



Foto: Acervo Biblioteca / SEAGRI

Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal

*Jorge de Almeida**
*José Raimundo Ferreira Filho***

A cultura da mandioca é uma das mais importantes fontes de carboidratos para os consumidores de renda mais baixa, em países tropicais da América Latina e África. Em algumas regiões do Nordeste do Brasil, a mandioca é um dos principais cultivos, do qual depende a subsistência e renda dos produtores e a alimentação animal.

Além da destacada importância

na alimentação humana e animal, as raízes da mandioca são também utilizadas como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Apesar de sua importância sócio-econômica, a mandioca não vem apresentando, nos últimos anos, um padrão estável de produção ao longo do tempo, exibindo uma significativa oscilação, principalmente, na sua área cultivada e preço.

Um aspecto que deve ser considerado no tocante a competitividade da mandioca, é segurança alimentar, principalmente nas unidades de produção do tipo familiar, onde a mandioca além de ser importante fonte de carboidratos para alimentação humana é utilizada também na alimentação de pequenos rebanhos, que são elementos significativos na composição da renda nessas unidades de produção.

*Engenheiro Agrônomo, M.Sc., EBDA, Cruz das Almas – BA; e-mail: jorgealmeida46@bol.com.br

** Engenheiro Agrônomo, M.Sc., EBDA/EMBRAPA, Cruz das Almas – BA.

Vantagens do cultivo da mandioca

A mandioca é uma espécie de origem latino-americana, cultivada principalmente por suas raízes amiláceas, ainda que, sua folhagem seja aproveitada na alimentação animal em algumas zonas produtoras. Por sua adaptabilidade às condições marginais, a mandioca tem-se disseminado em toda zona tropical do mundo.

A mandioca é um produto de ampla versatilidade quanto suas possibilidades de uso como alimento de animais ruminantes e monogástricos. Além de apresentar características agrônômicas que permitem sua exploração não só em condições de alta tecnologia, como em áreas marginais.

Em condições de cultivos comerciais, se podem alcançar produções entre 25 e 40 toneladas de raízes frescas e entre cinco a dez toneladas de folhagem fresca por hectare. Este nível de produtividade é quase impossível alcançá-lo em ambientes tropicais com outros produtos de aplicação direta na alimentação animal.

Tipos de mandioca

A mandioca e o aipim ou macaxeira pertencem a uma única espécie, cujos caracteres morfológicos são semelhantes, residindo no maior ou menor teor de ácido cianídrico a diferença fundamental entre as duas formas.

Encarada sob o ponto de vista agrônômico, as cultivares exploradas comercialmente podem ser grupadas conforme sua toxicidade em:

- Mandioca mansa, doce, de mesa, aipim ou macaxeira, de uso culinário - aquelas cujo teor de ácido cianídrico por quilo de raiz fresca não ultrapassa de 50 mg.

- Mandioca brava, amarga ou venenosa, de uso industrial - aquelas cujo teor de ácido cianídrico por quilo de raiz fresca é superior a 100 mg.

A causa de envenenamento pela ingestão de raiz de mandioca se deve à presença no látex da planta, de um glicosídeo cianogênico, "linamarina", que, em contato com ácidos e enzimas dos sulcos digestivos, se hidroliza, dando formação ao ácido cianídrico, de efeitos altamente tóxicos.

Produtos e subprodutos da mandioca para alimentação animal

A mandioca é um dos cultivos tropicais de maior eficiência biológica, convertendo a maior quantidade de energia solar em carboidratos, por unidade de área. Possui excelentes qualidades nutritivas para alimentação animal. A planta, aproveitada de forma integral, é uma excelente forragem, rica em proteína, carboidratos, vitaminas e minerais, além de ser de alta aceitação pelos animais.

Tanto as raízes, como a folhagem da mandioca são produtos primários da planta que podem ser usados como alimento para animais. Além dos derivados primários existem outros que têm bom potencial como alimento para animais, especialmente os subprodutos do processo de industrialização.

Dentre os produtos e subprodutos da mandioca de uso mais comum na alimentação animal, se destacam a folhagem e a raiz fresca; feno da parte aérea (folhagem triturada e seca ao sol); raspa integral ou farinha integral (pedaços de raiz secos ao sol); raspa residual (subproduto da raiz triturada, retirado o amido); farelo de farinha de mesa (subproduto da fabricação da

farinha de mesa); farinha de varredura; silagem de mandioca (mandioca integral triturada e ensilada).

Raiz da mandioca

A raiz da mandioca destaca-se como fonte de energia, que é o componente quantitativamente mais importante das rações alimentícias para diferentes espécies animais. Apresenta quantidades mínimas de proteínas, vitaminas, minerais e fibra, sendo pobre em aminoácidos essenciais (metionina e triptofano), além de ser bem aceita pelos animais.

A concentração de energia útil na mandioca e seus derivados são afetados pela umidade. A raiz da mandioca, quando fresca, apresenta menos de 1500 kcal de energia metabolizável por quilo de parênquima fresco, quando desidratada, varia de 3200 a 3600 kcal de energia metabolizável, nível adequado para a maioria dos animais de todas as idades.



Figura 1 – Raiz da mandioca
Fonte: FERREIRA FILHO, 2005

Manejo e preparo das raízes para alimentação animal

Raiz fresca na alimentação animal

A utilização direta das raízes é o sistema mais elementar e econômico entre as diferentes possibilidades de

oferecer mandioca como alimento para animais. Neste caso, os custos diminuem consideravelmente, já que o processo se limita à fragmentação das raízes.

Quando se usa raiz fresca, a distribuição deve ser feita a cada dia, o que implica na necessidade de controlar, de forma permanente, tanto o consumo de mandioca, como do suplemento que se utiliza.

Se a variedade é mansa, pode ser colhida, picada e fornecida imediatamente, desde que o animal esteja adaptado a esse tipo de alimentação. Quanto às variedades bravas, depois de colhida e picada, deve permanecer em repouso por período equivalente a 24 horas, para que possa liberar parte do princípio tóxico.

Desidratação ao sol – raspa de raiz de mandioca

A desidratação é um processo importante para conservar a qualidade das raízes no pós-colheita. Facilita seu uso na composição de alimentos, eleva a concentração de nutrientes e contribui no processo de conservação, além de ser um dos métodos mais eficientes na redução da toxicidade, tornando o consumo de raiz seguro para alimentação animal.

Embora tenham sido desenvolvidos numerosos sistemas de desidratação para outros produtos agrícolas, no caso da mandioca, não são conhecidas experiências industriais importantes, diferentes dos métodos de desidratação por energia solar ou métodos mecânicos de calor forçado com base em energia elétrica, vapor ou combustíveis fósseis.

O sistema de desidratação por energia solar tem a vantagem de eliminar os custos com combustível. Entretanto, existem muitos fatores limitantes adicionais, que têm peso específico muito importante no custo total de processamento: alto custo da construção do pátio de secagem, pouca eficiência por unidade de superfície do secador, alta exigência de mão-de-obra, dependência de fatores imprescindíveis ambientais (sol, chuva, vento, etc.), perigo sanitário e de contaminação do produto desidratado.

Produção de raspa

A raspa ou apar de mandioca, bastante conhecida em todo território nacional, são pedaços ou fatias de raiz de mandioca seca ao sol. Algumas vezes é confundida com a casca seca, resultante do descascamento das raízes para a produção de farinha de mesa.

As raspas de mandioca são produzidas em pequenas agroindústrias que constam, basicamente, de um terreiro de secagem (geralmente revestido de cimento); uma máquina raspadeira e um depósito.

A produção de raspa ocorre no período adequado à colheita, quando as condições climáticas são favoráveis (boa insolação, alta temperatura e baixa umidade relativa).

O primeiro estágio do processo de produção da raspa consiste, basicamente, em, logo após a colheita, proceder-se a lavagem das raízes, que tem como objetivo eliminar, ao máximo, a terra, areia e outros elementos estranhos aderidos. A operação pode ser realizada usando simplesmente água sob pressão ou máquinas lavadoras. A intensidade da lavagem depende do sistema de processamento que se deseja realizar ou dos requisitos de qualidade exigidos. A lavagem adequada permite obter materiais que reúnam normas mínimas de qualidade, quanto ao conteúdo de resíduo.

Depois de lavadas, as raízes são picadas em fatias finas e uniformes para acelerar o processo de secagem e facilitar seu uso no preparo de rações. O corte pode ser feito de forma rudimentar, com faca ou facão e, quando o volume a ser processado é grande, usam-se máquinas picadeiras, para acelerar a operação e uniformizar o formato dos pedaços.

O material picado é exposto ao sol, sobre uma área cimentada, em camadas uniformes de 4 a 5 cm de espessura, proporcionando uma densidade de 10 a 12 kg/m². Para acelerar o processo de secagem, no primeiro dia o material deve ser revolvido em períodos regulares de duas horas, com um ancinho ou rodo de madeira no sentido do maior comprimento. No final da tarde, o

material é reunido em montes e protegido com uma lona plástica ou similar, para evitar que, durante a noite, readquira parte da umidade que perdeu durante o dia, por se tratar de um produto bastante higroscópico. O tempo de secagem depende de uma série de fatores: condições climáticas favoráveis, umidade inicial da raiz, densidade, geometria dos pedaços e número de revolvimentos.

O material se encontra em condições de ser armazenado ou fornecido aos animais quando sua umidade for de 10 a 14 %. Uma maneira prática e eficiente para verificar se a umidade atingiu esse nível é tomar um pedaço da raspa e passar sobre um piso, se ele riscar como giz escolar, estará pronto para o armazenamento.

A taxa de eficiência (rendimento) das pequenas agroindústrias de raspa de raiz de mandioca situa-se entre 30 e 40 %, isto é, para cada 1000 kg de raízes são produzidos 300 a 400 kg de raspa, dependendo da variedade, idade da planta e umidade inicial.

O armazenamento da raspa seca pode ser feito a granel ou em sacos de aniagem ou ráfia com capacidade de 30 a 40 quilogramas, tendo o cuidado de se compactar bem o produto e colocá-lo em local com boa ventilação, alta temperatura, baixa umidade relativa e protegido da chuva. Para evitar o desenvolvimento de bactérias e fungos, que ocasionam transtornos nutricionais e sanitários, o material armazenado deve estar desidratado de forma homogênea, com umidade que não exceda 14 %.



Figura 2 - Revolvimento / secagem da raiz e parte aérea
Fonte: FERREIRA FILHO, 2005

Quanto à utilização, as experiências têm demonstrado que a raspa de raiz de mandioca pode ser incluída na formulação de rações para animais domésticos, em substituição parcial

ou total dos cereais usados como fonte de energia (milho, trigo, cevada, etc.), devendo ser fornecida aos animais, preferencialmente, em mistura com alimentos ricos em proteína. Sua composição química pode ser vista na Tabela 1.



Figura 3 – Fornecimento de raspa

Fonte: FERREIRA FILHO; MATTOS; GOMES, 2004

Ensilagem da raiz de mandioca

A ensilagem é um processo prolongado de conservação de forragem, por fermentação na ausência de oxigênio. Consiste no corte e armazenamento da forrageira em locais e condições apropriados, denominados silos. O processamento segue sempre os mesmos passos, independente do tipo de forrageira utilizada.

As raízes da mandioca oferecem condições propícias para ensilagem, já que seu nível de umidade (62 a 68 %) e seu conteúdo de carboidratos de fácil fermentação, permitem o desen-

Tabela 1
Composição química da raspa da mandioca (%)

Componentes	Concentração
Matéria seca	88,00
Proteína bruta	2,50
NDT	74,00
Cálcio	0,15
Fósforo	0,08
Fibra bruta	4,50

Fonte: SAMPAIO, FERREIRA FILHO, 1995.

volvimento do processo sem maiores dificuldades.

As raízes que vão ser ensiladas devem estar sadias, recém-colhidas e lavadas. Uma vez limpas, são picadas em pequenos pedaços para facilitar a compactação.

O enchimento do silo deve ser uma operação rápida, o material depositado deve ser compactado a cada camada de 20 cm, para expulsar o ar, visto que, as fermentações desejáveis ocorrem na ausência do oxigênio e, uma compactação bem feita, contribuirá para a produção de uma ensilagem de boa qualidade.

Após o enchimento e compactação é indispensável que o silo seja vedado hermeticamente, com uma lona plástica

ou similar, para que o material fique bem protegido do ar e da água.

Quando se cumprem todas as condições favoráveis para que o processo de ensilagem ocorra adequadamente, aos 18-21 dias depois de armazenada, todos os processos fermentativos já ocorreram. Nesse momento, a fermentação ácida chegou ao máximo e é iniciado o processo de conservação anaeróbica, sem que ocorram maiores variações no valor nutritivo e na palatabilidade da ensilagem, podendo ser aberto. Pode-se observar as diferenças na composição química da raiz da mandioca fresca e ensilada na Tabela 2.

Tabela 2
Composição química da raiz da mandioca fresca e ensilada (%)

Componentes	Fresca	Ensilada
Matéria seca	35,00	45,00
Proteína bruta	1,25	1,61
Fibra bruta	1,45	1,86
Gordura	0,49	0,37
Cinza	1,43	1,84
ENN	30,84	39,40

Fonte: EMBRAPA.CNPMPF, 1986.

A parte aérea da mandioca

A parte aérea da mandioca é constituída pelas hastes principais, galhos e folhas em proporções variáveis. É um produto que apresenta um potencial protéico de muita importância, rico em vitaminas, especialmente A, C e do complexo B, o conteúdo de minerais, por sua vez, é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro. Esse material pode ser submetido a diferentes processos, para obtenção de produtos destinados a alimentação animal.

A qualidade nutricional da folhagem depende de vários fatores, como solo, idade da planta, variedade etc. Além desses fatores, que influem diretamente na qualidade do produto final, outro é a proporção entre folhas e talos. Uma maior proporção de folhas melhora a qualidade nutricional, já que os níveis de proteína e fibra nas folhas são, respectivamente, em torno de 25 % e 9 %, enquanto nos talos e pecíolos 11 % e 25 %.



Figura 4 - Parte aérea

Fonte: Acervo Biblioteca / SEAGRI

Parte aérea fresca na alimentação animal

A utilização direta da parte aérea fresca constitui a maneira mais simples e econômica de se fornecer aos animais, já que os custos diminuem consideravelmente, pois o processo se limita a fragmentação da mesma.

Nos casos em que a folhagem constitui um percentual alto da ração, é necessário ter segurança de que o nível de ácido cianídrico na variedade não ofereça perigo potencial. Na prática, recomenda-se

utilizar folhagem somente 12 a 24 horas depois de colhida, para reduzir o princípio tóxico a níveis seguros.

Desidratação ao sol - feno da parte aérea da mandioca

A desidratação da folhagem da mandioca tem como objetivo eliminar o excesso de umidade (70 a 80 %), aumentar a concentração de nutrientes, reduzir o teor de ácido cianídrico a níveis seguros e facilitar a incorporação do produto final em rações balanceadas.

A fenação é um processo importante de conservação de forragem que, além de manter as qualidades do material após a colheita e facilitar seu uso na fabricação de alimentos, eleva a concentração de nutrientes, elimina parte do ácido cianídrico e de outros compostos voláteis, reduzindo-os a níveis seguros para alimentação animal.

O processo de produção de feno consiste, basicamente, no corte e trituração das ramas e exposição ao sol, quando as condições climáticas são favoráveis (boa insolação, alta temperatura e baixa umidade relativa).

Produção de feno

O feno da parte aérea da mandioca é produzido em pequenas agroindústrias, que constam, essencialmente, de uma área para secagem (geralmente revestida de cimento), uma máquina de picar forragem e um depósito. Quando a forragem é destinada à produção de feno para monogástricos (aves, suínos e eqüídeos), deve-se utilizar as partes mais tenras (hastes tenras e folhas, que constituem o terço superior da planta). No caso da alimentação de ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos), esta seleção não precisa ser tão criteriosa, podendo ser incluídas as manivas (região mediana e basal da planta).

O processo de produção do feno consiste, em linhas gerais, na trituração em pequenos pedaços de até 2,0 cm, logo após a colheita das ramas, usando-se uma picadeira de forragem para acelerar o processo de secagem e facilitar o armazenamento, conservação e uso no preparo de rações.

Depois de triturado o material é exposto ao sol, em camadas uniformes, proporcionando uma densidade de até 15 kg/m², com o objetivo de reduzir o teor de umidade de 65 a 80 % existente nas ramas, para 10-14 % no feno. Para acelerar a secagem, no primeiro dia, o material deve ser revolvido a cada duas horas, com um ancinho ou rodo de madeira, no sentido do maior comprimento. No final da tarde, reunir o material em montes e proteger com uma lona plástica, para evitar que durante a noite readquirira parte da umidade perdida durante o dia.

O tempo de secagem depende das condições climáticas, umidade inicial das ramas, densidade, geometria dos pedaços e número de revolvimento.

O material apresenta condições para o armazenamento ou fornecimento aos animais, quando sua umidade estiver entre 10-14 %. Uma maneira prática e eficiente, para verificar se a umidade atingiu esse nível é pelo tato, através da textura (coloca-se uma porção do feno nas mãos e aperta-se, se o mesmo estiver quebradiço, está com o teor de umidade adequado).

A taxa de eficiência na produção de feno da parte aérea da mandioca está entre 20 e 30 %, isto é, para cada 1000 kg de ramas são produzidos de 200 a 300 kg de feno, dependendo da época do corte, idade da planta, umidade inicial e relação caule-talo-folhas.

O armazenamento do feno pode ser feito em sacos de aniagem ou rafia, tendo o cuidado de colocá-lo em local com boa ventilação, alta temperatura, baixa umidade relativa e protegido da chuva. Para evitar fermentações indesejáveis e consequente deterioração do produto, o material armazenado não deve apresentar umidade superior a 14 %.

Ressalta-se que a utilização do feno da parte aérea da mandioca pode ser incluída na formulação de rações para animais domésticos, especialmente ruminantes, em substituição parcial ou total dos cereais (milho, trigo, cevada), graças ao seu valor nutritivo. A Tabela 3 descreve a sua composição química e concentração.

Tabela 3
Composição química do feno da rama de mandioca (%)

Componentes	Concentração
Matéria seca	90,00
Proteína bruta	20,00
NDT	65,00
Cálcio	1,20
Fósforo	0,30
Fibra bruta	18,50
Metionina e cistina	0,52
Lisina	1,40

Fonte: SAMPAIO; FERREIRA FILHO, 1995.

Com relação à alimentação de não ruminantes, contudo, existem algumas restrições, devido ao elevado teor de fibra e a presença de ácido cianídrico. Este último pode ser contornado com a adição de metionina e cistina. A relação de produtos derivados da parte aérea da mandioca não deve ultrapassar 15 % na composição de rações, mesmo sendo um alimento rico em proteínas e pigmentos (carotenóides e xantofilas), importantes na alimen-

tação de frangos de corte e aves de postura. Quanto aos ruminantes, por seu turno, não há limitações, uma vez que seu sistema digestivo tem capacidade de digerir grandes quantidades de fibra.

Ensilagem da parte aérea

A ensilagem é um processo prolongado de conservação de forragem por fermentação na



Figura 5 - Fornecimento de feno parte aérea
Fonte: FERREIRA FILHO; MATOS; GOMES, 2004.

ausência de oxigênio. Consiste no corte e armazenamento da forrageira em silos. O resultado é um produto volumoso suculento, denominado silagem.

O método consta de, logo após a colheita, cortar as ramas, amontoando-as próximo à picadeira e eliminando a parte basal das manivas, se estiverem muito lenhosas. Picar em pedaços de 1 a 2 cm, encher os silos com rapidez, compactando o material a cada camada de 20 cm para expulsar o ar. Vedar o mesmo com lona plástica e aguardar, no mínimo, 30 dias para a sua abertura. As operações devem ser realizadas com rapidez para que se obtenha uma silagem de boa qualidade.

Na Tabela 4, encontra-se a composição química da parte aérea fresca e ensilada, com base na matéria seca.

Tabela 4
Percentuais de nutrientes na composição química da parte aérea fresca e ensilada, com base na matéria seca

Componentes	Parte aérea da mandioca	
	Fresca	Ensilada
Matéria seca	25,95	11,99
Proteína Bruta	14,99	11,50
FDN	42,53	48,85
Gordura	2,66	2,96
Cálcio	1,34	1,21
Fósforo	0,21	0,14

Fonte: CARVALHO, 1983.

Considerações finais

A mandioca é um produto de ampla versatilidade quanto as suas possibilidades de uso como alimento para animais ruminantes e monogástricos. Cultivos realizados seguindo-se as técnicas recomendadas podem alcançar produções elevadas, tanto de raiz como de parte aérea. A planta, aproveitada de forma integral, é uma excelente forragem, rica em proteína, carboidratos, vitaminas e minerais, além de ser de alta aceitação pelos animais. A utilização dessa planta nas formas aqui apresentadas constitui-se em mais uma alternativa viável que poderá contribuir para a obtenção de índices desejáveis na produção animal, principalmente nas regiões onde existe uma estacionalidade na produção de alimentos para os rebanhos bovino, caprino e ovino.

REFERÊNCIAS

- BUITRAGO, A. J. A. *La yuca en la alimentación animal*. Cali, Colombia: CIAT, 1990. 446 p.
- CARVALHO, J. L. H. de. Uso da parte aérea da mandioca na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília. *Anais...* Brasília, 1983. p. 13-38.
- CARVALHO, J. L. H. de. *A mandioca: raiz e parte aérea na alimentação animal*. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMPF, 1998. 11p. (Circular Técnica)
- CARVALHO, V. D. de; Kato, M. do S. A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: EPAMIG, v.13, n.145, p.23-28, jan. 1987.
- CAIELLI, E. L. Resíduos industriais da mandioca na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília. *Anais...* Brasília, 1983. p.107-118.
- CORREA, H.; KATO, M. do S. A. Efeito da poda na conservação e qualidade das raízes de mandioca. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: EPAMIG, v.13, n.145, p. 17-18, jan. 1987.
- EMBRAPA/CNPMPF. *VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca*. Cruz das Almas, BA, 1986. 93p. (Apostila).
- EMBRAPA/CNPMPF. *Novas alternativas de produção de mandioca: recomendação de cultivares*. Cruz das Almas, BA, s.d. Folder.
- FERREIRA FILHO, J. R.; MATTOS, P. L. P. de; GOMES, J. de C. *Raspa de mandioca na alimentação animal*. Cruz das Almas, BA: EBDA/CAR/EMBRAPA, 2004. Folder.
- FERREIRA FILHO, J. R.; MATTOS, P. L. P. de; GOMES, J. de C. *Feno da parte aérea da mandioca*. Cruz das Almas, BA: EBDA/CAR/EMBRAPA, 2004. Folder.
- LIMA, M. das G. M. *Alternativas para o consumo da mandioca: receitas diversas*. 2. ed. Salvador: EBDA, 2000. 34p.
- MACHADO, L. C. P. Uso de raízes de mandioca na alimentação de não ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília. *Anais...* Brasília, 1983. p.39-86.
- MAZZUCO, H.; BERTOL, M. T. *Mandioca e seus subprodutos na alimentação de aves e suínos*: Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, [2000]. 37p.
- PUPO, N. I. H. *Manual de pastagens e forrageiras*. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 343p.
- SAMPAIO, A. O. A mandioca na alimentação animal. *Informativo da Fazenda Paschoal Gomes*, a.3, n.6, p.4, ago. 1995.
- SAMPAIO, A. O.; FERREIRA FILHO, J. R. *Como utilizar mandioca integral na alimentação animal*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMPF, 1995. 5p. (Pesquisa em andamento).
- SILVA, J. F. C. da. Uso de raízes de mandioca na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília. *Anais...* Brasília, 1983. p.87-106.
- SOUZA, A. da S. Seleção e preparo de material para plantio. In: EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. *O cultivo da mandioca*. Cruz das Almas, BA, 2000. 122p. (Circular Técnica, 37).
- VILELA, E. R. Tecnologia de produção de raspas de mandioca. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: EPAMIG, v.13, n.145, p.53-57, jan. 1987.



Foto: Arquivo Biblioteca / SEAGRI