

Circular Técnica

Número 32

ISSN 0100-6169

junho, 1994

**RASPAS DE MANDIOCA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL
NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO**

 EMBRAPA-CPATSA

Apoio: PAPP

CIRCULAR TÉCNICA Nº 32

ISSN 0100-6169
junho, 1994

**RASPAS DE MANDIOCA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NA
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO**

Josias Cavalcanti



Ministério da Agricultura, do Abaste-
cimento e da Reforma Agrária - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agrope-
cuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do
Tropico Semi-Árido - CPATSA
Apoio: Programa de Apoio ao Pequeno
Produtor Rural - PAPP

© EMBRAPA, 1994
EMBRAPA-CPATSA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA
BR 428 km 152
Telefone: (081)961-4411
Telex: 810016
Caixa Postal 23
56300-000 Petrolina, PE
Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente:

Luiz Balbino Morgado

Membros:

Eduardo Assis Menezes

Luiz Henrique de Oliveira Lopes

Martiniano Cavalcante de Oliveira

Selma Cavalcante Cruz de Holanda Tavares

Edineide Maria Machado Maia

Clementino Marcos Batista de Faria

Jorge Ribaski

Editores:

Maria Emília de Possídio Marques/Eduardo Assis Menezes

Composição: Nivaldo Torres dos Santos

Arte-final: Nivaldo Torres dos Santos/José Clétis Bezerra

Normalização Bibliográfica: Maristela Ferreira Coelho de Souza

CAVALCANTI, J. Raspas de mandioca para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1994. 20p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 32).

1. Mandioca - Raspa - Alimentação animal. 2. Alimentação animal - Mandioca. I. Título. II. Série.

CDD 633.68636

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. A RASPA NA ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL	6
3. PRODUÇÃO DE RASPAS	8
3.1- LAVAGEM DAS RAÍZES	9
3.2- DESCASCAMENTO	9
3.3- TRITURAÇÃO	9
3.4- SECAGEM DAS RASPAS	11
3.4.1. Secagem em terreiros cimentados	13
3.4.2. Secagem em bandejas	14
3.4.3. Secagem em lonas plásticas	15
4. UTILIZAÇÃO	16
5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	19

RASPAS DE MANDIOCA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NA
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

Josias Cavalcanti

1. INTRODUÇÃO

A irregularidade climática que caracteriza o Nordeste semi-árido do Brasil se reflete na produtividade das culturas, inclusive nas de reconhecida tolerância a seca como a mandioca. Consequentemente, tornam-se frequentes grandes oscilações de preço, principalmente nos produtos da mandioca, em virtude do longo ciclo da cultura e do grande número de pequenos produtores que planejam o tamanho das áreas a serem plantadas em função apenas dos preços do momento.

A farinha de mandioca para alimentação humana é o principal produto da cultura da mandioca no Nordeste, onde, em 1980, existiam 209.077 casas-de-farinha responsáveis pela maior parte da produção consumida na região (EMBRATER, 1986). Nessas casas-de-farinha os custos de produção observados em Petrolina, correspondem a aproximadamente 50% da quantidade produzida.

Na região semi-árida do Nordeste, de maneira semelhante a outras regiões secas, os produtores têm na pecuária bovina e caprina, a sua principal fonte de renda devido à sua melhor adequação à região. Essa

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300-000, Petrolina-PE.

atividade apresenta grande potencial de consumo de concentrados, que atualmente são, em parte, importados de outras regiões. Além dessa atividade, a avicultura e a suinocultura estabelecidas próximo às grandes cidades são os principais consumidores de milho, um dos produtos também importados pela Região. Esses concentrados podem ser parcialmente substituídos pela raspa de mandioca. No caso do milho, essa possível substituição na produção de rações, permitirá maior oferta do mesmo para uso direto na alimentação humana, reduzirá a necessidade de importá-lo e, ainda, contribuirá para a exploração econômica de grandes áreas com problemas de deficiência hídrica e baixa fertilidade, através do plantio da mandioca.

2. A RASPA NA ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL

A raspa de mandioca é uma forma de conservação simples, baseada na desidratação das raízes frescas, que são altamente perecíveis, sendo uma alternativa vantajosa em relação ao armazenamento no campo, através do retardamento da colheita que implica em perdas de qualidade e ocupação desnecessária do solo.

A raspa de mandioca para alimentação humana é utilizada no Brasil desde 1938, sob a forma de farinha de raspa misturada à farinha de trigo panificável. Essas raspas são produzidas com padrão de qualidade compatível com a alimentação humana, em unidades industriais localizadas, principalmente, no sul do país. Nessas unidades, geralmente fazem parte do processo produtivo as operações de lavagem, prensagem e secamento artificial, que oneram o custo da raspa assim produzida, não justificando o seu uso na alimentação animal.

A tecnologia de produção de raspas de mandioca para alimentação animal, foi desenvolvida inicialmente na Tailândia, no início da década de 1960. Em virtude da menor exigência da qualidade da raspa destinada a alimentação animal, foi possível o desenvolvimento de um método simples e barato, que consiste no picamento das raízes e a secagem ao sol em terreiros cimentados.

O processo foi testado pelo CIAT com pequenos produtores na Colômbia, que está coordenando projeto semelhante no Estado do Ceará, com resultados positivos. Além desse sistema, que permite o desenvolvimento de uma atividade econômica para os pequenos produtores, as raspas também podem ser produzidas diretamente pelo grande número de pecuaristas, visando atender as suas necessidades nas épocas de seca, na suplementação alimentar das vacas leiteiras e até na engorda de bovinos.

A mandioca, assim como todas as espécies do gênero Manihot, apresenta compostos cianogênicos que se transformam em ácido cianídrico quando os tecidos, são injuriados. O processo de produção de raspas secas ao sol é um dos mais eficientes na redução desta toxicidade. Assim sendo, as variedades de mandioca mais tóxicas, quando transformadas em raspas, apresentam um nível de toxicidade inferior a 100 ppm, limite tolerado para alimentação animal.

Com o objetivo de divulgar o processo de produção de raspas de mandioca na região semi-árida, foram reunidos neste documento, as principais informações existente sobre o assunto e as observações realizadas com a produção de raspas em Petrolina-PE.

3. PRODUÇÃO DE RASPAS

Raspas de mandioca são pedaços ou fragmentos secos de raízes de mandioca. Por este nome também são conhecidas as cascas secas resultantes do descascamento das raízes para a produção de farinha de mesa.

Para a alimentação animal, as raspas devem ter um baixo custo de produção e um padrão de qualidade normalmente aceito pelos consumidores do produto, que estabelecem a umidade de 10 a 14%; amido de 70 a 82%; cinzas de 1,8 a 3,0% e fibra crua de 2,1 a 5,0%. A umidade é o fator mais importante na conservação da raspa e depende da eficiência da secagem. O conteúdo de amido depende da variedade, da época de colheita e da quantidade de fibras e cinzas. Para a produção de raspas com esse objetivo e com características compatíveis com os padrões de qualidade citados, o processo consiste, basicamente, das operações de trituração ou picamento e secagem ao sol.

A produção de raspa para alimentação animal deve ocorrer no período adequado à colheita da mandioca e quando as condições climáticas são favoráveis à secagem ao sol. Na região de Petrolina-PE, apesar do curto período chuvoso, as duas condições ocorrem no período de julho a novembro. Antes de julho, a temperatura amena, a insolação baixa, a umidade elevada do ar e após o mês de novembro, o início das chuvas e a consequente redução da matéria seca das raízes, dificultam a produção de raspas.

3.1- LAVAGEM DAS RAÍZES

A lavagem deve ser realizada de maneira simples, através de uma caixa com fundo perfurado ou simplesmente em uma superfície cimentada, onde se joga água sob pressão. Essa lavagem prévia é dispensável quando as raízes são colhidas em solo seco e arenoso e o picamento ocorre no dia seguinte. Nessas condições, a maior parte do solo aderido às raízes se solta naturalmente durante o manuseio da colheita e transporte, permitindo a produção de raspas com menos de 3% de cinzas.

3.2- DESCASCAMENTO

A operação de descascamento é desnecessária quando a raspa é destinada à alimentação animal. Além da redução de uma operação, a película e a casca que correspondem a cerca de 15% do peso fresco das raízes, contribuem para aumentar o rendimento da raspa.

3.3- TRITURAÇÃO

A trituração ou picamento das raízes tem o objetivo de facilitar a secagem, cuja eficiência é influenciada pela forma geométrica e pelo tamanho dos pedaços ou fragmentos. Considera-se como tamanho ideal barras de 1 centímetro quadrado de secção por 1 a 5 centímetro de comprimento. Quando as partículas são muito menores, ocorre grande liberação de água, que torna os fragmentos pastosos, dificultando a secagem devido à não circulação do ar entre os fragmentos, exigindo, então, uma prensagem, o que implica numa operação a mais com conseqüente aumento dos custos e eliminação de parte do amido.

Com qualquer que seja a ferramenta ou máquina utilizada para o picamento ou trituração das raízes, a produção de raspa é possível, porém sua influência no rendimento operacional e na eficiência da secagem é de importância fundamental nos custos de produção. A eliminação dos talos das raízes aumenta o rendimento de todas as máquinas e melhora a qualidade das raspas.

As máquinas forrageiras destinadas a trituração de gramíneas quando utilizadas com raízes de mandioca, produzem partículas muito pequenas que apresentam uma consistência pastosa devido à elevada rotação de aproximadamente 3400 rpm, enquanto que as raspadeiras de mandioca trabalham com rotação de 350 a 500 rpm.

As máquinas específicas são simples e a maioria delas deriva de dois tipos desenvolvidos inicialmente na Malásia e na Tailândia, com predominância do primeiro, no qual as lâminas de corte são intercambiáveis. No segundo tipo, a superfície cortante é moldada no próprio disco giratório. No Brasil existem várias indústrias que produzem diferentes modelos de máquinas para picar raízes de mandioca destinadas à produção de raspas, além de algumas oficinas que fabricam máquinas semelhantes sob encomenda. Estas máquinas apresentam rendimento operacional de 100 a 8000 kg/h em função do modelo e da força motriz utilizadas que pode ser manual, de motores com até 7 HP ou da tomada de força de um trator.

A máquina deve ter um rendimento operacional que permita triturar ou picar uma quantidade de raiz correspondente à capacidade de secagem instalada num período de uma a duas horas, para permitir o máximo aproveitamento do sol.

3.4- SECAGEM DAS RASPAS

A secagem é a operação mais importante na produção de raspas devido à necessidade de baixar a umidade de 60 a 70% nas raízes para 10 a 14% nas raspas, com baixo custo operacional e boa qualidade do produto. Em virtude da abundância do sol no Nordeste, recomenda-se apenas esta fonte de energia para a produção de raspas.

As condições do ar que influem na velocidade de secagem das raspas são a velocidade do vento, a temperatura e a umidade relativa do ar. No início da secagem, a velocidade do ar é mais importante que a temperatura e a umidade relativa. Na fase final, quando o nível de umidade é inferior a 30%, a desidratação é lenta, sendo necessário temperatura mais elevada e umidade relativa do ar inferior a 65% para uma secagem em tempo adequado.

A quantidade de material por unidade de superfície de secamento varia em função dos sistemas de secagem natural e das condições climáticas.

A umidade inicial das raízes trituradas influi na velocidade da operação da secagem, em virtude da maior ou menor quantidade de água que deverá ser eliminada no processo e, conseqüentemente, na quantidade de raízes frescas para a produção de uma unidade de raspa.

Para a produção de raspa de boa qualidade é importante que o processo de secagem elimine 50% da umidade inicial durante as primeiras 24 horas, pois com esta redução se evita a ocorrência de fermentações indesejáveis que reduzem a qualidade da raspa. Realizada essa

secagem inicial no período de 24 horas, a secagem final pode se prolongar por até 3 dias, porém, é conveniente que ela ocorra em apenas um dia, para que o tempo total de secagem seja de dois dias, permitindo três secagens numa semana. Em observações realizadas no CPATSA, em Petrolina-PE, apesar da ausência de chuvas no mês de junho de 1989, as demais condições climáticas não permitiram a produção satisfatória de raspas, conforme pode ser verificado na TABELA 01. Observa-se que nas primeiras 24 horas houve uma redução da umidade inicial de apenas 14,6% e no terceiro dia a umidade final ainda superou 14%.

A raspa com umidade inferior a 14% pode ser facilmente identificada, na prática, pela facilidade com que se quebram os pedaços, pela cor branca opaca e pela propriedade de riscar o cimento, à semelhança do giz.

TABELA 01. Secagem ao sol de raspas de mandioca nas condições climáticas de Petrolina-PE, nos anos de 1989 e 1992.

DATA	TEMP.	VELOC.	UMID. CARGA		PERÍODO EXPOSIÇÃO (horas)	UMIDADE - %	
	MÉDIA (°C)	VENTO (km/dia)	REL. (%)	(kg/ m ²) PISO		inicial	- final
14.06.89	23,4	184,6	76	12	Cimento	9:10-	66,4 -
15.06.89	24,1	166,2	72			8:00-16:00	56,7 - 41,8
16.06.89	23,4	176,2	73			8:00-14:26	40,6 - 22,5
17.09.92	25,8	244,6	56	12	Cimento	7:00-17:17	72,7 - 42,3
18.09.92	25,4	206,1	45			8:10-15:00	29,5 - 7,0
17.09.92	25,8	244,6	56	12	Lona	8:15-17:35	71,1 - 42,0
18.09.92	25,4	206,1	45			8:00-15:00	41,0 - 13,3
17.09.92	25,8	244,6	56	8	Lona	13:50-17:30	71,9 - 59,2
18.09.92	25,4	206,1	45			8:00-15:00	56,8 - 24,8
12.11.92	-	-	41	12	Cimento	8:35-16:05	78,5 - 37,2

A raspa seca pode ser armazenada diretamente a granel ou em sacos e possui densidade de 440 kg/m^3 . Após a sua transformação em farelo, apresenta uma densidade de 550 kg/m^3 . O farelo oferece a vantagem do menor volume e a facilidade de misturar a outros ingredientes e a desvantagem de liberar um pó muito fino, constituído principalmente de amido. O uso de peletizadores, indicado para grandes volumes de raspas destinadas à exportação, reduz ainda mais o volume, aumentando a densidade para 640 kg/m^3 . Em boas condições de armazenamento, a raspa de boa qualidade conserva-se bem por um período de até um ano.

3.4.1. Secagem em terreiros cimentados

A secagem ao sol pode ser realizada em terreiros cimentados, em bandejas ou em lonas. A primeira forma é a mais utilizada, pois em muitas propriedades já existe alguma área cimentada que pode ser utilizada. A área cimentada possui longa vida útil e facilita o manejo da raspa (revolvimento e recolhimento). Para acelerar o processo, o revolvimento deve ser realizado a intervalos regulares, na fase inicial, nunca superiores a duas horas, utilizando-se pentes de madeira com seis a oito dentes de ripas, espaçados de 7 a 10 centímetros. O revolvimento deve formar sulcos no material, de modo a expor o piso, para que ocorra maior absorção de radiação solar, que pode ser ainda maior se o mesmo for de cor escura.

A quantidade de material fresco por unidade de superfície depende das condições climáticas, não devendo exceder a 12 kg/m^2 . Em

Petrolina, foi possível uma redução de 38,5% da umidade inicial de 60,1% no período de exposição das 8 às 16 horas do dia 16 de setembro de 1988. Com um aumento do período de exposição (das 7 às 18 horas) a percentagem de redução da umidade poderia se aproximar de 50% no primeiro dia, uma das condições para a produção de raspa de boa qualidade. Outros exemplos com redução da umidade inicial de até 52%, num período de 7,5 horas, foi observado no dia 12 de novembro e consta da TABELA 01, onde se observa, neste caso, que apesar da boa redução da umidade inicial, a umidade no fim do período foi superior a 30%, devido ao baixíssimo conteúdo de matéria seca das raízes.

Uma maneira prática de distribuição do material fresco pode ser utilizada quando o piso possui divisões para dilatação formando áreas de 4 m². Neste caso, a distribuição de um carro de mão em cada quadrado, corresponde a uma carga de aproximadamente 10 a 12 kg/m², pois um carro de mão tem uma capacidade média de 44 kg.

3.4.2. Secagem em bandejas

O secamento em bandejas é mais indicado onde as condições climáticas favoráveis à secagem ocorrem em períodos curtos, pois há um melhor aproveitamento do efeito do vento e da temperatura do ar, através do posicionamento e inclinação das bandejas em 25 a 30°. Neste sistema não há necessidade de revolvimento periódico das raspas. É possível secar uma maior quantidade de raspas por unidade de superfície e quando bem manejado é possível reduzir o tempo de secagem. A quantidade de raspa fresca por metro quadrado de bandeja depende, principalmente, da velocidade do vento. Vento constante superior a 2 metros

por segundo (172,8 kg/dia) pode permitir a secagem de até 16 kg/m². O manejo para reduzir o tempo de secagem consiste em iniciar a mesma no fim do dia, continuar durante a noite e concluir à tarde do dia seguinte. A principal desvantagem deste sistema é o custo dos investimentos necessários que são mais elevados.

As dimensões das bandejas devem ajustar-se à disponibilidade de material, onde a largura deve corresponder à largura da tela de arame e do nylon existente no mercado e o comprimento deve permitir o melhor aproveitamento da madeira. Dimensões de 2,0 m por 0,9 m são geralmente utilizadas. O fundo da bandeja é constituído por uma tela de nylon fina e uma de arame com malha de umapolegada, sendo as laterais de ripões de madeira com uma altura de 5 a 6 cm.

3.4.3. Secagem em lonas plásticas

A secagem em lonas plásticas é semelhante à secagem em piso cimentado com a vantagem de um menor custo inicial e a desvantagem do revolvimento difícil e da menor vida útil do investimento. Para uma maior vida útil da lona é necessário escolher um local com solo livre de pedras. O solo deve ter um pequeno declive, ser aplainado e compactado e a lona deve ser preta, de boa qualidade e ter as bordas presas ao solo através de blocos de cimento ou de pedras. Em virtude da dificuldade de revolvimento devido ao perigo de rasgar a lona, utiliza-se uma menor quantidade de raspas por unidade de superfície em relação ao piso cimentado. Em Petrolina-PE, em condições climáticas favoráveis, foi possível a secagem em lona no período de dois dias, com carga de 12 kg por metro quadrado, como pode ser observado na TABELA 01. Em condições normais, sugere-se a carga máxima de apenas 8 kg/m².

4. UTILIZAÇÃO

A viabilidade técnica da utilização da raspa de mandioca em substituição parcial dos cereais na alimentação animal é bem aceita e o seu uso em grande quantidade pela Comunidade Econômica Européia mostra que a referida substituição é também econômica para as condições locais.

A economicidade do uso da raspa de mandioca depende da relação de preço entre a raspa e o cereal mais utilizado como ração, que no nosso caso é o milho.

Considera-se que o valor de mercado da raspa de mandioca de boa qualidade corresponda a 80% do valor do milho e 85% do valor do sorgo, pois com esta relação de preço é possível a produção de ração com custo e eficiência semelhantes.

Portanto, o uso de raspas de mandioca é recomendado quando o seu preço de aquisição ou seu custo de produção for inferior a 80% do valor do milho.

A raspa de mandioca é um alimento rico em energia e pobre em proteína, como pode ser observado na TABELA 02. Por esta razão deve ser fornecida aos animais junto com alimentos ricos em proteína como o feno de leguminosas (leucena e guandu), farelos (soja, algodão e mamona desintoxicada) ou com substâncias nitrogenadas como a uréia de uso exclusivo de ruminantes.

TABELA 02. Conteúdo de energia e proteína da mandioca e do milho

Produto	Mat.Seca (%)	Energia (MCal/kg)		Proteína (%)
		Metabolizável	Digestível	
- Raiz seca de mandioca (raspa)	90,0	3,10	3,40	3,4
- Folhagem seca de mandioca	90,0	1,10	1,20	22,0
- Milho (grão)	90,0	3,40	3,45	9,5

Fonte: BUITRAGO A, 1990.

Para alimentação de suínos, GERHARD (1987) sugere a preparação caseira dos seguintes tipos de ração:

A- Inicial: Raspas de mandioca 10 kg
 Farelo de soja 32 kg
 Milho moído 54 kg
 Polivitamínico 4 kg

B- Crescimento: Raspas de mandioca. 40 kg
 Farelo de soja 29 kg
 Milho moído 18 kg
 Feno da parte aérea da
 mandioca 10 kg,
 Polivitamínico 3 kg

C- Terminação: Raspas de mandioca.. 50,0 kg
 Farelo de soja 22,5 kg
 Milho moído..... 10,0 kg
 Feno da parte aérea da
 mandioca 15,0 kg
 Polivitaminico 2,5 kg

Para alimentação de bovinos, SAMPAIO (1993) sugere uma ração complementar para ser fornecida na quantidade de 4,2 kg/cabeça/dia, com os seguintes ingredientes:

- Raspas de mandioca 60 kg
- Feno da parte aérea da mandioca ..28 kg
- Farinha de soja 8 kg
- Melaço de cana 2 kg
- Uréia 1 kg
- Premix mineral1 kg

Em uma engorda confinada de novilhos zebu, BUITRAGO (1990) observou ganho diário de 0,86 kg de peso vivo, com uma ração com os seguintes ingredientes em kg/animal/dia:

- Silagem de milho 31,00 kg
- Torta de algodão 0,30 kg
- Farinha de mandioca 0,75 kg
- Uréia 0,10 kg

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEST, R. **Secamiento de la yuca.** Cali: CIAT, 1979, 26p. il. (CIAT. Serie 05SC-4).
- BEST, R.; GOMEZ, G. **Procesamiento de las raíces de yuca para alimentación animal.** IN: DOMINGUEZ, C.E. (Org.). **Yuca: investigación, producción y utilización.** (S.l.): CIAT/PNUD, (s.d.). p.513-537.
- BUITRAGO A., J.A. **La yuca en la alimentación animal.** Cali: CIAT, 1990. 446p. il.
- CARVALHO, J.L.H. de. **A mandioca: raiz e parte aérea na alimentação animal.** 2.ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. 36p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 17).
- COCK, J.H. **Cassava: new potential for a neglected crop.** Boulder: Westview Press, 1985. 191p. il.
- EMBRATER (Brasília-DF). **Casa-de-Farinha.** Brasília, 1986, 63p.il. (EMBRATER, Série Didática, 10).
- GERHARD, L.F. **Aproveitamento integral da mandioca na alimentação dos suínos.** **Jornal da Mandioca**, n.7, p.5, 20 ago 1987.
- GOMEZ, G.; SANTOS, J.; VALDIVIESO, M. **Utilización de raíces y productos de yuca en alimentación animal.** IN: DOMINGUEZ, C.E. (Org.). **Yuca: investigación, producción y utilización** (S.l.): CIAT/PNUD, (s.d.) p.539-566.

NORMANHA, E.S.; LORENZI, J.O. **Mandioca:** secagem de raspas ao sol com vistas à produção de álcool carburante e rações. Campinas, SP: Instituto Agronômico, 1979. 43p. il. (Instituto Agronômico. Circular Técnica, 102).

SAMPAIO, A.O. Saiba como utilizar a mandioca integral na alimentação animal. **A Tarde,** Salvador, 15 jul. 1993. A Tarde Rural, p.5.