

# FARINHA INTEGRAL DE MANDIOCA EM RAÇÕES PARA FRANGOS DE CORTE<sup>1</sup>

PAULO ANTÔNIO R. DE BRUM<sup>2</sup>, ANTÔNIO LOURENÇO GUIDONI<sup>3</sup>,  
LUIZ FERNANDO T. ALBINO<sup>4</sup> e JOSÉ SAMUEL CÉSAR<sup>5</sup>

**RESUMO** - Realizaram-se dois experimentos, em duas estações, para verificar a influência da substituição do milho (*Zea mays* L.) por farinha integral de mandioca (FIM) no desempenho de frangos de corte. Os níveis de substituição nas rações (0; 33,33; 66,66% e uma ração sem milho) foram iguais em ambos experimentos. Em cada experimento foram utilizados 736 pintos alojados em boxes, de 46 aves (23 fêmeas e 23 machos). O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As rações e água foram fornecidas à vontade. Analisou-se o consumo de ração médio, ganho de peso médio e conversão alimentar média nos períodos de 1 a 28, 1 a 42 e 1 a 56 dias de idade das aves. Concluiu-se que é possível substituir o milho por FIM em até 66,66% em rações para frangos criados até 42 dias. Para frangos criados até 56 dias é possível utilizar-se ração à base de FIM e farelo de soja. Para usar estes níveis de FIM nas rações, as outras exigências nutricionais devem ser atendidas.

Termos para indexação: nutrição, conversão alimentar, consumo.

## CASSAVA ROOTS MEAL IN DIETS FOR BROILERS

**ABSTRACT** - Two experiments were conducted in two seasons, to test the influence of corn (*Zea mays* L.) substitution by cassava roots meal (CRM) in the diets on the performance of broilers. In both experiments the levels of substitution were 0, 33.33, 66.66% and a diet without corn. In each experiment, 736 day-old broilers were allocated into floor pens which had capacity of 46 broilers per pen (23 female and 23 male). The data were analyzed according to a randomized block design with four treatments and four replications. Feed and water were supplied *ad libitum*. Averages feed intake, weight gain and feed conversion ratio were analyzed in the following periods: 1 to 28; 1 to 42 and 1 to 56 days of age. It was concluded that it is possible to substitute corn by CRM up to 66.66% for the broilers diet during the first 42 days of age. Birds reared until 56 days can be fed diets based on CRM and soybean meal. To use these levels of CRM in the diets the other nutrient requirements must be met.

Index terms: nutrition, feed conversion, feed intake.

## INTRODUÇÃO

O milho, alimento energético, é considerado um ingrediente básico em rações para aves, constituindo 60 a 70% da ração. No entanto,

em certas regiões o seu plantio é muito pequeno, ou a sua cultura pouco produtiva, devido ao solo impróprio e às técnicas inadequadas de cultivo. Além disso, o elevado custo de produção e a escassez de oferta no mercado em algumas épocas do ano determinam a utilização de alimentos alternativos. Substituindo o milho, esses alimentos devem proporcionar o desenvolvimento adequado das aves, sem, contudo, aumentar os custos de produção.

Dentre esses alimentos encontra-se a mandioca, ou seus resíduos da industrialização, dadas as suas características de produtividade e seu potencial energético.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 12 de abril de 1990.

<sup>2</sup> Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), Caixa Postal D-3, CEP 89700 Concórdia, SC.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

<sup>4</sup> Zoot., M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

<sup>5</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Rio Branco Alimentos S/A, Rodovia MG-22, Km 105, CEP 36520 Visconde do Rio Branco, MG.

Em termos de produtividade, a cultura da mandioca apresenta um rendimento maior que a do milho. Segundo a Fundação IBGE (1987/88), a cultura da mandioca apresentou um rendimento médio, no Brasil, de 12.146 kg/ha e o milho de 1.984 kg/ha. Embora com maior produtividade, o ciclo de produção da mandioca é maior que o do milho. Também no que diz respeito a matéria seca, a mandioca apresenta 33,88%, percentagem bem inferior ao que o milho apresenta, de 87,31%, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1985).

Por ocasião da substituição do milho pelo farelo integral de mandioca, é necessário a adição de gordura vegetal ou animal para correção da energia. Também é afetado o teor protéico da dieta, em consequência do baixo nível de proteína da mandioca e, principalmente, de aminoácidos essenciais. Isso determina um aumento na incorporação do farelo de soja, ou outro alimento protéico, para balancear a dieta quanto às necessidades em proteína das aves. Esses pontos são confirmados por Christensen et al. (1977), quando demonstraram a viabilidade da substituição do milho pela farinha de mandioca em dietas para frangos de corte, até o nível de 60%, quando suplementadas com proteína animal e DL-metionina. Do mesmo modo, Omole (1977) verificou a possibilidade desta substituição em até 60% em rações para poedeiras, assim como Tejada & Brambilla (1969) constataram que para pintos é possível substituir o milho em até 50%, pela farinha de mandioca. Também Gomez et al. (1987) concluíram ser possível incluir 20% de farinha de mandioca em rações para frangos de corte, com adição de gordura vegetal ou animal.

Uma revisão apresentada por Montilla (1977) mostrou que o milho pode ser substituído em até 30% por farinha integral de mandioca, se a ração for peletizada em até 50% ou mais. Chou & Müller (1972) concluíram que é possível substituir o milho por até 58% de farinha de mandioca, quando a ração for peletizada e os nutrientes balanceados.

Por outro lado, vários autores observaram que, quanto maior o nível de substituição do milho pela farinha integral de mandioca ou pelas raspas de mandioca, menor será o nível de produtividade de frangos de corte, conforme relatos de Gadelha et al. (1969), Rendón et al. (1969), Yoshida et al. (1966), Enriquez & Ross (1967) e Montilla et al. (1969).

Com o objetivo de verificar a influência da substituição do milho por farinha integral de mandioca no desempenho produtivo de frangos de corte, foi realizado o presente trabalho no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constituiu-se de dois experimentos idênticos, mas realizados em épocas diferentes. O Experimento 1 foi realizado no período de julho a setembro, e o Experimento 2, de outubro a dezembro.

Em cada experimento foram utilizados 736 pintos de corte de um até 56 dias de idade, de ambos os sexos, em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos foram representados pelos quatro níveis de substituição do milho por farinha integral de mandioca (0,0; 33,33 e 66,66% e um tratamento sem milho) em dietas isocalóricas e isoprotéicas.

A unidade experimental foi formada por 46 aves (23 machos e 23 fêmeas) mantidas em boxes de 4,5 m<sup>2</sup>, com piso coberto por maravalha (+ - 10 cm de altura). Os experimentos tiveram três fases experimentais, sendo a fase 1, de 1 a 28 dias; fase 2, de 29 a 42 dias; e fase 3, de 43 a 56 dias de idade. Os dados de ganho de peso médio, consumo médio de ração e conversão alimentar média foram analisados estatisticamente nos períodos de 1 a 28 dias, 1 a 42 dias e 1 a 56 dias de idade dos frangos de corte. Durante os experimentos as aves foram pesadas ao início, 28, 42 e 56 dias de idade, sendo também medido o consumo de ração.

As dietas experimentais, bem como os níveis de proteína bruta, energia metabolizável, fibra, cálcio, fósforo disponível e metionina, por fase experimental, são apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3, para o Experimento 1 e Experimento 2. Todas as dietas e água foram fornecidas a vontade durante todo o período experimental.

A farinha integral de mandioca foi obtida após a mandioca ter sido lavada, ralada, prensada e aquecida em forno aberto, provido de pás, a cerca de 80°C, ficando ao final do processamento com aproximadamente 12% de umidade.

A análise estatística dos resultados dos dois experimentos foi realizada em conjunto, em consequência de não ter sido observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) de épocas ou experimentos. Após a análise de variância foi aplicado o teste de Tukey para verificar diferenças entre médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 são apresentados os resultados de desempenho, nos períodos de 1 a 28; 1 a 42 e 1 a 56 dias de idade dos frangos de corte.

No período de 1 a 28 dias, observou-se que a testemunha (0% de farinha integral de mandioca) apresentou desempenho semelhante ( $P > 0,05$ ) aos tratamentos com 33,33 e 66,66% de substituição do milho pela farinha integral de mandioca quanto ao ganho de peso e conversão alimentar. Já o consumo de ração diminuiu significativamente ( $P < 0,05$ ) com 33,33 e 66,66% de substituição do milho em relação à testemunha.

No tratamento em que não foi incluído milho, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para o ganho de peso e consumo de ração quando comparado com a testemunha e demais tratamentos. O menor ganho de peso ocorreu devido ao baixo consumo de ração. Este baixo

**TABELA 1. Rações experimentais utilizadas na fase inicial (1 a 28 dias de idade) nos Experimentos 1 e 2.**

Ingredientes (%)	Experimento 1				Experimento 2			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Milho	62,36	36,45	9,44	-	61,80	36,32	10,31	-
Far. de soja	32,89	36,81	40,94	42,39	33,68	37,22	40,84	42,27
FIM	-	20,78	41,57	48,82	-	20,60	41,20	49,44
Óleo de soja	-	1,74	3,90	4,66	-	1,64	3,50	4,16
Calcário	1,53	1,37	1,22	1,17	1,50	1,36	1,22	1,17
F. bicálcico	1,96	2,00	2,06	2,08	1,95	2,01	2,06	2,08
M. mineral/1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M. vitamínica/2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Sal	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
DL-Metionina	0,12	0,13	0,15	0,16	0,11	0,13	0,15	0,16
Caulin	0,42	-	-	-	0,14	-	-	-
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Dados calculados</b>								
PB (%)	20,10	20,10	20,10	20,10	20,10	20,10	20,10	20,10
EM (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
FB (%)	2,85	3,13	3,40	3,50	2,87	3,13	3,38	3,46
Cálcio (%)	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Fósforo (%)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Metionina (%)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 81,00 mg Fe; 8,00 mg Cu; 55,00 mg Mn; 40,00 mg Zn; 0,70 mg I e 0,15 mg Se.

<sup>2</sup> Por quilograma de ração: 10.000 UI Vit. A; 2.000 UI Vit. D3; 3,0 mg Vit. K; 15 UI Vit. E; 4,5 mg Riboflavina; 10,0 mg Ác. Pantotênico; 0,02 mg Vit. B12; 0,15 mg Biotina; 3,0 mg Tiamina; 4,5 mg de Piridoxina; 600 mg Colina; 26 mg Niacina; 0,6 mg Ác. fólico e 125 mg Etoxiqum.

consumo, provavelmente foi ocasionado em função de a dieta sem milho, após ser peletizada e triturada, ter apresentado um maior volume em relação ao tratamento testemunha, limitando com isso a ingestão de ração pela capacidade física dos animais. Segundo Müller et al. (1974), considerando o peso específico de uma ração com milho como sendo 100, verificou-se que este valor foi reduzido a 81, quando 40% de farinha de mandioca foi usada no lugar do milho. Isto demonstra que, à medida em que se aumenta a inclusão de farinha de mandioca nas rações, aumenta-se o volume, diminuindo, em consequência, o consumo.

Quanto à conversão alimentar, não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Enriquez & Ross (1967) verificaram que níveis de inclusão acima de 20% de farinha integral de mandioca na ração resultaram em queda no ganho de peso e piora da conversão alimentar de frangos de corte até três semanas de idade. Estes autores citam que a adição de óleo de soja ou melaço não melhorou o desempenho dos animais; entretanto, a adição de metionina às rações melhorou o desempenho, concluindo que ao corrigir-se a metionina poder-se-ia aumentar a inclusão de farinha inte-

**TABELA 2.** Rações experimentais utilizadas na fase de crescimento (29 a 42 dias de idade) nos Experimentos 1 e 2.

Ingredientes (%)	Experimento 1				Experimento 2			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Milho	66,66	37,79	8,94	-	65,52	37,97	10,43	-
Far. de soja	28,54	32,96	37,37	38,74	29,49	33,33	37,16	38,62
FIM	-	22,22	44,44	51,31	-	21,84	43,67	51,94
Óleo de soja	0,76	3,07	5,37	6,09	0,97	2,91	4,85	5,58
Calcário	1,43	1,27	1,12	1,07	1,42	1,27	1,13	1,07
F. bicálcico	1,80	1,86	1,91	1,93	1,79	1,85	1,91	1,93
M. mineral/1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M. vitamínica/2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Sal	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
DL-Metionina	0,09	0,11	0,13	0,14	0,09	0,11	0,13	0,14
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Dados calculados</b>								
PB (%)	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51
EM (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
FB (%)	2,71	3,01	3,30	3,39	2,74	3,02	3,29	3,40
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo (%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 81,00 mg Fe; 8,00 mg Cu; 55,00 mg Mn; 40,00 mg Zn; 0,70 mg I e 0,15 mg Se.

<sup>2</sup> Por quilograma de ração: 10.000 UI Vit. A; 2.000 UI Vit. D3; 3,0 mg Vit. K; 15 UI Vit. E; 4,5 mg Riboflavina; 10,0 mg Ác. Pantotênico; 0,02 mg Vit. B12; 0,15 mg Biotina; 3,0 mg Tiamina; 4,5 mg de Piridoxina; 600 mg Colina; 26 mg Niacina; 0,6 mg Ác. fólico e 125 mg Etoxiqum.

gral de mandioca nas rações. A correção de metionina nas rações, relatada no presente trabalho, provavelmente permitiu o aumento da inclusão de farinha integral de mandioca sem prejudicar o desempenho dos animais.

Considerado o período de 1 a 42 dias de idade dos frangos de corte, verificou-se a mesma tendência dos resultados do período de 1 a 28 dias, quanto à conversão alimentar e ganho de peso quando comparados à testemunha (0% de farinha integral de mandioca). Com relação ao consumo médio de ração, a testemunha apresentou consumo similar ( $P > 0,05$ ) aos tratamentos, onde o milho

foi substituído pela farinha integral de mandioca em 33,33 e 66,66%. Entretanto, o consumo de ração do tratamento sem adição de milho foi significativamente menor ( $P < 0,05$ ) em relação à testemunha, e 33,33% da mesma forma que no período de 1 a 28 dias. Rendón et al. (1969) também observaram uma redução no consumo de ração quando o nível de farinha de mandioca era elevado.

À medida que as aves aumentaram de idade, tiveram aumentada sua capacidade de ingerir rações com maiores níveis de farinha integral de mandioca, ao contrário do período de 1 a 28 dias de idade dos animais, embora com

**TABELA 3. Rações experimentais utilizadas na fase final (43 a 56 dias de idade) nos Experimentos 1 e 2.**

Ingredientes (%)	Experimento 1				Experimento 2			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Milho	71,08	41,29	10,51	-	70,44	41,10	11,54	-
Far. de soja	24,71	29,23	33,94	35,54	25,61	29,69	33,81	35,42
FIM	-	23,69	47,38	55,47	-	23,48	46,95	56,13
Óleo de soja	-	2,08	4,54	5,38	-	1,99	4,04	4,84
Calcário	1,45	1,30	1,14	1,09	1,46	1,31	1,15	1,08
F. bicálcico	1,57	1,60	1,66	1,68	1,54	1,60	1,66	1,69
M. mineral/1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M. vitamínica/2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Sal	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
DL-Metionina	0,07	0,09	0,11	0,12	0,07	0,09	0,11	0,12
Caulin	0,40	-	-	-	0,16	0,02	0,02	-
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Dados calculados</b>								
PB (%)	17,16	17,16	17,16	17,16	17,16	17,16	17,16	17,16
EM (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
FB (%)	2,61	2,94	3,24	3,35	2,64	2,94	3,24	3,36
Cálcio (%)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Fósforo (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Metionina (%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 81,00 mg Fe; 8,00 mg Cu; 55,00 mg Mn; 40,00 mg Zn; 0,70 mg I e 0,15 mg Se.

<sup>2</sup> Por quilograma de ração: 10.000 UI Vit. A; 2.000 UI Vit. D3; 3,0 mg Vit. K; 15 UI Vit. E; 4,5 mg Riboflavina; 10,0 mg Ác. Pantotênico; 0,02 mg Vit. B12; 0,15 mg Biotina; 3,0 mg Tiamina; 4,5 mg de Piridoxina; 600 mg Colina; 26 mg Niacina; 0,6 mg Ác. fólico e 125 mg Etoxiqum.

**TABELA 4. Ganho de peso médio (g), consumo de ração médio (g) e conversão alimentar média de frangos de corte alimentados com rações em diferentes níveis de substituição do milho por farinha integral de mandioca.**

Parâmetros	Período (dias)	Níveis de substituição do milho/FIM			
		0%	33,33%	66,66%	Sem milho
GPM	1 a 28	727,10 a	714,44 a	699,20 a	662,71 b
	1 a 42	1.384,72 a	1.366,06 a	1.337,05 ab	1.323,74 b
	1 a 56	2.146,82 a	2.145,36 a	2.115,44 a	2.123,51 a
CRM	1 a 28	1.334,69 a	1.290,59 b	1.271,92 b	1.230,15 c
	1 a 42	2.818,63 a	2.785,14 a	2.739,32 ab	2.683,71 b
	1 a 56	4.755,91 a	4.765,02 a	4.685,21 a	4.626,21 a
CAM	1 a 28	1,84 a	1,81 a	1,82 a	1,86 a
	1 a 42	2,04 a	2,04 a	2,05 a	2,03 a
	1 a 56	2,21 a	2,22 a	2,21 a	2,18 a

FIM = Farinha integral de mandioca.

GPM = Ganho de peso médio.

CRM = Consumo de ração médio.

CAM = Conversão alimentar médio.

a, b, c, Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), através da aplicação do teste de Tukey.

uma tendência de menor ingestão de ração em confronto com a testemunha (0% de farinha integral de mandioca).

A conversão alimentar média dos animais não foi afetada por qualquer nível de substituição do milho pela farinha integral de mandioca.

Ao considerar-se o período total do experimento, ou seja de 1 a 56 dias de idade das aves, ficou demonstrado não haver diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) tanto para o ganho de peso médio, consumo de ração médio como de conversão alimentar média, quando comparado qualquer nível de substituição do milho por farinha integral de mandioca em relação à testemunha.

Christensen et al. (1977) verificaram a possibilidade de substituir em até 60% o milho por farinha de mandioca em rações para frangos de corte, sem prejudicar o desempenho dos animais.

Uma revisão apresentada por Montilla (1977) mostrou que o milho pode ser substi-

tuído em até 30% por farinha de mandioca se a ração for farelada; caso seja peletizada, poderá substituir em 50% ou mais. No caso do presente experimento, foi possível utilizar níveis acima de 50% de substituição do milho, provavelmente pelo fato de as rações terem sido equilibradas de maneira a atenderem as exigências nutricionais dos frangos de corte, além de as dietas terem sido peletizadas, o que determinou menor aspecto pulverulento da ração pelo uso da farinha de mandioca. Segundo Montilla (1977), este aspecto pulverulento de rações fareladas com farinha de mandioca diminui a eficiência alimentar.

## CONCLUSÕES

1. É possível substituir o milho em até 66,66% por farinha integral de mandioca nas rações para frangos de corte criados até 42 dias de idade, sem prejudicar o desempenho.

2. Para frangos criados até os 56 dias de idade, poderá ser feita uma ração à base de fa-

rinha integral de mandioca e farelo de soja, sem utilizar milho.

3. A utilização destes níveis de farinha integral de mandioca em rações para frangos de corte deverá atender suas necessidades nutricionais.

## REFERÊNCIAS

- CHOU, K.C. & MÜLLER, Z. Complete substitution of maize by tapioca in broiler rations. In: AUSTRALASIAN POULTRY SCIENCE CONVENTION, Auckland, 1972. **Proceedings...** New Zealand, World's Poultry Science Association, 1972. 149-60.
- CHRISTENSEN, A.C.; KNIGHT, A.D.; RUAVER, G.F. An evaluation of cassava root meal as an energy source for broiler chicks. **Turrialba**, 27(2):147-9, 1977.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Concórdia, SC. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 2. ed. Concórdia, 1985. 29p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 8).
- ENRIQUEZ, F.Q. & ROSS, E. The value of cassava root meal for chicks. **Poult. Sci.**, 46:622-6, 1967.
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 1987/88.
- GADELHA, J.A.; CAMPOS, J.; MAYROSE, V. Farelo de raspa de mandioca na alimentação de pintos. **Experientiae**, 9(4):111-32, 1969.
- GOMEZ, G.; TELLEZ, G.; CAICEDO, J. Effects of the addition of vegetable oil or animal tallow to broiler diets containing cassava root meal. **Poult. Sci.**, 66:725-31, 1987.
- MONTILLA, J.J. Cassava in the nutrition of broilers. In: NESTEL, B. & GRAHAM, M., eds. **Cassava as animal feed**. Ottawa, International Development Research Center/University of Guelph, 1977. p.43-50.
- MONTILLA, J.J.; MÉNDEZ, C.R.; WIEDENHOFER, H. Utilización de la harina de tubérculo de yuca (*Manihot esculenta*), en raciones iniciadoras para pollos de engorde. **Arch. Latinoam. Nutr.**, 19(4):381-8, 1969.
- MÜLLER, Z.; CHOU, K.C.; NAH, K.C. La yuca como sustituto total de cereales en las raciones del ganado y de las aves de corral. **Rev. Mund. Zootec.**, 12:19-24, 1974.
- OMOLE, T.A. Cassava in the nutrition of layers. In: NESTEL, B. & GRAHAM, M., eds. **Cassava as animal feed**. Ottawa, International Development Research Center/University of Guelph, 1977. p.51-5.
- RENDÓN, M.; BENÍTEZ, H.; MARIN, O. Utilización de la yuca (*Manihot esculenta*) en el engorde de pollos asaderos. **Rev. ICA.**, 4(3):159-71, 1969.
- TEJADA, H.I. de & BRAMBILLA, S. Investigación acerca del valor nutritivo de la yuca para el pollito. **Tec. Pec. México.**, 12/13:5-11, 1969.
- YOSHIDA, M.; HOSHU, H.; KOSAKA, K.; MORIMOTO, H. Nutritive value of various energy sources for poultry feed. IV. Estimations of available energy of cassava meal. **Jpn. Poult. Sci.**, 3:29-34, 1966.