

## **UTILIZAÇÃO DA MANDIOCA (*Manihot utilissima*, Pohl), CRUA NUM ESTUDO COMPARATIVO DE TRÊS DIETAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO-ENGORDA**

Roberto Pereira de Mello (1)  
Francisco Eduardo Galvão (2)

### **INTRODUÇÃO**

É sabido que a performance de suínos em crescimento e engorda, alimentados exclusivamente com fubá de milho, é geralmente anti-econômica. Por outro lado há dificuldades de aquisição de ingredientes, falta de recursos técnicos para formulação de misturas pelos próprios criadores e preços elevados das misturas comerciais.

A substituição parcial, das misturas adquiridas, por mandioca "in natura" poderia ser uma solução para barateamento da alimentação. Isto porque trata-se de cultura bastante difundida seja pela rusticidade, altos rendimentos e usos os mais variados. Daí o objetivo do presente trabalho qual seja a verificação da viabilidade prática, técnica e econômica, do uso da mandioca crua como substituto parcial de misturas comerciais e também demonstrar aos criadores a ineficácia do milho como fonte alimentar única para suínos.

### **REVISÃO DA LITERATURA**

LEITE (1939) em engorda de suínos com 92 dias de duração, utilizando mandioca crua adicionada a uma dieta básica, obteve ganhos médios diários de 692 g./cabeça. O peso médio inicial dos animais era de 48 kg. e estavam prontos para abate (ganho de 100 kg). com 144 dias.

KOK & RIBEIRO (1942) comparando farelo de raspa de mandioca com quirera de milho na alimentação de suínos, verificaram que o farelo de raspa é eficiente para crescimento e engorda, isto

---

(1) Professor Assistente de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

(2) Professor Titular do dept.º de Zootecnia da E.A.V. — U.F.GO.

porque seu valor energético é praticamente igual ao do milho, tem boa palatabilidade e desde que suplementado com proteína resulta em boa eficiência alimentar. Além disso produz toucinho mais consistente e seu uso é vantajoso quando seu preço for igual ou inferior ao do milho.

BRAGA (1942), estudando a viabilidade econômica do cozimento da mandioca para alimentação de suínos, verificou que a mesma torna-se mais palatável porém com desvantagem econômica.

KOK & RIBEIRO (1943) comparando a mandioca "in natura" à quirera de milho na engorda de suínos, quando suplementados com mistura básica (49% PB e 63,5% NDT), verificaram ganhos médios diários por animal de 0,708 kg para quirera e 0,392 kg para mandioca. Notaram ainda que no sistema de livre escolha dos alimentos pelos animais a mandioca foi inferior, produzindo porém toucinho mais firme.

GROSSMAN et al. (1952) engordaram com sucesso suínos com peso médio inicial de 20 Kg até o peso final de 100 kg, usando mistura de concentrados mais mandioca "in natura". O consumo médio de mandioca por animal foi de 1,378 kg e o ganho médio de 0,860 kg.

GROSSMAN et al. (1954) estudando a substituição do milho por sorgo e mandioca no crescimento e engorda de suínos que recebiam um suplemento protéico e mineral, encontraram resultado pouco satisfatório da mandioca para ganho em peso ou seja, 0,267 kg/animal/dia contra 0,536 kg, 0,477 kg e 0,464 Kg para milho, sorgo e mandioca mais 1 k de milho, respectivamente.

BARBOSA et al. (1957) utilizaram raspa de mandioca suplementada por farelo de amendoim, como substituto de sub-produtos do trigo no crescimento de suínos e concluíram que essa substituição é perfeitamente viável sendo que, embora mais estatisticamente significativos, eficiência, ganho e consumo foram maiores nas misturas com raspa.

TORRES (1958 a), estudou a viabilidade da substituição parcial do milho no crescimento — engorda de suínos por raspa de mandioca, numa dieta básica que continha sub-produtos de trigo, babaçu, tancagem, farelo de algodão, soja moída e mistura mineral. Foram usadas três dietas (A, B e C), sendo a primeira constituída de 50% de dieta básica mais 50% de quirera, a segunda de 50% de dieta básica, mais 35% de quirera, mais 15% de raspa moída e a terceira com 50% de dieta básica, mais 20% de quirera, mais 30% de raspa moída. Nos 140 dias de duração do experimento observaram-se ganhos médios diários por animal de 0,533 kg, 0,616 kg e 0,485 kg e conversões alimentares de 5,289; 5,149 e 5,034 para as rações A, B e C respectivamente. Concluiu o autor que em igualdade de

preços a ração B é a mais recomendada e que a ração C poderia ser indicada no caso de haver interesse numa menor velocidade de ganho.

TORRES (1958 b), num experimento com 158 dias de duração, substituindo parcial e totalmente o residuo de trigo numa dieta para crescimento-engorda de suínos, encontrou ganhos médios diários de 0,547 kg, 0,591 kg e 0,449 kg com conversões alimentares de 4,675; 4,459 e 5,143 para as dietas A (S/substituição), B (Substituição de 50%) e C (Substituição total), respectivamente.

OYENUGA (1961) comparando valores nutritivos do grão de sorgo com mandioca cozida ou crua no crescimento e engorda de suínos na Nigéria, verificou, em dois experimentos, que o ganho e a eficiência alimentar foram superiores para a mandioca. Concluiu ainda que, para leitões jovens, a mandioca crua era melhor do que a cozida quando não passava de 42% da M.S. da dieta, invertendo os resultados quando atingia 50 ou mais. No primeiro caso houve melhor retenção de nitrogênio, melhor ganho em peso, menor digestibilidade e absorção líquida de cálcio e fósforo para mandioca crua.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Escola Média de Agricultura de Florestal da U.F.V., Minas Gerais.

Teve duração de 210 dias e foram utilizados 30 animais mestiços das raças Piáu, Pirapetinga e Duroc Jersey, os quais foram escolhidos seguindo-se o critério da escolha de três animais do mesmo sexo e pesos aproximados de cada leitegada e sorteados um para cada dos três tratamentos utilizados, totalizando 10 animais por tratamento. Os três grupos foram em seguida sorteados para os tratamentos, cabendo ao A, concentrado para crescimento mais mandioca "in natura", ao B concentrado para engorda e ao C, fubá.

As cevas, do tipo associadas, foram também sorteadas. Todos os grupos receberam ininterruptamente, durante o experimento, capim angola (*Brachiaria mutica*, Stapf) à vontade.

Foram feitas três pesagens individuais em dias consecutivos tanto para o peso médio inicial como para o final; no transcorrer do experimento as pesagens foram realizadas de 14 em 14 dias.

Todos os alimentos com exceção do capim e da água foram rigorosamente controlados quanto ao consumo.

Durante a fase pré-experimental (14 dias) todos os animais receberam vermífugo e foram vacinados contra paratifo e peste suína.

O quadro I mostra as fórmulas das misturas utilizadas e o II as análises bromatológicas das misturas, do fubá e da mandioca.

Quadro I — Fórmulas das misturas utilizadas +

Componentes	Crescimento	Engorda
Remoída de trigo	33,000	35,000
Raspa de mandioca	20,000	33,750
Fubá de milho	19,250	10,000
Farelo de amendoim	10,000	5,000
Farinha de carne (50%)	5,000	3,000
Farelo de algodão	7,000	9,000
Tarsum ++	2,000	2,000
Calcário	1,000	1,500
Sai	0,500	0,500
Aurofac	0,250	0,250
Farelo de Soja	2,000	—
<b>TOTAIS</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>

- + Misturas comerciais fornecidas pela CAMIG.  
 ++ Subproduto de cenoura (suplemento vitamínico).

Quadro II — Análises bromatológicas das misturas, do fubá e da mandioca "in natura" +

Nutrientes	Crescimento	Engorda	Fubá	Mandioca
Umidade	8,86	9,35	10,35	65,11
Cinzas	6,29	6,82	1,18	1,88
E.E.	3,29	2,61	3,30	0,52
Fibra	7,18	6,85	1,18	1,00
Proteína	18,64	14,39	8,94	1,75
ENN	55,74	59,98	75,21	29,74
Calcio	1,00	1,00	0,33	—
Fósforo	0,74	0,76	0,28	0,04

- + Análise realizada no laboratório de Nutrição animal da Escola de Veterinária da U.F.M.G.

Os animais do tratamento A receberam durante todo o experimento 3,260 kg de mandioca "in natura" por dia/100 kg de peso vivo. Essa quantidade de raiz corresponde a 1,500 kg de mandioca dessecada (raspa), conforme verificação feita com o material usado no experimento.

A distribuição foi feita nas duas semanas seguintes baseada na última pesagem dos animais.

## RESULTADOS

O quadro III mostra os dados médios de idade inicial, peso inicial, peso final e ganho total dos animais em cada tratamento.

Quadro III — Dados médios de idade inicial, peso inicial, peso final e ganho total dos animais em cada tratamento.

Tratamentos	Idade Inicial (Dias)	Peso Inicial (Kg)	Peso Final (Kg)	Ganho Total
A	133,5	28,174	122,940	94,766
B	133,5	27,552	123,520	95,968
C	133,5	22,621	58,010	35,389

Quadro IV contém os dados de consumo bi-semanal de alimentos e o ganho médio diário durante os diversos períodos de duas semanas.

O quadro V apresenta os dados de consumo e eficiência alimentar.

Observando-se os quadros VI e VII pode-se constatar a economicidade dos tratamentos. Assim, é que o quadro VI mostra as diferenças existentes entre as quantias apuradas na venda dos animais e algumas despesas.

A espessura do toucinho foi estimada por meio de instrumento próprio (Swine fat back gauge) que dá a espessura de toucinho no animal vivo, de acordo com a técnica da HAZEL e KLINE (1952) e as medições foram realizadas no último dia do experimento. Os dados médios por tratamento aparecem no quadro 8.

As análises de variância dos dados de espessura de toucinho e de ganhos em peso são apresentadas nos quadros IX e X, segundo SNEDECOR (1969).

Quadro IV — Consumo bi-semanal de alimentos e ganho em peso vivo

Semanas	Lote A			Lote B			Lote C		
	Alimentos			Ganho Médio Diário (Kg)	Mistura	Ganho Médio Diário (Kg)	Fubá	Ganho Médio Diário (Kg)	
	Mistura	Mandioca							
0 — 2	167,000	151,000		0,470	234,000	0,432	142,000	0,210	
2 — 4	182,000	197,000		0,469	310,800	0,489	145,500	0,211	
4 — 6	244,500	181,800		0,475	363,900	0,484	142,400	0,168	
6 — 8	234,900	226,300		0,494	394,800	0,517	137,800	0,188	
8 — 10	260,500	259,600		0,511	425,800	0,451	142,200	0,132	
10 — 12	284,000	281,700		0,571	456,500	0,509	155,100	0,234	
12 — 14	265,000	328,000		0,417	453,000	0,472	140,500	0,107	
14 — 16	261,800	354,500		0,524	445,100	0,489	154,000	0,231	
16 — 18	261,000	387,000		0,461	500,000	0,476	170,000	0,211	
18 — 20	255,000	417,700		0,408	507,000	0,452	177,000	0,166	
20 — 22	255,900	444,100		0,375	518,100	0,432	183,400	0,192	
22 — 24	237,800	467,900		0,460	507,900	0,445	171,400	0,209	
24 — 26	230,900	494,500		0,360	514,500	0,448	152,500	0,167	
26 — 28	235,500	518,200		0,423	498,500	0,321	168,500	0,139	
28 — 30	245,000	512,200		0,341	534,500	0,364	185,000	0,114	
<b>Médias</b>				<b>0,451</b>		<b>0,452</b>		<b>0,178</b>	

Quadro V — Consumo e eficiência alimentar.

Lotes	Consumo Total (Kg)		Ganho Total (Kg)	Eficiência Alimentar
	Mistura	Mandioca		
A (Mandioca + M. Crescimento)	3.620,800	5.222,500	947,658	1:6,3
B (Mist. engorda)	6.661,400	—	959,683	1:6,9
C (Fubá)	2.367,300	—	353,894	1:6,7

Quadro VI — Quantias apuradas na venda e algumas despesas.

Lotes	Despesa		N.º de Arrobas (dec. 20Kg) X Preço por Arroba	Preço de Venda	Lucro
	Custo dos Leitões	Alimentação			
A	845,22	1.813,80	68,6 x 50,00	3.430,00	770,98
B	826,56	2.331,50	69,0 x 50,00	3.450,00	291,94
C	687,63	710,20	25,3 x 50,00	1.265,00	- 132,83

Observa-se no quadro VII o custo do alimento gasto para cada Kg de peso vivo ganho nos tratamentos.

Quadro VII — Custo do alimento por kg de peso vivo ganho.

Lotes	Alimentação Consumido	Total	Preço Total (Cr\$)	Ganho Total (Kg)	Custo por Kg (Cr\$)
A	Mist.-3.620,8x0,40		1.448,30	947,658	1,91
	Mand.-5.222,5x0,07		365,50		
			1.813,80		
B	Mist.-6.661,4x0,35		2.331,50	959,683	2,42
C	Fubá-2.367,3x0,30		710,20	353,894	2,00

Quadro VIII — Espessuras médias (cm) de toucinho por tratamento.

Tratamentos	N.º de Animais	Esp. Touc. na Espádua	Esp. Touc. na Set. Vert. Lomb.	Esp. Touc. Região Sacra	Médias
A	10	6,61	4,04	4,24	4,96
B	10	5,00	3,56	3,76	4,11
C	10	3,38	2,39	2,13	2,63

Quadro IX — Análises de variância dos dados de espessura de toucinho.

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Entre leitejadas	9	9,46	1,05	0,905
Entre tratamentos	2	27,68	13,84	11,391 ++
Erro (Leit. x Trat.)	18	21,01	1,16	
TOTAL	29	58,15		

++ (P < 0,01)

Quadro X — Análises de variância dos dados de ganhos em peso.

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Entre leitejadas	9	3,225	358,33	1,35
Entre tratamentos	2	23,991	11.995,50	45,26 ++
Erro (Leit. x Trat.)	18	4,770	265,00	
TOTAL	29	31,986		

++ (P < 0,01)

## DISCUSSÃO

Observou-se grande aceitação da mandioca "in natura" pelos animais e como a mesma foi fornecida à vontade parece ter induzido a um consumo excessivo, possivelmente até em prejuízo do consumo da mistura básica. A mistura comercial crescimento, do tratamento A, tinha 12,12% de raspa e a mandioca crua consumida, à base de raspa, representava 39,9% perfazendo 52,1% na dieta total, o que parece ser excessivo em se tratando de animais em

crescimento, embora ALBA (1958) tenha conseguido bons resultados, quando usou até 50% de raspa em ração de suínos. Assim, além da dieta A, também a mistura comercial de engorda utilizada no tratamento B, e o fubá utilizado no tratamento C, segundo análises bromatológicas e requisitos preconizados pelo NRC (1968), não foram satisfatórios na fase inicial. Devem-se a isso provavelmente, as baixas conversões observadas nos três tratamentos ou seja, de 1:6,3, 1:6,9 e 1:6,7 para os tratamentos A, B e C, respectivamente, as quais são inferiores às obtidas por TORRES (1958 a e b), quando utilizou raspa de mandioca para suínos em crescimento e engorda e KOK & RIBEIRO (1943) que utilizaram mandioca crua. Em termos de ganhos médios diários, observa-se que foram satisfatórios no tratamento A, quando comparados com o tratamento B e àqueles encontrados por AUMAITRE (1970), PEIXOTO (1965) utilizando farinha de mandioca, TORRES (1958 a e b) quando utilizou raspa, KOK & RIBEIRO (1943) empregando mandioca crua, o mesmo ocorrendo com GROSSMAN et al. (1954), VELOSO et al. (1965-66) que trabalhando com farelo de raspa de mandioca obtiveram ganhos ligeiramente superiores aos do presente trabalho.

É interessante observar que as dietas utilizadas no presente trabalho, devido ao fato de incluírem Tarsum e verde à vontade, possivelmente não eram deficientes em vitaminas, com exceção de tiamina. Por outro lado talvez as baixas conversões observadas devam-se em parte à qualidade dos animais.

Os resultados indicam uma maior espessura de toucinho para o tratamento com mandioca, o que está de acordo com o observado por PEIXOTO (1965). Todavia ZOBBY (1968) trabalhando com raspa de mandioca suplementada com metionina encontrou carcaças mais magras para os animais assim alimentados.

Outra explicação possível para as baixas conversões observadas nos porcos alimentados, pelo menos com essa dieta, pode ser a aventada por OYENUGA (1961) que sugere haver baixa disponibilidade de nitrogênio, cálcio e fósforo em dietas ricas em mandioca. Do ponto de vista econômico, os resultados foram favoráveis ao tratamento A, o que concorda plenamente com o observado por ZOBBY (1968), BARBOSA et al. (1957) e KOK & RIBEIRO (1942).

As análises de variância para ganhos em peso e espessura de toucinho revelaram que não há diferenças estatisticamente significativas entre as leitegadas e entre os tratamentos A e B, havendo porém diferenças estatísticas e altamente significativas entre o tratamento C contra A e B.

## CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho pode-se inferir que:

- 1) O uso exclusivo do fubá, ainda largamente adotado por criadores na alimentação de suínos, revelou-se ineficiente o que já era esperado, tendo esse tratamento constado do presente experimento com o fito de demonstração prática.
- 1) Embora as conversões alimentares não tenham sido totalmente satisfatórias o tratamento com mandioca revelou ser o mais econômico o que tem alta aplicação prática devido ao fato de tratar-se de cultura muito difundida, de alto rendimento e de solos pobres que predominam em nosso meio.
- 3) Apesar da incrementação natural do porco tipo carne, há que se reconhecer que existe ainda em nosso meio boa aceitação para carcaças gordas e nesse aspecto a mandioca revelou vantagem pois produziu toucinho mais espesso.
- 4) Tornam-se recomendáveis novos experimentos com diferentes níveis de mandioca "in natura", já que seu uso é prático e econômico.

## RESUMO

O presente experimento foi conduzido na Escola Média de Agricultura de Florestal, Minas Gerais, com o fim de verificar a viabilidade do uso da mandioca (*Manihot utilissima* Pohl) "in natura" em dietas de suínos em crescimento e engorda.

Foram usados três tratamentos constituídos de mistura comercial para crescimento mais mandioca "in natura" (A), mistura comercial para engorda (B), fubá de milho (C) recebendo todos verde à vontade.

Em cada tratamento foram usados 10 animais mestiços com 133, 5 dias de idade e peso médio inicial de aproximadamente 26,1Kg.

O experimento teve duração de 210 dias e os ganhos diários em peso foram de 0,451; 0,452 e 0,178 Kg, para os tratamentos A, B e C respectivamente.

As análises de variância revelaram, que para ganhos em peso e espessura de toucinho, não haver diferenças estatisticamente significativas entre leitgadas e os tratamentos A e B, havendo porém ( $P < 0,01$ ) entre tratamento C contra A e B.

O tratamento contendo mandioca "in natura" revelou ser o mais econômico.

## SUMMARY

An experiment was carried out at the Escola Média de Agricultura de Florestal, Minas Gerais, in order to verify the viability of cassava roots use (*Manihot utilissima*, Pohl) "in natura" in growing and fattening swine diets.

Three treatments were used, containing commercial mixture for fattening swine (B), ground corn (C) and all receiving para grass (*Brachiaria mutica* Stapf) "ad libitum".

In each treatment were used ten crossbred animals of 133,5 daily gains was 0,451; 0,452 and 0,178 kg for treatments A, B and C, respectively.

The analysis of variance revealed that for live gains and lard's thickness there was no statistically significant difference among litters and treatments A and B, having, however, ( $P < 0,01$ ) among treatments C against A + B. The treatment containing cassava "in natura" revealed to be the most economic.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, J., 1958. **Alimentacion Del Ganado em América Latina**. La prensa Medica Mexicana, México, pp. 188 e 320.
- Aumaitre, A. 1970. Nutritive value of manioc and different cereals in early weaning diets for the piglet Digestive utilization of feed and its effects on growth of the animals. (Translated title). **Ann. Zootech** (Paris), 18(4): 385—398. **Resumo in Biol. Abstr.**, 52(7): 1971, abstr. 35122.
- Barbosa, A.S., J.A.C., Viana, J.A.C., Moreira, H.A. & Carvalho, C.M.F., 1957. A raspa de mandioca como substituto dos subprodutos do trigo no crescimento de suínos. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, Belo Horizonte, 10: 15—24.
- Braga, J. F., 1942. O cozimento da batata doce e da mandioca na engorda de porcos. **Rev. Ceres**, 3 (18): 366—70.
- Grossmann, J., Oliveira, W.M. & Cremer, C.L., 1952. Ensaio sobre diversos sistemas de arraçamento de suínos. **Rev. Agron.** Porto Alegre, 16: 284—99. in Alba 1958.
- Grossman, J., Oliveira, W.M. & Peixoto, R.R., 1954. Sorgo e mandioca em substituição ao milho para porcos Piáu em crescimento e engorda. **Bol. Diret. Prod. Ani., Porto Alegre**, 10 (19): 3—13.
- Hazel, L.N., and Kline, E.A., 1952. Mechanical measurement of fatness and carcass value on live hogs. **J. An. Sci.**, 11: 313—18.
- Kok, E.A., & Ribeiro, G.A. 1942. O farelo de raspa de mandioca em comparação com a quirera de milho na alimentação de

- suínos. **Bol. Ind. Ani.**, São Paulo, 5 (4): 86—124.
- Kok, E.A. & Ribeiro, G.A., 1943. A mandioca crua em comparação com a quirera de milho na engorda de porcos. **Bol. Ind. Ani.**, São Paulo, 6 (1—2): 24—45.
- Leite, A.C., 1939. Contribuição para o estudo da mandioca e da araruta na alimentação dos porcos de engorda. **Rev. Ind. Ani.**, 2(2):3—26.
- N.R.C. **Nutrient Requirements of Swine**, 1968. National Academy of Science-National Research Council, Washington, fifth ed., 40 p. (Publ. 1192).
- Peixoto, R.R., 1965. Estudo comparativo entre farinha de mandioca e milho como alimentos para porcos em crescimento e engorda. **Esc. Agron. Eliseu Maciel**, U.R.S., Pelotas.
- Snedecor, G.M., and Cochran, W.G. 1969. **Statistical Methods**. The Iowa State University, Ames, Sixth ed. Iowa USA.
- Torres, J.R., 1958a. Associação da raspa de mandioca e milho desintegrado no crescimento — engorda de suínos. **Rev. Ceres**, 10 (59):392—401.
- Torres, J.R. 1958b. Associação da raspa de mandioca e farelinho remoido de trigo no crescimento-engorda de suínos. **Seiva**. Viçosa 16 (54): 36—40.
- Veloso, L., Rodrigues, A.J. Becker, M. Paulin Neto, L., Scott, W. N., Kalil, E.B., Mellot, L. e Rocha, G.L., da., 1965 — 1966. Substituição parcial e total do milho pelo farelo de mandioca em ração de suínos em crescimento e engorda. **Bol. Ind. Ani**, São Paulo, 23:129—38.
- Zobby, J.L.F., 1968. Substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de suínos. Tese de M.S., Univ. Fed. Viçosa, Minas Gerais.