



*Cultivo, processamento
e uso da* **MANDIOCA**

INSTRUÇÕES PRÁTICAS

*José Raimundo Ferreira Filho
Helton Fleck da Silveira
José Jario Gama Macedo
Marcelo Bezerra Lima
Carlos Estevão Leite Cardoso*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Cultivo, processamento e uso da mandioca

INSTRUÇÕES PRÁTICAS

José Raimundo Ferreira Filho

Helton Fleck da Silveira

José Jario Gama Macedo

Marcelo Bezerra Lima

Carlos Estevão Leite Cardoso

*Embrapa
Brasília, DF
2013*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa, s/nº, 44380-000, Cruz das Almas, Bahia

Caixa Postal 007

Fone: (75) 3312-8000

Fax: (75) 3312-8097

Homepage: <http://www.cnpmf.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membros: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Herminio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araújo

Marcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Revisão de texto: *Cícero Cartaxo de Lucena*

Jaeveson Silva

Projeto gráfico e Editoração: *Anapaula Rosário Lopes*

1ª edição

1ª impressão (dezembro/2013): 2.000 exemplares.

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

© Embrapa 2013

Autores

José Raimundo Ferreira Filho

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Empresa Baiana de
Desenvolvimento Agrícola

jose.ferreira@colaborador.embrapa.br

Helton Fleck da Silveira

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura

helton.fleck@embrapa.br

José Jario Gama Macêdo

Engenheiro agrônomo

Extensionista da Empresa Baiana de
Desenvolvimento Agrícola

jriomacedo@hotmail.com

Marcelo Bezerra Lima

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

marcelo.lima@embrapa.br

Carlos Estevão Leite Cardoso

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

carlos.estevao@embrapa.br



Sumário

Apresentação.....	7
Introdução	9
I. Escolha da área para plantio.....	10
Preparo da área de plantio.....	10
Cuidados quando do preparo do solo.....	11
Conservação do solo no plantio da mandioca	11
II. Adubação e correção do solo.....	12
Faça a calagem	12
Use adubo orgânico	12
Adube com minerais	13
Faça a adubação em cobertura	13
III. Seleção do material de plantio	14
Conservação de manivas.....	14
IV. Espaçamento.....	15
Fertilidade do solo.....	15
Práticas culturais.....	15
Variedade utilizada.....	16
Finalidade da lavoura	16
V. Época de plantio	17
VI. Variedades.....	17
VII. Plantio	18
VIII. Tratos culturais	18
Faça o controle das plantas invasoras	18
Faça a amontoa.....	19
Faça a adubação em cobertura.....	20



Foto: Léa Cunha

IX. Pragas associadas ao cultivo da mandioca e seu controle	20
X. Doenças associadas ao cultivo da mandioca e seu controle	21
XI. Colheita	22
XII. Pós-colheita e processamento	23
XIII. Mandioca na alimentação humana.....	23
Farinha seca.....	25
Fécula ou goma	25
Polvilho azedo	26
Mandioca cozida e mandioca frita.....	26
Carimã ou massa puba.....	27
Beijus	27
XIV. Mandioca na alimentação animal.....	28
Cuidados que devem ser tomados ao utilizar raízes e parte aérea da mandioca para alimentação animal....	28
Valor nutritivo da raiz e parte aérea da mandioca	30
Como preparar raspa de raiz de mandioca.....	30
Como preparar feno da parte aérea da mandioca.....	30
Como preparar silagem da parte aérea da mandioca....	31
Cuidados no armazenamento da raspa de raiz e do feno da parte aérea da mandioca	31
XV. Agradecimentos	31
XVI. Referências.....	32

Apresentação

Esta cartilha foi elaborada com a finalidade de orientar os agricultores do Território do Semiárido Nordeste II, de forma detalhada, quanto ao emprego de todas as operações necessárias para o cultivo, processamento e uso da mandioca. Contém informações para os procedimentos necessários, como escolher e preparar o local para o plantio, escolher as variedades, obter as ramas, conservar as ramas, definir o espaçamento, preparar para o plantio, efetuar o plantio, realizar os tratos culturais, controlar as pragas e doenças e realizar a colheita.

Espera-se que a adoção e/ou ajuste dos conhecimentos resultem no aumento da produtividade, melhoria na qualidade e maior uso dos produtos e, conseqüentemente, aumento da renda familiar e melhoria nas condições de vida dos agricultores.



Introdução

O cultivo da mandioca ocorre em todo território nacional, representando uma das culturas de maior importância socioeconômica no Brasil. Ocupa posição de destaque no Estado da Bahia, onde é explorada principalmente por agricultores familiares, que tem nessa atividade sua principal fonte de renda. A cultura da mandioca na região do Território do Semiárido Nordeste II apresenta produtividade média baixa, em função da não adoção de um sistema de produção adequado, e das condições edafoclimáticas. O baixo índice de oferta e de adoção das tecnologias disponíveis, principalmente fertilizantes, corretivos e variedades adaptadas, somado às épocas de plantio e de colheita inadequadas, além de uma base genética estreita, resultam em baixo rendimento para a cultura. Como exemplo da estreita base genética, evidencia-se o uso predominante de apenas duas variedades: Alagoana e Cria menino.



Foto: Léa Cunha

As áreas plantadas com mandioca vêm sendo reduzidas gradativamente. Além de estruturas de processamento inadequadas, que existem em número reduzido, fazendo com que a matéria prima percorra grandes distâncias até ser processada, ocasionando perda de qualidade em seu principal produto, a farinha, que perde espaço junto aos consumidores, culminando com baixa agregação de valor. Sem os ganhos proporcionados pela industrialização, o cultivo da mandioca pode tornar-se atividade de baixa rentabilidade.

I. Escolha da área para plantio

As raízes são o principal produto do cultivo de mandioca. Por isso, ao escolher a área deve-se dar preferência aos terrenos profundos, planos ou pouco inclinados. As terras arenosas ou areno argilosas (mistas) são as mais apropriadas porque facilitam a passagem da água, favorecem o engrossamento das raízes e permitem que se gaste menos com a colheita, pois é mais fácil arrancar.

Evite plantar nas seguintes condições:

- ladeira abaixo ou morro abaixo;
- em terrenos com muito barro (argilosos);
- em áreas sujeitas ao encharcamento (mal drenadas);
- em terras fracas ou esgotadas por outros cultivos.

Preparo da área de plantio

A limpeza da área consiste na eliminação da cobertura vegetal. Se for necessário desmatamento e destoca, quando feitos mecanicamente, deve-se ter o cuidado de evitar muita movimentação da camada superficial do solo. Na forma manual, a destoca pode ser realizada gradualmente, ano a ano, como medida de redução dos custos, fazendo-se o plantio inicialmente no “toco”.

O preparo do solo poderá ser realizado manualmente, com tração animal, ou mecanicamente, com uso de trator. As operações de preparo do solo devem ser as mínimas possíveis, apenas o suficiente para a implantação da cultura e para o bom desenvolvimento do sistema radicular.

De maneira geral, o preparo do solo visa melhorar as condições físicas do solo para brotação das manivas e crescimento das raízes, mediante aumento da aeração, da infiltração de água e da redução da resistência do solo à penetração das raízes.

Um bom preparo do solo permite o uso mais eficiente dos corretivos, dos fertilizantes e de outras práticas agrícolas.



Preparo da área de plantio.
Foto: Helton Fleck

Cuidados quando do preparo do solo

- alternar os tipos de implementos e a profundidade de trabalho;
- revolver o solo o mínimo possível;
- trabalhar o solo com umidade adequada;
- deixar o máximo de resíduo vegetal sobre a superfície do solo.

Conservação do solo no plantio da mandioca

Dois aspectos importantes devem ser considerados na cultura da mandioca, com relação à conservação do solo.

- 1 – é uma cultura que favorece a erosão. Em terrenos com alguma inclinação, devem sempre ser utilizadas práticas de conservação do solo:
 - realizar plantio em nível ou cortando o sentido das águas;
 - construir terraços;
 - plantar cordões de contorno;
 - fazer capinas em linhas alternadas de mandioca.
- 2 – é uma cultura esgotante de solo, sendo recomendado:
 - o semeio de leguminosas para incorporação ao solo;
 - proceder a rotação da mandioca com outras culturas;
 - adubar o solo por ocasião de novos cultivos, conforme recomendação de análise química.



II. Adubação e correção do solo

Faça a calagem

A cultura da mandioca é tolerante à acidez dos solos. As doses recomendadas dependem dos resultados da análise química do solo e não devem ultrapassar uma tonelada de calcário por hectare. A aplicação do calcário deve ser feita a lanço, em qualquer época do ano, de preferência com antecedência de 30 a 60 dias antes do plantio. Adube de acordo com a análise química do solo, pelo menos dois meses antes do plantio. A adubação correta faz aumentar a produção. Investir em adubação sem conhecer a fertilidade do solo é um erro econômico.

Use adubo orgânico

A mandioca é uma planta que responde à adubação orgânica; o uso de adubos orgânicos, em torno de 8,0 toneladas por hectare, é importante para aumentar a produção de raízes pelo fornecimento de nitrogênio e outros nutrientes e, principalmente, melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo. Vários materiais de origem orgânica são usados na adubação da mandioca, a exemplo de esterco, tortas, compostos orgânicos, leguminosas e restos de culturas, podendo ser aplicados a lanço em toda a área, na cova ou no sulco, por ocasião do plantio.



Cobertura morta e Consórcio com feijão.
Fotos: Cláudio Luiz Leone Azevedo (1) e Zara Fernandes (2)

Adube com minerais

A mandioca não requer muito adubo, em geral 300 kg de superfosfato simples por hectare fazem a produção aumentar de 4 a 6 toneladas de raízes. Os adubos minerais, principalmente fosfatos, têm sido indispensáveis para a maioria dos solos cultivados com mandioca, sendo os efeitos mais marcantes quando na presença do nitrogênio e do potássio.

Dentre as fontes disponíveis no comércio, as mais comuns são: ureia e sulfato de amônio (nitrogenados); superfosfato simples e superfosfato triplo (fosfatados); e cloreto de potássio e sulfato de potássio (potássicos).

Faça a adubação em cobertura

Os adubos nitrogenados devem ser aplicados em cobertura, 45 a 60 dias após a brotação das plantas, desde que o solo apresente umidade suficiente.

Os adubos potássicos podem ser aplicados em mistura com os fosfatados, por ocasião do plantio; em caso de solos extremamente arenosos, devem ser aplicados em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

Observe bem! Áreas cultivadas por muito tempo (cansadas) requerem pousio (descanso), rotação de culturas e correção da fertilidade.

III. Seleção do material de plantio

Na seleção do material de plantio, devem-se observar aspectos de ordem agrônômica (variedade, idade da planta matriz, parte adequada da planta, relação diâmetro da maniva / medula, viabilidade das gemas), e de ordem sanitária, devendo estar livre de pragas e doenças. Hastes com sintomas da ocorrência de pragas e/ou doenças devem ser eliminadas.

Use manivas maduras (de plantas com idade de 10 a 14 meses) e elimine as extremidades (pés e pontas), pois a parte do meio brota melhor e produz mais. Antes de cortar, em pedaços de 15 a 20 cm de comprimento, verifique se o material está sadio. Para saber se as manivas estão com umidade adequada, dê algumas picadas com uma ferramenta cortante (faca ou facão) e observe se o leite (látex) sai rápido e se o miolo (medula) está úmido.

Para retirar manivas para os novos plantios, reserve parte da melhor área do mandiocal.

Conservação de manivas

A armazenagem das ramas, quando necessária, deve ser feita em um local arejado, na lavoura ou ao abrigo de árvores. Em caso de grande escassez de material de plantio, faça a conservação por um período de até 60 dias antes do plantio. Procure um local próximo do novo plantio, revolva a terra, arrume o material no sentido vertical (em pé) com as pontas para cima, e enterre a base (5 a 10 cm). O local deve ser fresco e protegido de ventos frios e quentes e também do sol.

Bom mesmo é reservar uma pequena parte (20% da lavoura) do mandiocal ou realizar a colheita na época do novo plantio.



IV. Espaçamento

Não plante de qualquer maneira. Plante em linhas e coloque as manivas com as gemas ou olho na mesma direção.

Para definir um espaçamento adequado no plantio da mandioca, devem-se considerar alguns fatores, tais como fertilidade do solo, práticas culturais, variedade utilizada e finalidade da lavoura, consideradas a seguir:

Fertilidade do solo

Nos solos férteis ou bem adubados, indica-se um espaçamento maior, variando de 1,00 m entre fileiras por 0,80 a 1,00m entre plantas, pois as mesmas apresentam-se mais desenvolvidas e necessitam de uma maior área de exploração. Nos terrenos fracos (de baixa fertilidade) usar espaçamentos de 0,80 a 1,00m entre fileiras e de 0,60 a 0,80m entre plantas, proporcionando uma maior população, compensando com um maior número de plantas, a menor produção por planta naquela área.

Práticas culturais

O espaçamento apresenta variações de acordo com o tipo de prática cultural que será utilizada, permitindo a livre movimentação dos equipamentos sem danificar as plantas. Nas grandes lavouras as



capinas são mecanizadas e nas pequenas lavouras, onde as capinas são executadas com o auxílio de enxada, podem ser estabelecidos espaçamentos mais reduzidos.

Variedade utilizada

O tipo de crescimento (porte alto ou baixo, sem ramificação ou ramificada) da variedade utilizada, altera o espaçamento. As variedades de porte alto e as que apresentam muita ramificação necessitam de um espaçamento maior.

Finalidade da lavoura

A finalidade da lavoura interfere na distância entre as plantas. Os cultivos destinados à produção para consumo humano (variedades de mesa), requerem um espaçamento menor, pois as raízes apresentam desenvolvimento mais uniforme, enquanto as lavouras destinadas à produção de raízes para as indústrias de transformação exigem espaçamentos maiores para proporcionar maior desenvolvimento das raízes. Quando o objetivo principal for a produção de hastes e folhagem para uso forrageiro, os espaçamentos devem ser reduzidos, podendo chegar até 0,50 m entre as filas.



Plantios e Variedade de Mesa.

Fotos: Maurício Coelho Filho (2) e Zara Fernandes (1 e 3)

V. Época de plantio

Plante as manivas no início da estação chuvosa (abril), na mesma época do feijão e do milho. Bom mesmo é quando ocorrem chuvas pelo menos nos quatro meses depois do plantio.

VI. Variedades

Qual o melhor tipo de mandioca para plantar?

No Brasil existem muitos tipos de mandioca, acima de 3.000 variedades. Na Região do Território do Semiárido Nordeste II são utilizadas poucas variedades, sendo as mais comuns a “Alagoana” e a “Cria Menino”.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, a Secretaria de Desenvolvimento e Integração Regional – SEDIR, Grupos Comunitários, Associações e Sindicatos Rurais vêm introduzindo novas variedades de mandioca na região e realizando testes para verificar o comportamento das mesmas com relação à produção de raízes, farinha e goma, duração do ciclo e resistência à seca, para que se tenha a opção de novas variedades, que possam ser introduzidas nos sistemas de produção do território.



A demanda por novas variedades de mandioca vem crescendo à medida que surgem novas alternativas de uso do produto, bem como pela expansão de novas fronteiras agrícolas, em que se utiliza outros solos, varia a quantidade de chuvas e altera a altitude, entre outros.

Não plante uma só variedade ou tipo de mandioca, escolha as três ou quatro melhores e plante cada uma em talhões separados (sem mistura).

VII. Plantio

As formas de plantio de mandioca variam de acordo com o tipo de solo, tamanho da lavoura, finalidade do cultivo, disponibilidade de máquinas e equipamentos, mão-de-obra e recursos financeiros.

O sistema mais recomendado consiste em fazer o plantio em sulcos de aproximadamente 10 cm de profundidade, em solo arado e gradeado com as manivas colocadas horizontalmente (deitadas, com “olho” para um mesmo lado). Nas pequenas lavouras, o plantio é feito em “cova rasa” (buraco feito a enxada), ou ainda em covetas (montículos de terra afogados a enxada). Em solos muito úmidos ou sujeitos a encharcamentos, recomenda-se plantar em covas altas, camalhões e leirões.

VIII. Tratos culturais

Os tratos culturais, quando bem executados e na época correta, criam condições para que a cultura se estabeleça o mais rápido possível, proporcionando maior produtividade e melhor qualidade do produto colhido.

Faça o controle das plantas invasoras

Um dos fatores que mais contribuem para a queda da produtividade de um mandioccal é a ocorrência de competição das invasoras por luz,

água e nutrientes do solo. O mato interfere na lavoura e, dependendo do tempo de convivência, a produção poderá ser reduzida em até 90%.

Em condições normais, a mandioca é sensível à competição do mato, principalmente nos primeiros quatro a cinco meses após o plantio. Portanto, nos primeiros 100 dias do ciclo de vida, a lavoura deve estar livre da concorrência do mato.

O método mecânico consiste na eliminação do mato através do arranquio manual, capina com enxada e a roçada.

O controle químico é feito com o uso de produtos químicos, denominados herbicidas. Nesse controle, deve-se seguir rigorosamente a recomendação dos técnicos e a bula dos agroquímicos. Deve ser utilizado quando estritamente necessário.

O controle integrado consiste na combinação dos métodos disponíveis, para a maximização dos resultados. Nesse sistema, prevê-se o uso de plantas de cobertura, como leguminosas, principalmente em plantios consorciados.

Faça a amontoa

A amontoa consiste em chegar terra para junto das plantas durante as capinas, com auxílio da enxada. Essa operação também pode ser realizada durante o repasse a enxada, quando a capina é realizada com o cultivador. É importante para não prejudicar a produtividade e manter a qualidade das raízes.



Capina manual.
Foto: Zara Fernandes

Faça a adubação em cobertura

Quando a análise química do solo indicar a necessidade do uso de adubos nitrogenados e / ou potássicos, fazer a aplicação dos mesmos dos 45 aos 60 dias após a brotação das plantas, quando o solo apresentar umidade adequada.

IX. Pragas associadas ao cultivo da mandioca e seu controle

Existe um grande número de ácaros e insetos que atacam a cultura da mandioca, reduzindo a produção e a qualidade das raízes, e do material de propagação procedentes de plantas atacadas.

Os ácaros e insetos que atacam a cultura da mandioca são classificados em:

- localizados na superfície dos caules e folhas;
- localizados dentro do caule;
- localizados no solo.

As pragas que ocorrem comumente na cultura da mandioca são: mandarová, ácaros, percevejo de renda, mosca branca, mosca do broto, broca do caule, cupins e formigas.



O controle dos insetos e ácaros que atacam a mandioca pode ser feito mediante o uso de inimigos naturais, armadilhas luminosas, variedades resistentes ou tolerantes, controle biológico e cultural, destruição das plantas hospedeiras e dos restos de culturas, inspeções periódicas e por meio da seleção do material de plantio. Não é aconselhável o uso de produtos químicos, para evitar a eliminação dos inimigos naturais, além de seu uso contínuo ser dispendioso e oferecer risco para a saúde humana e ao ambiente. O uso de inseticidas somente deve ser feito quando forem atingidas altas populações da praga.

X. Doenças associadas ao cultivo da mandioca e seu controle

A mandioca é atacada por vários patógenos (sistêmicos, localizados e do solo), que induzem podridões internas ou externas e/ou cancrs corticais ou epidérmicos; outros invadem os tecidos lenhosos do caule sem, contudo, provocar sintomas visíveis.

Dentre as doenças presentes na cultura da mandioca, destacam-se como mais importantes: podridão radicular, bacteriose, antracnose, superalongamento, super brotamento e viroses, responsáveis por enormes prejuízos econômicos.

O controle das doenças pode ser feito adotando medidas preventivas, como evitar a introdução de material de plantio obtido em áreas afetadas, utilizar variedades tolerantes associadas a práticas culturais, como rotação de culturas, manejo físico e químico do solo, sistemas de cultivo, além da adequação da época de plantio e seleção rigorosa do material propagativo.



Pragas da Mandioca.
Fotos: Alba Rejane Nunes Farias

XI. Colheita

A colheita da mandioca é primordialmente manual e/ou com o auxílio de ferramentas, embora já existam implementos mecanizados. É uma das operações mais caras do sistema de produção da mandioca.

Durante a colheita são consideradas as etapas: poda da parte aérea (dispensável em alguns casos) a uma altura de 20 cm acima do nível do terreno, seguida do arranquio e despencamento das raízes e, finalmente, o transporte das raízes para as unidades de beneficiamento.

Na Região do Território do Semiárido Nordeste II, a colheita ocorre normalmente quando as plantas já completaram o ciclo, entre 18 e 24 meses após o plantio. Após o arranquio ou colheita, as raízes são amontoadas em pontos na área, a fim de facilitar o recolhimento, devendo-se evitar que permaneçam no campo por mais de 24 horas entre a colheita e o processamento, para evitar que estraguem.

A colheita deve ser planejada de acordo com o tamanho da área plantada e o destino da produção, a fim de evitar acúmulo e perdas de raízes.

Por ocasião da colheita é importante deixar uma parte da lavoura (20%) para ser colhida ou podada por ocasião do novo plantio.



Colheita.

Foto: Zara Fernandes

XII. Pós-colheita e processamento

A colheita das raízes é um ponto importante do processamento. As raízes devem ser cortadas junto ao pedúnculo, não devem sofrer machucaduras e, o mais importante, devem ser transportadas para o processamento o mais rápido possível, evitando a incidência direta do sol e do vento.

A grande maioria das unidades de processamento, em uso na Região do Território do Semiárido Nordeste II, não possui condições de competir com unidades mais tecnificadas, pois, além de inadequadas, existe em número reduzido, o que faz do cultivo da mandioca uma atividade de baixa rentabilidade. O processamento é quase totalmente dirigido para a produção de farinha de mesa, que é o produto tradicionalmente consumido. A extração de goma ocorre em escala inferior, utilizando processo rústico. A produção de beijus, biscoitos e outros produtos semelhantes é quase inexistente.

XIII. Mandioca na alimentação humana

As variedades de mandioca são classificadas em: 1) Doces, mansas ou de “mesa”, também conhecidas como aipim ou macaxeiras, com baixos teores de ácido cianídrico. Normalmente utilizadas para consumo humano, após o cozimento, e animal, in natura ou processada; e 2) amargas ou bravas, com maiores teores de ácido cianídrico. Usadas indiretamente na alimentação humana, após processamento nas indústrias de farinha e de fécula ou goma.

São vários os produtos que podem ser feitos a partir das raízes de mandioca e do aipim ou macaxeira, destacando-se as farinhas, a fécula ou goma, os produtos de panificação (biscoitos, pães e bolos), as massas, o beiju, o carimã, dentre outros.



Processamento da Mandioca.
Fotos: Léa Cunha



Farinha seca

Também chamada de farinha de mesa ou farinha torrada, é o produto obtido pelo processamento das partes comestíveis das raízes da mandioca. Produzida em todas as regiões do Brasil, principalmente as Regiões Norte e Nordeste, é a mais consumida no país, sendo uma das principais fontes de energia para as populações de baixos recursos econômicos. A umidade para embalagem da farinha seca para armazenamento deve ser de até 14%.

Os principais problemas da farinha de mandioca produzida atualmente são a falta de uniformidade e a ampla variação da sua composição, influenciada pela variedade, idade da planta e intervalo de tempo entre a colheita e o processamento.

Processamento da mandioca para a produção de farinha seca:

- Raiz da mandioca
- Lavagem e descascamento
- Ralação
- Esfarelamento
- Peneiragem (opcional)
- Torração
- Peneiragem
- Acondicionamento
- Armazenamento

Fécula ou goma

A produção de fécula ou goma é realizada em escala artesanal, variando apenas o tipo de equipamento utilizado. A partir da fécula podem ser fabricados diversos outros produtos, como o polvilho azedo, tapioca, sagu, cremes, pudins, alimentos infantis, molhos, sopas, caldos etc.

No Brasil, a produção de fécula também é realizada em escala industrial. Para a indústria, o teor de amido da raiz influencia diretamente no rendimento industrial e no custo de produção.

Processamento da mandioca para a produção de fécula ou goma:

- Raiz da mandioca
- Lavagem e descascamento
- Ralação
- Adição de água
- Extração da fécula
- Decantação
- Secagem
- Moagem
- Acondicionamento
- Armazenamento

Polvilho azedo

Obtido por meio da fermentação da fécula ou goma, o que modifica as suas propriedades, permitindo a produção de pão de queijo.

A fermentação é natural, feita em tanques abertos ou fechados, preferencialmente de alvenaria revestidos ou de aço inoxidável. Coloca-se uma camada de fécula recoberta com 10 a 20 cm de água. Depois de alguns dias, nota-se uma turvação e bolhas na superfície do líquido, ao mesmo tempo em que um cheiro ácido se desprende e vai aumentando, o que identifica o ponto final da fermentação. O líquido sobrenadante é drenado e a superfície é raspada para eliminar as impurezas. O material é esfarelado, posto para secar até a umidade de 14%, embalado e armazenado.

Mandioca cozida e mandioca frita

As mandiocas mansas, aipins ou macaxeiras devem ser lavadas, descascadas, cortadas e cozidas ou fritas. Podem ser pré-cozidas, embaladas e conservadas em refrigerador por algum tempo. A partir do aipim cozido fazem-se sopas, mingaus, caldos e muitos outros produtos.

Para o consumo frito inicialmente é feito um pré-cozimento, corta-se em fatias bem finas e se frita.

As raízes de aipim ao natural são cada vez menos frequentes nas grandes cidades e supermercados, pois além de estragar com rapidez logo após a colheita, precisam ser descascadas.

Carimã ou massa puba

É o produto obtido por fermentação espontânea das raízes frescas da mandioca inteiras ou partidas. As raízes são colocadas em água, onde permanecem por aproximadamente cinco dias, até que amoleçam e comecem a soltar a casca. Em seguida, são esmagadas em peneiras e lavadas, até que sobrem somente as fibras. A massa separada deve ser lavada por várias vezes, após o que deve ser seca ao sol ou em secadores até uma umidade de 50%, para a puba úmida, e 13% para a puba seca. É utilizada no preparo de bolos, mingaus, cuscuz e outros pratos.

Beijus

Os beijus são iguarias obtidas pela secagem em fornos, após a prensagem e esfarelamento da massa ralada das raízes da mandioca, acrescida ou não de fécula úmida, ou da fécula de mandioca, também conhecida como goma ou polvilho.

Um avanço recente na produção de beijus foi substituir a água por sucos de frutas e hortaliças. Assim eles ganharam novas cores, cheiros, sabores e nutrientes, tornando-os mais atraentes para os consumidores.



Beijus.

Fotos: Léa Cunha e Joselito Motta

Cultivo, p



XIV. Mandioca na alimentação animal

Tanto as raízes quanto a parte aérea das variedades de mandioca de mesa (macaxeira ou aipim) e de industriais (bravas) podem ser utilizadas na alimentação animal. Entre os produtos e subprodutos da mandioca utilizados na alimentação animal, merecem destaque a parte aérea e a raiz da mandioca fresca; feno da parte aérea (parte aérea triturada e seca ao sol); raspa integral (pedaços da raiz secos ao sol); farelo da farinha de mesa (subproduto da fabricação da farinha de mesa); e a silagem da parte aérea, raiz ou planta inteira.

Cuidados que devem ser tomados ao utilizar raízes e parte aérea de mandioca para alimentação animal

As raízes e parte aérea de variedades de mandioca industrial (brava) apresentam altas concentrações de cianeto (substância tóxica). Portanto, antes de fornecidas aos animais devem ser picadas e colocadas para secar à sombra, em local cimentado, solo batido ou sobre lona, durante um ou dois dias. Esse material, após secagem, é chamado raspa de raiz de mandioca ou feno da parte aérea da mandioca.

No caso de raízes de variedades de mandioca de mesa, ou nos casos em que o produtor já conheça as variedades de mandioca (que não apresentam alta toxicidade), a raiz e/ou a parte aérea podem ser cortadas e fornecidas diretamente aos animais, ou secadas e armazenadas.



Alimentação animal.
Fotos: Léa Cunha



Valor nutritivo da raiz e parte aérea da mandioca

A raiz da mandioca é rica em energia, que é o componente quantitativamente mais importante na dieta dos animais, enquanto a parte aérea apresenta elevada concentração protéica, rica em vitaminas A, C e do complexo B e boa concentração de minerais. As raízes, por outro lado, apresentam algumas limitações, como baixa quantidade de proteínas, de fibras e de algumas vitaminas e minerais.

A mandioca é considerada um alimento quase completo para a maioria das espécies animais, por suas folhas serem ricas em proteínas e raízes com elevado valor energético.

Como preparar raspa de raiz de mandioca

Na confecção da raspa de raiz de mandioca podem ser usadas tanto variedades industriais como de mesa. As raízes da mandioca são inicialmente lavadas (para remover o excesso de terra e retirar os corpos estranhos e raízes deterioradas) e, em seguida, picadas e colocadas para secar à sombra até atingir 12% de umidade, o que na prática poderá ser verificado quando um pedaço estiver riscando como giz. A partir daí, deverá ser ensacada e armazenada.

A raspa da mandioca poderá substituir o milho com bons resultados em dietas para bovinos, caprinos e ovinos.

Como preparar feno da parte aérea da mandioca

A parte aérea da mandioca deverá ser picada manualmente ou em picadeira elétrica, e colocada para secar à sombra. Após a secagem, o feno deverá ser ensacado.

Toda a parte aérea da planta pode ser utilizada na confecção do feno, entretanto o terço superior deve ter preferência por possuir maior concentração de folhas e maior valor nutritivo.

O feno da parte aérea da mandioca apresenta excelente aceitabilidade pelos animais, e pode ser oferecido como fonte exclusiva de volumoso na dieta de ruminantes.

Como preparar silagem da parte aérea da mandioca

Após picada, a parte aérea da mandioca deverá ser armazenada em um silo. Quanto melhor for a compactação do material e vedação do silo, melhor será o processo de conservação e a qualidade da silagem. Após a vedação, o silo deverá ser aberto, preferencialmente a partir de 30 dias.

Cuidados no armazenamento da raspa de raiz e do feno da parte aérea da mandioca

A raspa da raiz e o feno da parte aérea da mandioca deverão ser ensacados e armazenados em local fresco, ventilado e, de preferência, sobre estrado de madeira, para evitar perdas por contaminação e deterioração. Dessa forma, o alimento pode ser armazenado por períodos prolongados, sem perder a palatabilidade e o valor nutritivo.

XV. Agradecimentos

Agradecemos aos técnicos da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, José Edson Batista Barbosa e Osvaldo Costa Miranda, pelo apoio dado às comunidades de agricultores durante a condução dos trabalhos, e ao Assistente de Pesquisa Bibiano Ferreira Filho, da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

XVI. Referências

CONCEIÇÃO, A. J.. **A Mandioca**. Cruz das Almas. BA UFBA; EMBRAPA; BNB; BRASCAN NORDESTE, 1979. 382p.

FERREIRA FILHO, J. R.; MATTOS, P. L. P. Material de propagação de mandioca. In: **Curso intensivo nacional de mandioca**, 9., 1995, Cruz das Almas. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1995. 13p. (Apostila).

MATTOS, P. L. P. de; FARIAS, A. R. N.; FERREIRA FILHO, J. R. (Ed.). **Mandioca: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 179 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Edição especial para o Fome Zero.

MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C. (Coord.). **O Cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122 p. (Circular Técnica, 37).

VILELA, E.R.; FERREIRA, M. E. **Tecnologia de produção e utilização do amido de mandioca**. **Belo Horizonte**, 1987. p. 69–73,. (Informe Agropecuário, v.13, n.145).



Mandioca e Fruticultura

Patrocínio:

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO E
INTEGRAÇÃO REGIONAL



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

