

FARINHA DE MANDIOCA COMO SUBSTITUTO PARCIAL DO MILHO, NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE¹

JOSÉ M. SEBASTIÁ², JORGE LOPEZ³, ELI S. MARTINS⁴, WALDEMAR M. OLIVEIRA⁵
e ARY COLLARES³

SINOPSE.- Foi estudada em Montenegro, Rio Grande do Sul, a substituição parcial do milho pela farinha de mandioca aos níveis de zero, 10, 20, 30, 40 e 50%, como elemento energético, na alimentação de frangos de corte.

Os resultados encontrados mostraram que o consumo de ração não foi afetado pela substituição do milho por farinha de mandioca, entre os níveis de zero até 50%; o ganho de peso das aves foi superior dentro dos níveis de zero até 30%; a conversão alimentar não apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos, ao fim de 9 semanas de vida.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot utilissima* Pohl ou *Manihot esculenta* Grantz) é uma planta de raízes tuberosas feculentas, da família das Euphorbiáceas, muitíssimo explorada em países tropicais, adaptando-se muito bem em solos de baixa fertilidade. Nos Estados da Região Sul do Brasil, ela é muito cultivada, tendo papel importante na alimentação humana e na de bovinos, principalmente leiteiros.

Trabalhos experimentais de aproveitamento dessa planta ou de seus subprodutos na alimentação de aves são muito poucos.

Tabayoyong (1935) alimentou pintos com resíduos da fabricação de farinha de mandioca por um período de 12 semanas observando um crescimento retardado em comparação com pintos alimentados com uma combinação de farelo de arroz e estes resíduos.

McMillan e Dudley (1941) concluíram que frangos e frangas criados com rações contendo 20% de farinha de mandioca tinham crescimento normal. Níveis de 40-50% não foram perigosos, porém, foram menos satisfatórios.

Squibb e Wyld (1951) substituíram o milho pelo resíduo de extração de amido da mandioca com água quente. Nos primeiros quatro ensaios não foram notadas diferenças significantes no crescimento das aves alimentadas com 10, 20, 37,5 e 42,5% desse resíduo na ração. Entretanto, o crescimento foi significativamente diminuído em três outros experimentos em que este resíduo constituiu 42,5, 43,5 e 30,5% da ração. Na maioria dos experimentos, as rações com milho tiveram eficiência alimentar.

Klein e Barlowen (1954) e Vogt (1966), trabalhando com dietas constituídas de até 40% de farinha de mandioca, concluíram que somente até o nível de 10% obtiveram bons resultados. Vogt (1966) comparando rações com 10% de farinha de mandioca, não obteve diferença no peso final das aves. Entretanto, níveis de 20 e 30% diminuíram os ganhos especialmente durante as primeiras semanas. O mesmo autor recomendou níveis de até 10% durante o período de crescimento, dizendo que depois da 4.^a semana poderiam ser usados níveis um pouco mais altos.

Enriquez e Rose (1967) concluíram que, quando a ração estiver balanceada em seus níveis de proteína e metionina, a farinha de mandioca poderá substituir o milho em até 50%. A suplementação da dieta com 0,15% de metionina elimina o efeito depressivo.

Islabão e Peixoto (1968) chegaram à conclusão de que a farinha de mandioca pode substituir o milho até o limite de 30% sem efeitos depressivos no crescimento e eficiência alimentar, desde que se corrijam as deficiências de aminoácidos, principalmente metionina e cistina. Quando a substituição do milho foi total, sem receber suplementação de aminoácidos, a farinha de mandioca teve um valor de 60% desse cereal.

Olson *et al.* (1969) concluíram que a farinha de mandioca pode ser incorporada às rações para aves em níveis de até 30% sem sacrificar o ganho de peso, desde que a dieta seja balanceada em energia e proteína.

Com a finalidade de estudar o valor da farinha de mandioca como substituta do milho, em rações para frangos de corte, foi conduzido, na Estação Experimental Zootécnica de Montenegro, do Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, o experimento relatado neste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 240 pintos Cobb de um dia de vida, não sexados, alojados em baterias, com calor até a 4.^a semana de idade e sem calor da 5.^a a 9.^a semana.

As aves foram divididas em 12 lotes de 20 pintos cada um.

¹ Aceito para publicação em 18 dez. 1972.

² Químico, M.Sc. em Avicultura, do Serviço de Nutrição Animal (SNA) do Departamento da Produção Animal (DPA) da Secretaria da Agricultura, Caixa Postal 1556, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

³ Eng.^o Agrônomo, Ph.D. Professor de Nutrição Animal da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 776, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

⁴ Médico Veterinário, Zootecnista do SNA do DPA.

⁵ Eng.^o Agrônomo, Zootecnista da Estação Experimental Zootécnica de Montenegro, do DPA, Montenegro, Rio Grande do Sul.

A ração foi constituída de uma mistura constante para todos os tratamentos (38%) e de uma parte variável (62%), cuja composição está indicada no Quadro 1.

QUADRO 1. Composição de 100 kg de ração básica

Ingredientes	Peso (kg)
Parte variável	
Milho ou milho + farinha de mandioca	62,000
Parte constante	
Farelo de soja tostado	25,000
Alfafa moída	2,500
Farinha de carne	6,000
Farinha de peixe	3,000
Farinha de ostra	1,000
Sal iodado	0,400
Metionina	0,100
Total	100,000
Mistura de vitaminas, aminoácidos, minerais, antibióticos e coccidiostático	0,500

A parte variável era composta de milho para o tratamento 1, substituindo-se 10, 20, 30, 40 e 50% deste por farinha de mandioca nos outros cinco tratamentos, a saber:

- tratamento 1: 62% de milho;
- tratamento 2: 55,8% de milho + 6,2% de farinha de mandioca;
- tratamento 3: 49,6% de milho + 12,4% de farinha de mandioca;
- tratamento 4: 43,4% de milho + 18,6% de farinha de mandioca;

- tratamento 5: 37,2% de milho + 24,8% de farinha de mandioca;
- tratamento 6: 31,0% de milho + 31,0% de farinha de mandioca.

A farinha de mandioca usada foi industrializada a partir da mandioca brava, sem casca, moída e desidratada, ou seja, a mesma destinada ao consumo humano.

A suplementação de vitaminas, minerais, aminoácidos, coccidiostático e antibiótico foi igual para todos os tratamentos (Quadro 2).

QUADRO 2. Mistura de vitaminas, minerais, aminoácidos, antibiótico e coccidiostático (para 100 kg de ração)

Ingredientes	Peso (g)
Vitamina A (325.000 I.U./g)	1,00
Vitamina D ₃ (250.000 I.U./g)	0,30
Vitamina E (250 I.U./g)	2,80
Vitamina K (Menadiona)	0,03
Vitamina B ₂ (Riboflavina)	0,20
Pantotenato de cálcio	0,28
Cloreto de colina (50%)	60,00
Vitamina B ₁₂ (1.1000)	0,20
Niacina	1,40
Metionina (98%)	80,00
Sulfato de zinco	2,60
Sulfato de manganês	14,00
Aureomicina	0,70
Amprol	50,00
Veículo CaCO ₃ q.s.p.	500,00

A composição química das rações dos diversos tratamentos acha-se no Quadro 3.

QUADRO 3. Composição química das rações usadas no experimento*

Componentes	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	Trat. 5	Trat. 6
Proteína (%)	22,32	22,45	22,15	21,74	21,48	21,20
Gordura (%)	3,25	3,93	2,81	2,60	2,40	2,18
Fibra (%)	3,51	3,53	3,61	3,65	3,68	3,73
En. metabolizável (kcal/kg)	2905	2884	2862	2840	2819	2801
Cálcio (%)	1,13	1,14	1,14	1,14	1,14	1,15
Fósforo (%)	0,82	0,60	0,58	0,57	0,57	0,57
Vitamina A (I.U./kg)	3250	3250	3250	3250	3250	3250
Vitamina D ₃ (I.U./kg)	750	750	750	750	750	750
Vitamina E (I.U./kg)	7	7	7	7	7	7
Vitamina K (mg/kg)	3	3	3	3	3	3
Riboflavina (mg/kg)	4,26	4,19	4,12	4,05	4,00	3,92
Ac. pantotênico (mg/kg)	11,45	10,15	9,84	9,53	9,25	9,01
Niacina (mg/kg)	25,76	25,76	25,76	25,76	25,76	25,76
Colina (mg/kg)	1539,50	1536,20	1502,80	1470,05	1430,78	1403,27
Arginina (%)	1,33	1,36	1,35	1,35	1,35	1,33
Lisina (%)	1,28	1,27	1,25	1,24	1,24	1,22
Metionina (%)	0,55	0,54	0,52	0,51	0,50	0,50
Cistina (%)	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
Triptofano (%)	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25

* Calculada. Foi feita análise laboratorial somente para proteína, gordura e fibra. A variação do dado usado foi inferior a 2%.

Ração e água foram fornecidas à vontade, em comedouros e bebedouros de calha de chapa galvanizada.

O tratamento sanitário constou de vacinação contra o epiteloma contagioso e a doença de New Castle; o manejo foi o comum para criação em baterias. A mesma ração foi usada do início ao término do experimento. O delineamento foi o completamente casualizado e sobre os resultados foram aplicados o teste F (Markus 1968). Sobre as médias obtidas aplicou-se o teste de Duncan (Markus 1968).

Assim, os pintos foram distribuídos nas baterias, ao acaso, sendo sorteada a colocação de cada lote; os lotes foram pesados no primeiro dia de vida e semanalmente até o fim da 9.^a semana. Durante o período experimental não ocorreram mortes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente experimento mostraram não haver diferença significativa ($P < 0,05$) no consumo de ração entre os diferentes tratamentos, na 4.^a e na 9.^a semanas de vida (Quadro 4). Os coeficientes de variação foram, respectivamente, 4,1 e 3,9%.

QUADRO 4. Consumo médio de ração por ave até a 4.^a e até a 9.^a semana (g)

Tratamentos	Lotes	4. ^a semana	9. ^a semana
1	1 A	1052,6	4808,4
	1 B	1000,0	4570,0
	Média	1026,3	4719,2
2	2 A	1050,6	4818,4
	2 B	1000,0	4582,5
	Média	1026,3	4600,5
3	3 A	1057,9	5110,3
	3 B	1075,0	5039,7
	Média	1066,5	5075,0
4	4 A	1183,3	5488,0
	4 B	1075,0	4920,0
	Média	1129,1	5204,5
5	5 A	990,0	4990,2
	5 B	1052,8	4907,9
	Média	1021,3	4949,1
6	6 A	990,0	4655,0
	6 B	980,0	4672,5
	Média	985,0	4663,8

Em relação ao ganho de peso também não houve diferença significativa ($P < 0,05$) até a 4.^a semana, porém, na 9.^a semana apareceu uma significância em favor dos tratamentos 3, 1, 2 e 4 ($P < 0,01$), a qual é apresentada no Quadro 5. A variação observada quanto a este atributo foi de 6,6% para as 4 semanas e 1,6% para as 9 semanas.

QUADRO 5. Peso médio das aves à 4.^a e à 9.^a semanas (g)

Tratamentos	Lotes	4. ^a semana	9. ^a semana
1	1 A	552,83	1921,05
	1 B	500,00	1840,00
	Média	526,31	1930,52a
2	2 A	552,10	1873,68
	2 B	570,00	1935,00
	Média	560,05	1904,34a
3	3 A	515,78	1968,42
	3 B	540,00	2025,00
	Média	524,89	1996,71a
4	4 A	516,66	1833,33
	4 B	500,00	1875,00
	Média	508,33	1854,16a
5	5 A	455,00	1725,00
	5 B	542,00	1763,15
	Média	489,65	1744,07ab
6	6 A	480,00	1692,50
	6 B	440,00	1692,50
	Média	460,00	1692,50b

* As médias dotadas com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,01$).

Quanto à conversão alimentar, não houve diferença significativa ($P < 0,05$) na 4.^a e 9.^a semanas (Quadro 6). Os coeficientes de variação foram de 5,5 e 4,9% respectivamente.

QUADRO 6. Conversão alimentar à 4.^a e à 9.^a semanas

Tratamentos	Lotes	4. ^a semana	9. ^a semana
1	1 A	1,90	2,54
	1 B	2,00	2,36
	Média	1,95	2,45
2	2 A	1,94	2,40
	2 B	1,75	2,30
	Média	1,85	2,41
3	3 A	2,05	2,59
	3 B	1,99	2,40
	Média	2,02	2,54
4	4 A	2,29	2,90
	4 B	2,15	2,63
	Média	2,22	2,80
5	5 A	2,17	2,89
	5 B	1,94	2,78
	Média	2,05	2,84
6	6 A	2,06	2,74
	6 B	2,22	2,78
	Média	2,14	2,75

A súmula da análise estatística é apresentada no Quadro 7.

Os resultados obtidos neste experimento, com o ganho de peso, confirmam a conclusão de McMillan e Dudley (1941), que observaram que com até 20% de substituição tinham tido um crescimento normal, porém, com níveis de 40 e 50%, o ganho de peso das aves era um pouco menos satisfatório. Estes autores não se referiram ao nível de 30%.

Neste experimento, os melhores índices foram os até 30%, confirmando os trabalhos de Islabão e Peixoto (1968) e Olson *et al.* (1969), que afirmaram que a

QUADRO 7. *Súmula da análise estatística*

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios ^a					
		Consumo		Ganho de peso		Conversão	
		4.ª semana	9.ª semana	4.ª semana	9.ª semana	4.ª semana	9.ª semana
Tratamentos	5	4945,24	119218,89 n.s.	2116,71 n.s.	26768,80**	0,03542 n.s.	0,07124 n.s.
Erro	6	1799,21	35592,56	1133,24	876,06	0,01249	0,01670

^a n.s. = não significativo, ** = significativo ao nível $P < 0,01$.

substituição poderia atingir esse nível sem efeitos depressivos no crescimento, desde que fossem corrigidas as deficiências em aminoácidos.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, os resultados obtidos levam às seguintes conclusões:

- 1) o consumo da ração não foi afetado pela quantidade de farinha de mandioca na dieta, entre os níveis de zero a 50%;
- 2) o ganho de peso foi superior para os tratamentos com até 30% de farinha de mandioca;
- 3) a conversão alimentar não apresentou diferenças significativas, entre tratamentos, ao fim de 9 semanas de vida.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento à Vitasul S.A. Indústria e Comércio, de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, pelo fornecimento das vitaminas, minerais, aminoácidos, antibiótico e coccidiostático usados no presente experimento.

REFERÊNCIAS

- Enriquez, F.O. & Rose, E. 1967. The value of cassava root meal for chicks. *Poult. Sci.* 46:622-626.
- Heuser, G.F. 1963. *Feeding Poultry*. John Wiley, New York, p. 139.
- Islabão, N. & Peixoto, R.R. 1968. Valor de la harina de yuca (*Manihot utilissima*) y niveles de 10, 20, 30 y 60% en racion inicial para pollos. Memoria, Ass. lat. Prod. anim., México, 3:154.
- Klein, F.W. & Barlowen, G.V. 1954. Tapiokamehl in Aufzucht-futter. *Arch. Geflügelk.* 18:415. (Citado por Vogt 1966)
- Markus, R. 1968. Elementos de estatística aplicada. Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS, Centro Agronômico Leopoldo Cortez, Porto Alegre, p. 130.
- McMillan, F.W. & Dudley, F.J. 1941. Potato meal, tapioca meal, and town waste in chicken rations. *Harner Adams Utility Poultry J.* 24:191. (Citado por Heuser 1963)
- Olson, D.W., Sunde, M.L. & Bird, H.R. 1969. The metabolizable energy content feeding value of mandioca meal in diets for chickens. *Poult. Sci.* 48:1445-1452.
- Squibb, R.L. & Wyld, M.K. 1951. Effects of yuca meal in baby chicks rations. *Turrialba* 1:298-299.
- Tabayoyong, T.T. 1935. The value refus meal in the ration for growing chicks. *Philipp. Agricut* 24:509-518.
- Vogt, H. 1966. The use of tapioca meal in poultry rations. *WI'ds Poultry Sci. J.* 22:113-125.

ABSTRACT.- Sebastia, J.M.; Lopez, J.; Martins, E.S.; Oliveira, W.M.; Collares, A. [*Replacement of corn by cassava meal in broiler rations.*]. Farinha de mandioca como substituto parcial do milho, na alimentação de frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Zootecnia* (1973) 8, 61-64 [Pt, en] Serviço Nutrição Animal, Caixa Postal 1956, Porto Alegre, RS, Brazil.

A trial evaluating cassava meal as corn replacement at 0, 10, 20, 30, 40 and 50% level in broiler rations, was conducted at the Montenegro Experimental Station, Rio Grande do Sul, Brazil.

Feed consumption was not affected by replacing corn by cassava meal at levels varying from 0 to 50%. Nine week broilers were significantly heavier for the groups receiving rations in which cassava meal replaced 0, 10, 20 or 30% of the corn than for the 50% replacement group. There were no significant differences in feed conversion among treatment groups.