sermos mais precisos, temos que atender ao equilíbrio relativo dos ácidos aminados da dieta pois que a eficácia duma proteína assenta não sobre as quantidades absolutas dos ácidos aminados, mas sim no equilíbrio conveniente destes últimos (Jacquot, 1958; Dobson e Anderson, 1959).

#### QUADRO VI

#### ÁCIDOS AMINADOS DAS RAÇÕES

ÁCIDOS AMINADOS	Ração A		Ração B		Ração C		Necessidades do pinto		
	*	**	*	**	*	**	(a)	(b)	(c)
Arginina .....	1,40	6,5	1,43	6,8	1,39	6,6	1,2	6,00	6,71
Fenilalanina .....	0,73	3,4	0,74	3,5	0,63	3,0	0,9	4,50	3,95
Glicocola .....	1,27	5,9	1,20	5,7	1,20	5,7	1,0	5,00	10,09
Histidina .....	0,85	4,0	0,82	3,9	0,73	3,5	0,30	1,50	1,96
Isoleucina .....	1,15	5,4	1,09	5,2	1,09	5,2	0,60	3,00	4,12
Leucina .....	1,30	6,1	1,22	5,8	1,00	4,8	1,40	7,00	6,63
Lisina .....	1,00	4,7	1,14	5,4	1,11	5,3	0,90	4,50	7,46
Metionina .....	0,28	1,3	0,27	1,3	0,25	1,2	0,45	2,25	1,76
Treonina .....	1,36	6,3	1,18	5,6	1,07	5,1	0,60	3,00	4,02
Triptofano .....	0,36	1,7	0,33	1,6	0,33	1,6	0,20	1,00	0,77
Valina .....	0,79	3,7	0,70	3,3	0,70	3,3	0,80	4,00	6,72

\* em percentagem da ração.

\*\* em % da proteína.

(a) em % da ração segundo o National Research Council.

(b) em % da proteína segundo o National Research Council.

(c) em % da proteína segundo William, Curtin e col. (1954).



QUADRO VII

EQUILÍBRIO RELATIVO DOS ÁCIDOS AMINADOS DAS RAÇÕES

ÁCIDOS AMINADOS	Ração A	Ração B	Ração C	Segundo o N. R. C. *
Arginina .....	140	133	133	133
Fenilalanina .....	73	64	56	100
Glicocola .....	127	105	117	111
Histidina .....	85	71	65	33
Isoleucina .....	115	95	98	66
Leucina .....	130	107	90	166
Lisina .....	100	100	100	100
Metionina .....	28	23	22	50
Treonina .....	135	103	96	66
Triptofano .....	36	28	29	22
Valina .....	79	60	63	88

\* National Research Council.

No Quadro VII referimos o equilíbrio relativo dos ácidos aminados das rações comparando-o com o dado pela National Research Council.

É dado o valor 100 à taxa de lisina e o dos outros ácidos aminados é obtido pela proporção existente em relação à lisina.

As rações mais equilibradas são por ordem decrescente a A, B e C.

4 — *Eficácia proteica*

No quadro VIII estão designados os C. E. P. (Coeficientes de Eficácia Proteica) às 4 semanas, às 8, e no período total de duração do ensaio.

QUADRO VIII

COEFICIENTES DE EFICÁCIA PROTEICA DAS RAÇÕES

GRUPOS	Às 4 semanas	Às 8 semanas	Período total
1	2,230	1,438	1,709
2	1,921	1,374	1,569
3	1,532	1,147	1,385

Os C. E. P. são mais elevados no primeiro período (até às 4 semanas) que no segundo, o que está de acordo com o que se passa com a utilização da proteína pelo pinto no qual se nota, a partir das 4 semanas de idade, um declínio acentuado da retenção azotada, como comprovaram Mueller, Boucher e Callenbach (1956).

#### 5 — *Balanço dos nutrientes e solubilidade da proteína*

O balanço dos nutrientes, menos apropriadamente designado também por digestibilidade dos nutrientes, foi determinado pelo método de óxido de crómio (Dansky e Hill, 1952) e está expresso no Quadro IX.

O balanço dos nutrientes decresce do primeiro para o último grupo, numa maneira geral.

No caso da proteína não há diferença, pode dizer-se, entre o primeiro e o segundo grupo.

QUADRO IX  
BALANÇO DOS NUTRIENTES

GRUPOS	Mat. seca (%)	Mat. orgânica (%)	Proteína (%)
1	68,2	74,2	35,0
2	65,3	71,8	35,5
3	62,5	69,9	32,4

A solubilidade da proteína em pepsina ácido clorídrico (Becker, 1960) para as 3 rações é a seguinte: 89,3 %; 86,8% e 83,9 %, respectivamente, valores bem superiores aos obtidos pelo método do óxido de crómio, pois as percentagens de solubilidade da proteína *in vitro* não coincidem nunca com as da digestibilidade *in vivo*, como refere o autor anteriormente citado.

#### 6 — *Alimentos consumidos, índice de consumo e precocidade*

No Quadro X indica-se a quantidade de alimentos consumidos pelos 3 grupos de pintos, reposição e índice de consumo nas duas fases da experiência.

QUADRO X

ÍNDICES DE CONSUMO E PRECOCIDADE DOS GRUPOS

Grupos	1.ª FASE (DOS 7 AOS 28 DIAS)							2.ª FASE (DOS 28 AOS 56 DIAS)							PERÍODO TOTAL		
	N.º de pintos	Peso Inicial	Peso final	Reposição (Kg.)	Ração consumida (Kg.)	Índice de consumo	N.º de pintos	Peso Inicial	Peso final	Reposição (Kg.)	Ração consumida (Kg.)	Índice de consumo	Reposição	Consumo	Índice de consumo		
1	100	6,260	29,830	23,570	48,630	2,063	M-25	7,945	23,395	15,450	49,445	3,200	51,755	140,520	2,715		
							F-25	7,095	19,825	12,730	42,445	3,334					
2	100	6,540	27,130	20,590	50,970	2,474	M-25	7,100	20,840	13,740	46,895	3,413	47,265	142,925	3,023		
							F-25	6,645	19,580	12,935	45,060	3,483					
3	100	6,462	19,860	13,398	41,845	3,123	M-25	5,525	14,835	9,310	38,835	4,171	31,258	115,960	3,709		
							F-25	4,640	13,190	8,550	35,280	4,126					

O grupo 2 apresenta um maior consumo de ração, seguindo-se o 1 e por último o 3 em que o milho da ração foi totalmente substituído pela farinha de bolota.

A apetência para a ração diminui acentuadamente neste grupo.

A maior reposição é apresentada pelo grupo 1, seguindo-se por ordem decrescente os grupos 2 e 3. Disto resulta que os melhores índices de consumo são fornecidos pelo grupo testemunha seguido do 2 e 3.

A junção de farinha de bolota às rações, em virtude duma diminuição do valor da proteína, não tem efeito favorável no índice de consumo nem sobre a reposição de peso das aves que são menos precoces do que as do grupo testemunha.

A diferença da média dos pesos dos grupo tanto às 4 como às 8 semanas (Quadro XI) é altamente significativo, segundo a tabela de Brieger (Cuenca, 1941).

#### QUADRO XI

#### SIGNIFICÂNCIA (t) DA DIFERENÇA DAS MÉDIAS DOS PESOS DOS PINTOS

Médias	Às 4 semanas	Às 8 semanas
$M_1 - M_2$	$t = 5,35$	$t = 3,27$
$M_1 - M_3$	$t = 20,22$	$t = 12,68$
$M_2 - M_3$	$t = 16,98$	$t = 11,53$

#### 7 — Consumo de água

O consumo de água é maior no grupo 2, seguindo-se o 3 e finalmente o testemunha (grupo 1) com os seguintes valores respectivos (em l) no fim do ensaio (8 semanas): 228; 203,35 e 181,45.

Contudo a relação água/ração aumentou do 1.º para o 3.º grupo: 1,291; 1,595 e 1,753.

Por cada kg de ração o grupo 3, que tem o milho da ração totalmente substituído pela farinha de bolota, foi o que consumiu mais água.

Esta maior apetência para a água deve filiar-se na presença de tanino nas rações que contêm farinha de bolota, o que ocasiona nas aves uma sensação de secura da mucosa bucal que as obriga à necessidade de beberem, por isso, mais.

O doseamento do tanino foi efectuado segundo a técnica do Lowenthal-Richardson (Winton, 1945 e A. O. A. C., 1960).

As quantidades de tanino doseadas foram por 100 g de ração as seguintes: 0,26187 g (Ração A); 0,78561 g (Ração B) e 3,7971 g (Ração C).

A quantidade de tanino é, portanto, cerca de 3 vezes maior na ração B e 14 vezes na ração C que na ração base.

#### 8 — *Emplumação e pigmentação da pele e tarsos.*

Os pintos dos grupos alimentados com as rações que contêm farinha de bolota apresentavam pior emplumação, nomeadamente os do grupo 3, o que pode justificar-se por uma maior deficiência de metionina das rações.

No que diz respeito à pigmentação da pele e tarsos não observámos diferenças sensíveis nos animais dos 3 grupos considerados, o que não é de estranhar uma vez que as rações são ricas em xantofilas, como já atrás fizemos referência.

#### 9 — *Comportamento sanitário dos pintos*

Foi satisfatório visto não se terem manifestado quaisquer ocorrências dignas de nota durante o ensaio.

#### 10 — *Custo de produção relativo ao consumo de alimentos*

Cada quilograma de ração ficou por 2\$41 (Ração base), 2\$38 (Ração B) e 2\$35 (Ração C).

Porque o índice de consumo piora do primeiro grupo para o terceiro, a produção de cada kg de carne sai, respectivamente, por 6\$34, 7\$20 e 8\$71, mais onerada, portanto, com as rações que contêm farinha de bolota.

## IV

### CONCLUSÕES

Podemos concluir do que ficou exposto que a presença, nas rações para pintos até à idade de 8 semanas, de farinha de bolota a substituir 50 % e a totalidade do milho, nos níveis de 28 % e 56 %, não se mostra vantajosa pelas seguintes razões:

- 1.<sup>a</sup> — Pior ganho de peso nos pintos consequente a uma diminuição da qualidade da proteína das rações (Coeficiente de Eficácia Proteica);
- 2.<sup>a</sup> — Índice de consumo menos favorável causado por um decréscimo do balanço dos nutrientes;
- 3.<sup>a</sup> — Emplumação mais deficiente dos pintos por virtude não só dum maior carência de metionina, mas ainda dum maior desequilíbrio dos ácidos aminados das rações;
- 4.<sup>a</sup> — Em consequência dum índice de consumo menos favorável, o custo de produção de cada quilograma de carne é mais onerado com as rações que contêm farinha de bolota.

*Maior de 1963*

### RESUMO

Os autores concluem da sua experiência em pintos da raça Plymouth Rock branca que a substituição parcial — 50 % — ou total do milho dum ração base, na qual este grão entra no teor de 56 %, por farinha de bolota, não é vantajosa para as aves em crescimento.

## RESUMÉ

D'après experimentation avec des poulets Plymouth Rock Blanche, les auteurs concluent que la substitution partielle — 50 % — ou complète du maïs d'une ration par farine de gland est désavantageuse.

## SUMMARY

The study conducted by the authors with white Plymouth Rock chicks leads to the conclusion that the partial — 50 % — or total substitution of corn by acorn meal in their ration is not advisable.

## BIBLIOGRAFIA

- BECKER, M. (1960) — *Analysis y valoracion de piensos y forrajes* — Pág. 30.
- COUCH, J. R. (1960) — *Nutricion de las aves*. Avances en Alimentación Animal, Vol. I n.º 4, pág. 28.
- CUENCA, C. L. (1941) — *Biometria*. Recientes Avances en Veterinaria.
- DANSKY, L. M. e HILL, F. W. (1952) — *Application of the chromic oxide indicator method to balance studies with growing chickens*. The Journal of Nutrition, 47:449.
- DOBSON, D. C. e ANDERSON, J. O. (1959) — *Effect of essential amino acids in the diet on the chick's requirement for specific amino acids*. Poultry Science, 38:1199.
- FERREIRA, M. F. (1963) — *Métodos microbiológicos de doseamento dos ácidos aminados*. Inédito.
- GONZALEZ, M. R. (1953) — *Bromatologia Zootécnica y Alimentación Animal* — Pág. 438.
- HARVEY, D. (1958) — *Tables of the Amino Acids in Foods and Feedingstuffs*.
- JACQUOT, R. (1958) — *Les Facteurs d'Efficacité Alimentaire*.
- MITCHELL, H. H. e BLOCK, R. J. (1946) — *Some relationships between the amino acids contents of proteins and their nutritive values for the rat*. The Journal of Biological Chemistry, 163:599.
- MORRISON, F. B. (1950) — *Alimentos y Alimentacion del Ganado*, I:637.
- MUELLER, W. J., BOUCHER, R. V. e CALLENBACH, E. W. (1956) — *Influence of age and sex on the utilization of proximate nutrients and energy by chickens*. The Journal of Nutrition, 58:37.
- PICCIONI, M. (1960) — *Dizionario degli Alimenti per il Bestiame* — Pág. 218.
- TITUS, H. W. (1960) — *Alimentacion Cientifica de las Gallinas*.
- WILLIAM, H. H., CURTIN, L. V., ABRAHAM, J., LOOSLI, J. K. e MAYNARD, L. A. (1954) — *Estimation of growth requirements for amino acids by assay of the carcass*. The Journal of Biological Chemistry, 208:277.
- WINTON, A. L. e WINTON, K. B. (1954) — *Analysis of Foods* — Pág. 894
- ESTAÇÃO ZOOTÉCNICA NACIONAL (1956) — *Composição Química e Valor Nutritivo de Algumas Forragens Nacionais*.
- (1960) — *Official Methods of the A. O. A. C.* — Pág. 406.