

# RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA PARA SUÍNOS NA FASE DE TERMINAÇÃO

## *Integral Cassava Meal in Ration of Pigs in Finishing*

**LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO\***

**JOSÉ ADALBERTO GADELHA\*\***

**GASTÃO BARRETO ESPÍNDOLA\*\***

**FRANCISCO JOSÉ SALES BASTOS\*\***

**MARCELO JOSÉ P. PINHEIRO\*\*\***

### **RESUMO**

Foram utilizados 120 suínos mestiços (Landrace x Large White) sendo 60 machos castrados e 60 fêmeas, com o objetivo de estudar a utilização de raspa integral de mandioca (RIM) seca ao sol, em rações para suínos na fase de terminação. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, de acordo com o peso do animal, num esquema fatorial 5 x 2 (5 níveis de RIM x 2 sexos) com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de três animais. A RIM foi incluída nas dietas em níveis crescentes 0; 16; 32; 48 e 64 %. As rações isoprotéicas continham 13,3 % de proteína bruta. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis de desempenho e características de carcaças dos animais. Machos castrados apresentaram maior ganho de peso, consumo de ração, espessura de toucinho, e peso da carcaça resfriada. Concluiu-se que a RIM pode ser utilizada até o nível de 64 % nas rações de suínos na fase de terminação.

**Palavras-chave:** Mandioca, Suíno, Terminação.

### **ABSTRACT**

This study was conducted to evaluate the effects of finishing diets containing different levels of sun-dried cassava meal (SDCM) on the performance of 120 crossbreed pigs (Landrace x Large White), 60 castrated males and 60 females. According to the initial weight animal were distributed in a randomized blocks design following a factorial arrangement 5 x 2 (5 levels of SDCM and 2 sexes) with 4 repetitions of 3 pigs each. The diets were 13,3% of crude protein and had 5 inclusion levels of SDCM 0; 16; 32; 48 and 64 % to finishing period. No significant differences ( $P>0.05$ ) were found among treatments for performance and carcass characteristics. However, there was a significant effect ( $P<0.05$ ) of sex for weight gain, feed intake, back fat thickness, and chilled carcass weight.

**Key words:** Cassava, Finishing; Pig

\* Engenheiro Agrônomo DZ/CCA/UFC, Rua Antonina do Norte, 194 Ap.316, Monte Castelo, Fortaleza-Ce, CEP:60.325.610.  
E-mail:euquerio@ufc.br

\*\* Professor do Departamento de Zootecnia do CCA/UFC

\*\* Professor do Departamento de Zootecnia da ESAM

## Introdução

A suinocultura se mostra como um tipo de exploração animal capaz de satisfazer com presteza as exigências de proteína para o homem, apresentando no entanto, a desvantagem de concorrer com este no consumo de carboidratos. Assim, o emprego de substitutos do milho, que constitui a principal fonte energética nas rações de suínos, é uma área de pesquisa que deve ser incentivada (VIANA, 1975). A produção de milho nem sempre tem sido suficiente para atender a demanda do consumo humano e animal. Desse modo outras fontes de energia devem ser estudadas, visando substituir parcial ou totalmente o milho nas rações animais.

Dentre os alimentos estudados para a substituição do milho, a mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), uma planta de origem brasileira, dotada de excelentes qualidades, destacando-se sua pequena exigência em tratos culturais e em qualidade do solo (GADELHA et al. 1969), merece destaque pela sua riqueza em carboidratos. Sua cultura é muito difundida no Brasil, apresentando uma boa produção, chegando a produzir até 40 toneladas de raízes por hectare (SERRES e TILLON, 1973) e podendo ser guardada por muito tempo sem perder suas qualidades.

NICOLAIEWSKY et al. (1986) encontraram para a farinha de mandioca a seguinte composição: 3.294 Kcal de ED/kg para suínos, 2,30 % de proteína bruta, 0,86 % de cinzas, 9,81 % de fibra bruta, 0,28 % de extrato etéreo e 73,77 % de extrativos não nitrogenados, o que a caracteriza como um alimento energético. ALMEIDA (1990) encontrou para a raspa de mandioca seca ao sol um valor de 3,21% de proteína bruta. Segundo ROSTAGNO et al. (2000) a composição químico bromatológica da raspa integral de mandioca é: 3,09 % de proteína bruta, 3 % de fibra bruta, 71 % de amido, 3.028 kcal de ED/kg, 0,13 de cálcio, 0,09 % de fósforo total, 0,09 % de lisina, 0,035 % de metionina, 0,025 % de triptofano, e

0,085 % de treonina.

Neste contexto, a raspa integral de mandioca (RIM) surge como um ingrediente energético alternativo na formulação de dietas para suínos.

Vários estudos foram feitos objetivando buscar alternativas de alimentos que possam substituir o milho nas rações, utilizando principalmente a mandioca e seus subprodutos como fonte energética em rações de suínos (SANTANA, 1976; CONCI, 1978; CURTARELLI et al. 1986; NICOLAIEWSKY et al. 1986; MESQUITA, 1997).

Com a presente pesquisa, objetivou-se comparar os efeitos da inclusão de diferentes níveis de raspa integral de mandioca seca ao sol sobre o desempenho e características de carcaças de suínos machos castrados e fêmeas, na fase de terminação.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

As instalações utilizadas foram do tipo abertas, construídas em alvenaria, com pé direito medindo 2,5 m de altura, cobertura com telha de barro e piso de concreto. Baias do tipo sarrafeadas equipadas com comedouros metálicos semi-automático, construído de ferro zincado e bebedouros automáticos do tipo chupeta com altura regulável.

As raízes de mandioca foram colhidas no campo, picadas em máquinas de fazer raspas e espalhadas sobre um terreiro cimentado em camadas de 5 a 7 kg/m<sup>2</sup>, ficando expostas ao sol por dois dias para então serem armazenada quando atingiram 12% de umidade. No decorrer do experimento a mesma foi triturada em moinho para ser obtida a farinha a ser adicionada às rações.

Foram utilizados 120 suínos mestiços das raças Landrace x Large White, sendo 60 machos cas-

trados e 60 fêmeas, durante a fase de terminação (54 a 95 kg de peso vivo médio).

As rações isoprotéicas (Tabela 1), fornecidas na forma farelada e à vontade, foram constituídas de milho, farelo de soja e de cinco níveis crescentes de raspa integral de mandioca (0; 16; 32; 48 e 64%). Continham ainda calcário, fosfato bicálcico, vitaminas e minerais e foram formuladas baseadas nas exigências do NRC (1988), sendo no entanto variável o nível de energia digestível.

No início do experimento, os animais receberam uma dose de vacina contra peste suína e vermífugo de largo espectro. Os animais foram pesados individualmente a cada quatorze dias e os índices avaliados foram ganho de peso diário (GPD), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar, e quando ao tér-

mino do experimento, todos animais foram abatidos e submetidos a avaliação de carcaça segundo o Método Brasileiro de Classificação de Carcaça (ABCS, 1973).

O delineamento estatístico utilizou blocos ao acaso, num esquema fatorial 5 x 2 (5 níveis de raspa integral de mandioca e dois sexos), contendo quatro repetições. A unidade experimental foi representada por uma baía constituída de 3 animais machos castrados ou fêmeas. As variáveis estudadas foram submetidas a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey (BANZATTO e KRONKA, 1995), incluindo os efeitos de nível de RIM, bloco, sexo, interação entre nível de RIM e sexo, interação de nível de RIM e bloco e interação nível de RIM, sexo e bloco.

Tabela 1 - Composição percentual das rações experimentais  
Table 1 - Composition of the experimental diets

Ingredientes Ingredient	Níveis de inclusão de RIM (%) Levels of inclusion of SDCM				
	0	16	32	48	64
Totais	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutrientes					
Nutrient					
Proteína bruta (%) <sup>1</sup>	13,40	13,40	13,30	13,30	13,30
Crude protein					
Energia digestível (kcal/kg) <sup>2</sup>	3.383	3.269	3.160	3.049	2.935
Digestible energy					
Lisina (%) <sup>2</sup>	0,59	0,62	0,64	0,69	0,70
Lysine					
Metionina + cistina (%) <sup>2</sup>	0,43	0,41	0,38	0,35	0,31
Methionine + cystine					
Triptofano (%) <sup>2</sup>	0,16	0,16	0,18	0,19	0,19
Tryptofan					
Cálcio (%) <sup>2</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,52
Calcium					
Fósforo disponível (%) <sup>2</sup>	0,41	0,43	0,42	0,41	0,42
Phosphorus available					

<sup>1</sup> Valores analisados no Laboratório de Nutrição Animal do DZ/CCA/UFC.

<sup>2</sup> Valores calculados EMBRAPA/CNPISA (1991).

<sup>1</sup> Values analyzed at the Laboratory of Animal Nutrition of DZ/CCA/UFC

<sup>2</sup> Values calculated EMBRAPA/CNPISA (1991)

## Resultados e discussão

### 1. Dados de desempenho

#### 1.1. Ganho de peso

Os dados de ganho de peso diário médio (GPD) dos suínos na fase de terminação, encontram-se na Tabela 2. Observou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) apenas para sexo, ou seja, o ganho de peso diário para os machos foi superior ao das fêmeas, indicando que níveis crescentes de raspa integral de mandioca não produziram efeito para esta variável. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por CHICCO et al. (1972); REBOUÇAS (1976) e MENDEZ e SARAGOZA (1980), quando substituíram totalmente o ingrediente energético por farinha de mandioca na alimentação de suínos em fase de terminação e de LIMA (1974), quando utilizou o nível de substituição de até 63,45%, e ainda de MESQUITA (1997) que substituiu milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino em níveis crescentes de 0, 16, 32 e 48 % nas rações de

suínos na fase de terminação, e concluiu que os níveis estudados não interferiram no ganho de peso dos animais.

No entanto foram diferentes dos encontrados por MANER et al. (1967) e NICOLAIEWSKY et al. (1986) que observaram comprometimento no desempenho dos suínos nesta fase quando incluíram 60% de raspa de mandioca nas rações de suínos.

#### 1.2. Consumo de ração

Na Tabela 2, encontra-se os dados de consumo de ração diário médio (CRDM) dos suínos na fase de terminação. Observou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,005$ ) apenas entre sexos, ou seja, o consumo de ração para os machos foi maior do que para as fêmeas, em função da inclusão dos níveis crescentes de raspa integral de mandioca. Os resultados encontrados foram semelhantes aos de MENDEZ e SARAGOZA (1980) e NICOLAIEWSKY et al. (1986) que substituíram em 100% o ingrediente energético por farinha de mandioca na alimentação de

Tabela 2 - Dados médios de desempenho de suínos machos (M) e fêmeas (F) alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de RIM, durante a fase de terminação.  
Table 2 - Performance data of male and female swines fed diets, containing different levels of inclusion of SDCM, during the finishing phase.

Variáveis Variables		Níveis de inclusão de RIM (%)* Levels of inclusion of SDCM*					Média
		0	16	32	48	64	
Ganho de peso, g/dia Weight gain, g/day	M	845	877	863	868	783	847 <sup>a</sup>
	F	769	720	751	727	698	733 <sup>b</sup>
	Média	807	798	807	797	740	790
Consumo de ração, g/dia Feed intake, g/day	M	3.070	3.130	3.046	3.184	2.961	3.078 <sup>a</sup>
	F	2.808	2.809	2.707	2.595	2.548	2.693 <sup>b</sup>
	Média	2.939	2.969	2.876	2.889	2.754	2.885
Conversão alimentar Feed:gain ratio	M	3,63	3,57	3,53	3,69	3,64	3,61
	F	3,67	3,95	3,62	3,58	3,65	3,69
	Média	3,64	3,76	3,58	3,56	3,72	3,65

\*Médias na coluna seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

\* Means within a column followed by different letters are different ( $P < 0.05$ ) by Tukey test.

suínos na fase de terminação e não encontraram diferença significativa, o mesmo acontecendo com LIMA (1974), que substituiu 63,45%. Também MESQUITA (1997) substituiu milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino em níveis crescentes de 0, 16, 32 e 48% na ração de suínos na fase de terminação, e concluiu que os níveis estudados não interferiram no consumo de ração dos animais. Porém não se confirmam com os resultados encontrados por MEJIA (1960); MANER et al. (1967); PEIXOTO (1967); SHIMADA et al. (1971); ALVAREZ e ALVARADO (1973) que observaram prejuízo no desempenho dos suínos quando utilizaram o nível de 60% de substituição.

### 1.3. Conversão alimentar

Os dados de conversão alimentar média (CAM) da fase de terminação, encontram-se na Tabela 2. Observou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos e nem entre sexo, indicando que níveis crescentes de raspa integral de mandioca não produziram efeito para esta variável. Estes resultados se mostraram semelhantes aos encontrados por LIMA (1974) que também não encontrou diferença significativa para o nível de substituição de 63,45% de milho por farinha de mandioca, e ainda os resultados de CHICCO et al. (1972), MENDEZ e SARAGOZA (1980) e NICOLAIEWSKY et al. (1986), quando substituíram integralmente o ingrediente energético por farinha de mandioca na alimentação de suínos na fase de terminação, bem como aos de MESQUITA (1997) que ao substituir milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino em níveis crescentes de 0, 16, 32 e 48% na ração de suínos na fase de terminação, concluiu que os níveis estudados não interferiram no desempenho produtivo dos animais. No entanto nossos dados foram contrários aos de ALBA (1951) quando utilizou o nível de 50% de mandioca nesta mesma fase e os de CURTARELLI et al. (1986)

que observaram piora na conversão alimentar dos suínos com o nível de 30% de inclusão.

### 2. Características de carcaça

De acordo com os dados das características de carcaça contidos na Tabela 3, observou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para comprimento de carcaça, área de olho de lombo, espessura de toucinho, percentagem de pernil, e peso da carcaça resfriada. Entretanto, houve efeito significativo de sexo ( $P<0,05$ ) para a espessura de toucinho e peso da carcaça resfriada. Estes resultados concordaram com os obtidos por MENDEZ e SARAGOZA (1980) que não encontraram diferença significativa para estas variáveis em suínos submetidos à alimentação com substituição total de sorgo por raspa de mandioca, e de CHICCO et al. (1972) e NICOLAIEWSKY et al. (1986), quando substituíram totalmente milho por farinha de mandioca, e de MESQUITA (1997) que não detectou para características de carcaça nenhuma influência da substituição do milho por raspa integral de mandioca para o nível de até 48% de inclusão em rações de suínos em terminação. No entanto CURTARELLI et al. (1986), utilizando 30% de raspa de mandioca em rações de suínos encontraram diferença significativa ( $P<0,05$ ) para área de olho de lombo e espessura de toucinho.

### Conclusões

A raspa integral de mandioca seca ao sol mostrou viabilidade técnica para ser utilizada até o nível de 64% de inclusão nas rações de suínos na fase de terminação;

Suínos machos castrados apresentaram maior ganho de peso, maior consumo de ração, maior espessura de toucinho e maior peso da carcaça resfriada que as fêmeas;

Dado o aumento crescente do farelo de soja nas rações formuladas com raspa inte-

Tabela 3 Dados médios das características de carcaça de suínos alimentados na fase de terminação com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).

Table 3 Means of swine carcass characteristics fed finishing diets containing different levels of inclusion of sun-dried cassava meal.

Variáveis Variable		Níveis de inclusão de RIM (%) Levels of inclusion of SDCM <sup>a</sup>					Média
		0	16	32	48	64	
Comprimento de carcaça (cm) Carcass length	M	95,91	97,80	95,51	96,29	95,09	96,12
	F	95,69	95,00	96,51	94,25	96,06	95,50
	Média	95,80	96,40	96,01	95,27	95,57	
Área de olho de lombo, (cm <sup>2</sup> )	M	33,76	35,85	35,03	34,60	33,44	
	F	35,91	33,97	34,94	35,21	36,45	35,30
	Média	34,83	34,91	34,98	34,90	34,94	
Espessura de toucinho, (cm) Back fat thickness	M	3,34	3,42	3,62	3,34	3,18	
	F	3,16	2,91	3,16	2,85	2,93	3,00 <sup>b</sup>
	Média	3,23	3,16	3,39	3,09	3,05	
Rendimento de carcaça (%) Carcass yield	M	79,29	79,99	80,38	79,88	80,08	
	F	78,06	79,19	79,85	79,17	79,15	79,08
	Média	78,67	79,59	80,11	79,52	79,61	79,50
Pernil (%)	M	29,78	30,17	30,48	30,26	31,06	
	F				30,69	31,50	
	Média	30,25	30,46	30,86	30,47	31,50	
Peso da carcaça resfriada, kg Chilled carcass weight	M	77,87	78,59	78,16	77,71	72,63	
	F	76,25	79,17	73,00	79,70	73,48	
	Média	77,06	78,88				

gral de mandioca, a sua utilização dependerá dos preços relativos do milho e farelo de soja.

### Referências bibliográficas

- ALBA, J. Ensayos de engorda de cerdos con raciones a base de maiz, yuca y bananas. **Turrialba**, Costa Rica, v.1, n.4, p.176-184, 1951.
- ALMEIDA, P. A de. A mandioca na alimentação animal. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1990. (Mandioca em foco n. 5).
- ALVAREZ, G. C., ALVARADO, L. La yuca como fuente energética en la alimentación de cerdos. I. Substitución total del maiz por harina de yuca, en raciones de crecimiento y engorda para cerdos. **Revista Canagrino**, v.8, n.31, p.32-38, 1973.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). Método Brasileiro de Classificação de Carcaça. Rio Grande do Sul: Estrela, 1973. 17p. (Publicação Técnica, 2)
- BANZATTO, D. A., KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**, 3. ed. Funep, Jaboticabal:SP. 1995, 247p.
- CONCI, V. **A Suplementação com silagem de raiz de mandioca anihot utilissima Pohl nas fases de recria e terminação de suínos**. Porto alegre, 1978. 103. (Dissertação de Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CHICCO, C. F., CARBATI, S. T., MULLER-

- HAIYE, B., VECCHIO NACE, H. I. La harina de yuca em la engorde de cerdos. **Rev. Agron. Trop.** Maracay, v.12, p.599-603, 1972.
- CURTARELLI, S. M., LAVORENTI, A., KRONKA, R.N, CURTARELLI, A. Aproveitamento da raspa de mandioca e farelo de arroz integral na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. 1986. 17p.
- EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos para suínos e aves.** 3. ed. Concórdia:CNPSA, 1991. 97p. (Documentos, 19)
- GADELHA, J. A., CAMPOS, J. MAYROSE, V. Farelo de raspa de mandioca na alimentação de pintos. **Experientiae.** v.9, n.4, p.111-131, 1969.
- LIMA, J. O A A, COSTA, B. M., GRAMACHO, D. D. Substituição do milho por farinha de apra de mandioca na alimentação de suínos no período de crescimento e engorda. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, 1974. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1974. 175-
- MANER, J. R., BUITRAGO, J., JIMENEZ, I. Utilization of yuca in swine feeding. Proc. Inst. Symp. On trop. Root Crops. Univ. West. Indies. St. Augustine, Trinidad, v.2, n.6, p.62,
- MEJIA, C. T. R. Valor comparativo entre la yuca y el maiz en la alimentación de cerdos. **Revista de la Facultad Nacional de Agronomia,** Medellin Colombia, v.22, n.55, p.95-113, 1960.
- MENDEZ, A. & SARAGOZA, L. Sustitucion del sorgo por harina de yuca en la alimentacion de cerdos. **Agric. Tec. Mex.** V.6, n.2, p.83-91, 1980.
- MESQUITA, M. Z. M. **Níveis de substituição do milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino na ração de suínos em crescimento e terminação.** Fortaleza, 1997, 74p. (Dissertação de mestrado)-Universidade Federal do Ceará.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of swine. 8. Ed. Washington: DC, National Academy of Sciences, 1988. 89p.
- NICOLAIEWSKY, S., DIAGOSTIN. J. CAETANO, L. A. P. Resíduo de mandioca (raspa) na alimentação de suínos em crescimento e terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande, Anais... Campo Grande:SBZ, 1986. p.14.
- PEIXOTO, R. R. Farelo de milho e de mandioca em suínos. **FIR.** v.9, n.6, p.40-47, 1967.
- REBOUÇAS, J. C. **Raspa de mandioca processada pelo calor seco(torragem) na alimentação de suínos.** Viçosa, 1976, (Dissertação de Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa.
- ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L., GOMES, P. C., FERREIRA, A. S., OLIVEIRA, R. F., LOPES, D. C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa:UFV, Imprensa Universitária, 2000, 141p.
- SANTANA, J. C. R. **Raspa de mandioca processada pelo calor seco (torragem) na alimentação de suínos.** Viçosa. 1976. 57p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- SERRES, H., TILLON, J. P. Manioc dans 1 alimentation du porc. Ver. Elev. Med. Vet. Pays Trop. v.26, n.2, p.225-228, 1973.
- SHIMADA, A. S., PEZARA, C., CABELLO, F. T. Valor alimentício de la harina de yuca, para

cerdos. **Técnica Pecuária em México**, n.15-16, p.31-35, 1971.

VIANA, L. S., BARBOSA, A. S., SAMPAIO, I. B. M., SANTOS, E. C. **Farinha de mandioca integral dessecada e raspa de mandioca em rações de suínos em crescimento-terminação**. Belo Horizonte, 1975. 37p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais.