

***Cultivo, Processamento e Usos da Mandioca
para o Estado do Maranhão, com Ênfase no
Território da Cidadania dos Terçoís
Maranhenses/Munin***

*Luciano da Silva Souza
Wania Maria Gonçalves Fukuda
Vanderlei da Silva Santos*
Editores



***Mandioca e Fruticultura Tropical
Meio - Norte***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

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*

Vice-Presidente: *Alberto Duarte Vilarinhos*

Secretária: *Cristina Maria Barboza Cavalcante Bezerra Lima*

Membros: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Davi Theodoro Junghans

Luiz Francisco da Silva Souza

Marilene Fancelli

Maurício Antonio Coelho Filho

Rogério Ritzinger

Vanderlei da Silva Santos

Supervisão editorial: *Aldo Vilar Trindade*

Revisão de texto: *Luciano da Silva Souza*

Ficha Catalográfica: *Sônia Maria Sobral Cordeiro*

Tratamento de ilustrações: *Saulus Santos da Silva*

Editoração eletrônica: *Saulus Santos da Silva*

Foto(s) da capa: *Luciano da Silva Souza*

1ª edição

1ª impressão (2008): 5000 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 Tropical**

Souza, Luciano da Silva

Cultivo, processamento e usos da mandioca para o Estado do Maranhão, com ênfase no Território da Cidadania dos Lençóis Maranhenses: Munin / editores, Luciano da Silva Souza, Wânia Maria Gonçalves Fukuda, Vanderlei da Silva Santos; autores, Luciano da Silva Souza... [et al.]. – Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008.

82 p. : il. ; 15 cm.

Cartilha.

1. Mandioca. 2. Cultivo. 3. Pequeno agricultor. 4. Agricultura familiar. I. Souza, Luciano da Silva. II. Fukuda, Wânia Maria Gonçalves. III. Santos, Vanderlei da Silva. IV. Título.

CDD 633.682 (21. ed.)

© Embrapa 2008

Autores

Luciano da Silva Souza

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
Tropical, Cruz das Almas, BA,
lsouza@cnpmf.embrapa.br.

Wania Maria Gonçalves Fukuda

Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura
Tropical, Cruz das Almas, BA,
wfukuda@cnpmf.embrapa.br.

Chigeru Fukuda

Pesquisador Aposentado da Embrapa Mandioca e
Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

Carlos Estevão Leite Cardoso

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
Tropical, Cruz das Almas, BA,
estevao@cnpmf.embrapa.br.

Vanderlei da Silva Santos

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
Tropical, Cruz das Almas, BA,
vanderlei@cnpmf.embrapa.br.

Alba Rejane Nunes Farias

Pesquisadora Aposentada da Embrapa Mandioca e
Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

Joselito da Silva Motta

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
Tropical, Cruz das Almas, BA,
joselito@cnpmf.embrapa.br.

José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior

Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI,
oscar@cpamn.embrapa.br.

Firmino José Vieira Barbosa

Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI,
firmino@cpamn.embrapa.br.

Raimundo Bezerra de Araújo Neto

Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI,
rbezerra@cpamn.embrapa.br.

Valdemício Ferreira de Sousa

Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI,
vfsousa@cpamn.embrapa.br.

Pedro Luiz Pires de Mattos

Pesquisador Aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA,
plmattos@oi.com.br.

Jayme de Cerqueira Gomes

Pesquisador Aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

José Raimundo Ferreira Filho

Pesquisador da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Cruz das Almas, BA,
jraimund@cnpmf.embrapa.br.

Marília Ieda da Silveira Folegatti

Pesquisadora do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa, Brasília, DF,
marilia.folegatti@embrapa.br.

José Eduardo Borges de Carvalho

Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA,
jeduardo@cnpmf.embrapa.br.

Messias Nicodemus da Silva

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão, São Luís, MA, nicodemus@elo.com.br.

Carlos Borromeu de Passos Vale

Diretor de Extensão Rural da Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão, São Luís, MA,
chapadinha222@bol.com.br.

José Antônio Machado

Engenheiro Agrônomo do Consórcio Intermunicipal de Produção e Abastecimento de São Luís, São Luís-MA.

Marney Pascoli Cereda

Professora e pesquisadora do Centro de Tecnologia para o Agronegócio da Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, cereda@ucdb.br.

Mario de Souza Carneiro da Costa

Consultor em Tecnologia de Bebidas pela Odeon Tecnologia e Marketing, São Luís, MA, carneiro-costa@uol.com.br.

Apresentação

No Estado do Maranhão predomina a pequena agricultura familiar, na qual a mandioca é uma cultura de grande importância, pelo alto potencial de rendimento por unidade de área, adaptação às condições adversas de solo e de clima e período de colheita flexível, sendo uma opção que quase nunca fracassa e goza de alta popularidade entre os agricultores. Adicionalmente, é uma importante fonte de carboidratos para a alimentação humana e animal, além de apresentar possibilidades para produção de inúmeros produtos, com grande valor agregado.

O Maranhão é o quarto maior plantador de mandioca do Brasil (212 mil hectares), mas apresenta o pior rendimento médio (8,1 toneladas por hectare), como resultado de práticas agrícolas pouco eficientes, além do uso de unidades de processamento tradicionais e sem condição de competitividade econômica, principalmente pelo fato de o processamento ser dirigido quase totalmente para a produção de farinha, sendo portanto pouco diversificado.

Esta cartilha foi elaborada com a finalidade de transmitir tecnologias agrícolas e de processamento da mandioca apropriadas para mudar tal panorama no Maranhão, permitindo aos pequenos agricultores familiares produzir mais mandioca e macaxeira, diversificar o processamento e os usos, explorar melhor o mercado, agregar valor aos produtos, gerar mais renda e melhorar a sua qualidade de vida.

Messias Nicodemus da Silva

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento
Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão - Agerp

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

Embrapa Meio Norte

Consórcio Intermunicipal de Produção e Abastecimento de São Luís

Universidade Estadual do Maranhão

Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão - Agerp

Convênio Mapa-Embrapa/Governo do Estado do Maranhão

Ministério do Desenvolvimento Agrário

Casas Familiares Rurais

Sebrae-MA

Senar-MA

Banco do Nordeste do Brasil

Associações de Agricultores Familiares do Estado do Maranhão

Prefeituras Municipais de Axixá, Barreirinhas, Chapadinha, Icatu, Humberto de Campos, Paulino Neves,

Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Rosário, Santa Rita, Santo Amaro do Maranhão e São Luís.

Importância

A mandioca é cultivada em todos os cantos do Brasil, sendo muito importante como alimento básico para grande parte da população e também para os animais domésticos.

O Maranhão é o quarto maior plantador de mandioca do Brasil, mas apresenta o pior rendimento, que é de 8 toneladas de raízes por hectare (1 hectare corresponde a um pouco mais de 3 “linhas”). No Maranhão predomina a pequena agricultura familiar, que produz quase toda a mandioca. Além de alimento, a mandioca também é a grande fonte de renda para esses agricultores.

Por tudo isso, é importante aumentar o rendimento da mandioca, melhorar as condições de processamento e diversificar o seu uso na alimentação humana e animal, para que os agricultores possam ganhar mais e ter uma vida melhor.



Foto: Luciano da Silva Souza

Escolha do terreno para plantio

Prefira os terrenos profundos (sem pedras) e planos ou pouco enladeirados. Os terrenos arenosos ou mistos (têm areia, mas também têm barro e argila) são os mais indicados, pois facilitam o crescimento e engrossamento das raízes, não encharcam e a colheita é mais fácil.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Evite plantar em:

- ⇒ Terrenos com muita argila, barro, do tipo massapê, pois encharcam, dificultam o crescimento e engrossamento das raízes e a colheita.
- ⇒ Terrenos de baixada, com riscos de encharcamento e apodrecimento das raízes.
- ⇒ Terrenos de ladeira, pois a mandioca protege pouco contra as enxurradas e a erosão.
- ⇒ Terrenos endurecidos ou solados, que impedem a penetração da água.
- ⇒ Terrenos fracos por natureza ou já esgotados por outros cultivos.

Além de tudo isso, não faça mais de três cultivos seguidos na mesma área, para evitar que a produção caia.

Foto: Luciano da Silva



Foto: Luciano da Silva



Foto: Luciano da Silva Souza



Coleta de amostra do terreno para análise

Deve ser feita de 60 a 90 dias antes do plantio, para dar tempo de analisar a terra e saber se o terreno precisa de calcário e adubos.

Cada parte do terreno deve ser amostrada separadamente, ou seja, as terras mais escuras ou vermelhas devem ser separadas das mais claras ou acinzentadas; as arenosas separadas das

barrentas; as planas separadas daquelas enladeiradas; as que vêm sendo cultivadas separadas daquelas em descanso.

Cada parte do terreno deve ser totalmente percorrida em ziguezague, até completar 15 a 20 pontos.



Em cada um dos pontos deve ser recolhida a terra desde a superfície até 20 centímetros de profundidade, usando um trado, enxadeta, cavadeira ou pá reta.

A terra recolhida em todos os pontos deve ser colocada em um só balde limpo e bem misturada.



Depois disso, aproximadamente meio quilo de terra deve ser retirado, colocado em um saco plástico limpo e enviado ao laboratório para ser analisado.

É necessário informar ao laboratório o nome do proprietário, nome da propriedade, município, local da propriedade onde foi coletada a amostra, uso anterior da terra e a plantação que vai ser feita.

Foto: Luciano da Silva

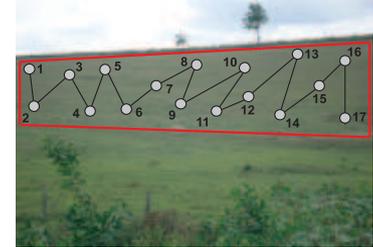


Foto: Luciano da Silva



Limpeza do terreno para o plantio

Em áreas de capoeira, deve-se fazer a roçagem e a destoca manuais. **Nunca se deve usar trator com lâmina**, para não estragar o terreno.

Foto: Luciano da Silva Souza



Não queime a vegetação roçada, que deve ser deixada na superfície do terreno ou enterrada, pois acabará virando adubo; a queimada destrói tanto os bichos que vivem debaixo da terra como os adubos orgânicos, acabando com a fortaleza da terra.

Foto: Luciano da Silva Souza



Não plante “no toco”, pois o plantio da mandioca, junto com o arroz ou o milho, fica muito desorganizado, dificulta as capinas e a produção é menor. A destoca pode ser feita um pouco em cada ano, para baratear os custos.

Foto: Luciano da Silva Souza



Aplicação de calcário

Com base no resultado da análise da terra, o laboratório recomenda a quantidade de calcário por hectare, que deve ser aplicada em todo o terreno, entre 30 a 60 dias antes do plantio. Depois de aplicado, o calcário deve ser misturado ao terreno, ao cavar as covas ou sulcos para o plantio.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Os trabalhos desenvolvidos no Maranhão pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e Embrapa Meio-Norte permitem recomendar, de maneira geral, para terras não adubadas, 500 quilos de calcário dolomítico por hectare. O efeito deve durar em torno de 4 anos.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

Preparo do terreno para o plantio

Foto: Luciano da Silva Souza



O preparo do terreno pode ser feito com enxada, abrindo-se as covas rasas ou covas altas tipo matumbo ou sulcos com 10 centímetros de profundidade ou construindo os leirões ou camalhões, neste caso em terrenos que encharcam.

O preparo do terreno também pode ser realizado com arado de aiveca ou de discos ou com escarificador, passando-se em seguida uma grade de discos ou de dentes flexíveis, chamada de cultivador. Assim, caso haja trator, o terreno deve ser movimentado o mínimo possível, preferindo-se então o uso de escarificador e cultivador, que são eficientes em controlar o mato e deixam o terreno adequado para o plantio, brotação das manivas-semente e desenvolvimento das plantas de mandioca.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Adubação

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Com base no resultado da análise da terra, o laboratório recomenda as quantidades e os tipos de adubos que devem ser aplicados. A mandioca não necessita de muito adubo.

Os trabalhos desenvolvidos no Maranhão pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e Embrapa Meio-Norte permitem recomendar, de maneira geral, para terras não adubadas, 300 quilos de superfosfato simples por hectare, o que corresponde a 20 gramas por cova. Pode ser em pó ou granulado.

Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



O superfosfato simples deve ser colocado no fundo das covas e coberto com um pouco de terra, para evitar o contato com a maniva-semente. **Nunca deve ser aplicado na superfície do terreno.**

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

Deve-se ainda aplicar 60 quilos de cloreto de potássio por hectare, ou 4 gramas por cova, em cobertura em volta das plantas, entre 30 a 60 dias após a brotação das manivas.



Foto: Luciano da Silva Souza

A mandioca “gosta” muito de adubos orgânicos (esterços de animais), recomendando-se em torno de 8 toneladas por hectare, ou 500 gramas por cova, aplicando-se nas covas de plantio e misturando com a terra. Quando se aplica esterços de animais, nem sempre precisa usar adubo químico.

Como os esterços de animais são difíceis de encontrar e são caros, no Maranhão pode-se usar como adubos a água de prensa, também conhecida como manipueira ou tucupi, e o bagaô, resíduo da destilação da tiquira.

A água de prensa, manipueira ou tucupi deve ser diluída com água na proporção de 1:1 (por exemplo, 50 litros de manipueira + 50 litros de água); com auxílio de um regador, aplicar 6 litros em uma área de 1 metro por 1 metro; deixar o terreno tratado em repouso por 8 dias e abrir as covas ou sulcos para plantio.

Foto: Luciano da Silva Souza



O bagaô é o resíduo que sobra no alambique, depois da destilação da tiquira. Embora não existam resultados de pesquisa que permitam recomendar a quantidade e a forma de aplicação, alguns produtores têm utilizado esse resíduo como adubo, com sucesso, misturando com a terra da cova de plantio.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

A mandioca esgota o terreno, pois retira grande quantidade de nutrientes; poucos resíduos vegetais retornam para a terra; e no início ela cresce devagar e demora de cobrir o terreno e proteger contra as enrurradas. Para diminuir o desgaste do terreno, em áreas enladeiradas é importante realizar o preparo da terra e fazer o plantio sempre “cortando” as águas; consorciar a mandioca com arroz, milho ou feijão; e implantar cordões de retenção “cortando as águas”, usando resíduos culturais ou plantas de crescimento denso, como a cana-de-açúcar, o capim cidreira ou o capim vetiver. Todos os resíduos culturais, inclusive o mato capinado, devem ser mantidos na superfície do terreno. As áreas cultivadas por muito tempo com mandioca (cansadas) devem ser deixadas em pousio (descanso) ou devem ser plantadas com outras culturas, principalmente leguminosas (feijões).

Escolha das variedades



Foto: Luciano da Silva Souza

É muito grande a quantidade de variedades de mandioca no Brasil e no Maranhão. A escolha da variedade a ser plantada depende se o cultivo é para a produção de farinha ou fécula (goma), se é para a alimentação humana ou se é para a alimentação animal.

Para a produção de farinha e fécula, as variedades de mandioca existentes no Maranhão apresentam boa produção, desde que recebam tratos culturais adequados, podendo alcançar ou mesmo

ultrapassar 20 toneladas de raízes por hectare, como é o caso das variedades Aparecida, Bonita, Flor do Brasil, Itapicuru (polpa amarela), Carema Roxa, Fio de Ouro, Mucambo, Najazinha, Tatajuba, Vermelhinha (polpa creme), Branquinha, Praiana e Pretinha (polpa branca). As variedades introduzidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e Embrapa Meio-Norte também apresentam boa produção, como é o caso de Aramaris, IAC-13, BRS-Mani Branca, Kiriris e BRS-Prata. Essas variedades devem ser colhidas aos 18 meses, após passar por dois períodos chuvosos, para obtenção de boa produção.

Para consumo humano e animal, as variedades de macaxeira locais também apresentam boas produtividades quando são bem cuidadas, como é o caso de Abóbora, Brasília, Cacau e Pão. As variedades de macaxeira Amarelo I, Amarelo II e BRS Dourada, introduzidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e Embrapa Meio-Norte, apresentaram bom comportamento. Essas variedades foram avaliadas em Chapadinha, São Luís, Humberto de Campos, Barreirinhas, Icatu e Axixá, com boa produção de raízes, quando colhidas aos 10 a 12



Foto: Wania Maria Gonçalves Fukuda

meses, e qualidade para o consumo fresco e outros usos, como em pudins, bolos, mingaus, tortas e outros produtos da culinária local, pela qualidade e coloração amarela das raízes.

No caso das macaxeiras, o trato adequado é importante para que se tenha uma colheita mais rápida (mais precoce), com maior produtividade de raízes e com qualidade desejável (ausência de fibras na massa cozida, resistência a estragar depois de colhidas, facilidade de descascamento das raízes, raízes curtas e de bom formato), o que é importante para o mercado consumidor de macaxeira.

Não plante somente uma variedade ou tipo de mandioca. Escolha as 3 ou 4 melhores e mais adaptadas à região, **mas plante cada uma separada na sua área**, evitando misturar uma com a outra.

Seleção das manivas para o plantio

É importante para o ótimo desenvolvimento da cultura, resultando em aumento de produção com pequenos custos.

Em primeiro lugar, observe o mandiocal e escolha a melhor parte dele, para retirar as manivas-semente. Use manivas maduras, retiradas de plantas com 10 a 14 meses de idade e sem sinais de ataque de pragas ou doenças.

Elimine as extremidades (“pé” e ponta), pois a parte do meio brota melhor e produz mais. A ponta deve ser aproveitada na alimentação de animais domésticos. O “pé” pode ser usado como lenha.



Foto: Luciano da Silva Souza

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Ciat

As manivas devem estar com boa umidade. Dê algumas picadas de leve com a faca ou facão e observe se o “leite” sai rápido e se o miolo está úmido.

As manivas-semente devem ter de 15 a 20 centímetros de comprimento, com pelo menos 5 a 7 gemas, e diâmetro (grossura) em torno de 2 centímetros, com o miolo ocupando a metade ou menos.



Foto: Luciano da Silva Souza

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

As manivas devem ser cortadas com o auxílio de um facão ou utilizando uma serra circular, de modo a formar um corte reto, no qual a distribuição das raízes é mais uniforme do que no corte em bisel, inclinado ou chanfrado.

Não corte as manivas apoiando em um tronco de madeira, pois isso acaba esmagando alguns “olhos” (gemas) das manivas.



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos

Reserve a melhor área do mandiocal para retirar as manivas para os novos plantios. A quantidade de manivas para o plantio de um hectare é de 4 a 6 metros cúbicos, sendo que um hectare da lavoura produz manivas para o plantio de 4 a 5 hectares.

Poda

Evite fazer a poda. Ela só deve ser feita em casos especiais, quando necessitar de manivas-semente para novos plantios; para eliminar plantas ou reboleiras altamente atacadas por pragas e doenças; e para utilizar as ramas na alimentação animal. Podar mandiocais infestados por pragas e doenças e usar as manivas para plantio é a forma mais rápida de disseminar esses patógenos.

Quando necessária, a poda deve ser feita no início do período chuvoso, a uma altura de 15 a 20 centímetros da superfície da terra e em plantas com 10 a 12 meses de idade. O mandiocal podado só deve ser colhido 4 a 6 meses depois da poda.



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos

Conservação de manivas

Evite guardar (conservar) material para os próximos plantios. No entanto, no Maranhão é comum a não coincidência entre a colheita da mandioca e os novos plantios, exigindo a conservação das manivas durante algum tempo (2 a 3 meses, no máximo). O ideal é que se deixe uma área sem arrancar, para que, no momento do plantio, o produtor disponha de manivas-semente de boa qualidade.

A conservação de manivas deve ser feita em local próximo ao novo plantio, debaixo de uma árvore. Para isso, deve-se fazer o seguinte:

⇒ Amarre as manivas.



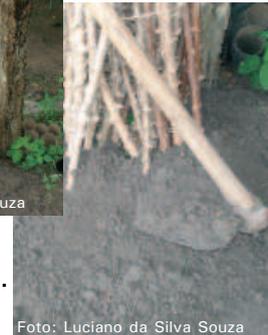
⇒ Afofe a terra com a enxada.



⇒ Coloque as ramas em pé.



⇒ Junte a terra nas ramas.



⇒ Molhe a terra.



Bom mesmo é dividir o mandiocal em 5 partes, colher 4 partes e deixar uma para podar ou colher na época do novo plantio.

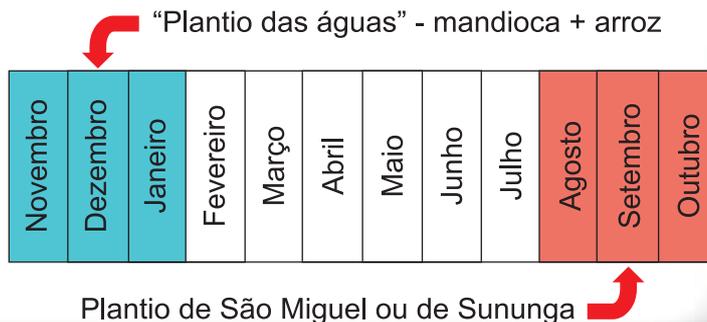
**Deixar esta parte para
colher na época do
novo plantio, para obter
manivas-semente de
boa qualidade**



Época de plantio

Para a produção da mandioca, é importante que não ocorra falta de água na terra durante os 3 a 4 primeiros meses depois do plantio, pois isso diminui a brotação das manivas-semente e o número de plantas, a quantidade de raízes que a planta vai formar e, também, a produção.

No Maranhão, a mandioca, normalmente consorciada com arroz (cultura principal) e milho, é plantada geralmente de novembro a janeiro (“plantio das águas”), e de agosto a outubro (plantio de São Miguel ou de Sununga), que é o “plantio da seca”, no caso plantando-se a mandioca solteira.



Espaçamento

Não plante de qualquer maneira, “ao acaso”, “no cabo da enxada”, “na batalha” e “na doida”, pois algumas plantas acabam ficando muito juntas e outras muito longe entre si, o que acaba prejudicando a produção. Faça o plantio alinhado ou arruado.



Foto: Luciano da Silva Souza

No caso de mandioca solteira e em terrenos mais “fracos”, plante em fileiras simples, com 1 metro de distância entre as linhas e 60 ou 80 centímetros entre as covas nas linhas. Em terrenos mais “fortes”, a distância entre as linhas deve aumentar para 1,20 metros.

No caso de mandioca consorciada com arroz, milho ou feijão, plante em fileiras duplas de 2,00 x 0,60 x 0,60 metros, que consiste em juntar duas linhas de mandioca formando um par com distância de 60 centímetros entre elas. Esses pares de linhas são espaçados em ruas com 2 metros de largura. Dentro de cada linha ou fileira dupla, a distância ideal entre covas será também de 60 ou 80 centímetros. As culturas de arroz (4 ou 5 linhas de arroz espaçadas de 30 centímetros), milho (2 linhas de milho espaçadas de 1 metro) ou feijão (3 linhas de feijão espaçadas de 50 centímetros) são plantadas nas ruas de 2 metros.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Embrapa Meio Norte



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



A fileira dupla tem as seguintes vantagens:

- Além da mandioca, planta-se arroz, milho ou feijão na mesma época e local.
- Gasta-se menos com a lavoura da mandioca: menos cova para cavar, menos adubo, menos manivas-semente para cortar e plantar e menos plantas para colher.
- Não se tem despesas com o preparo da terra para a outra lavoura.
- A produção do arroz, milho ou feijão paga boa parte dos custos com a mandioca.
- É mais fácil de capinar e combater as pragas e doenças.
- A produção da mandioca é tão boa quanto no plantio solteiro, ou até maior.
- Após a colheita, ao repetir o plantio na mesma área, a mandioca deve ser plantada no lugar onde estava o arroz, milho ou feijão, e estas lavouras devem ser plantadas onde estava a mandioca, o que conserva mais a terra.

Faça o consórcio desde o início do período chuvoso. Não espere colher o arroz ou o milho ou o feijão para depois plantar a mandioca. Quem faz assim não vai ter boa colheita da mandioca, devido à falta de chuvas depois do plantio.

Plantio

Em terrenos que não encharcam, recomenda-se plantar em covas ou sulcos com 10 centímetros de profundidade, preparados com enxada ou com sulcador a tração animal.



Foto: Luciano da Silva Souza

Em terrenos barrentos ou argilosos, recomenda-se plantar em cova alta ou matumbo e em leirões ou camalhões, todos construídos com enxada.



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos

As manivas-semente devem ser plantadas na posição horizontal, para facilitar a colheita das raízes, colocando elas no fundo das covas ou dos sulcos, com o “olho” ou gema sempre para o mesmo lado.

Controle do mato

No Maranhão, é grande a presença do mato em mandioca, principalmente no segundo cultivo. O controle do mato é a etapa do cultivo da mandioca que exige mais mão-de-obra. A competição pelo mato reduz bastante a produção da mandioca. O período em que o mato causa mais problemas na mandioca é nos primeiros 150 dias depois do plantio. Portanto, a lavoura de mandioca deve ficar livre da interferência do mato nesse período. O mato também prejudica a colheita.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: José Eduardo Borges de Carvalho



Ao invés de simplesmente combater o mato na lavoura de mandioca, deve-se manejar uma outra cultura (arroz, milho, feijão etc.) em consórcio, resultando em cobertura “controlada” da terra e em produção.

Ao capinar a lavoura de mandioca, deve-se manter os resíduos vegetais sobre o terreno, pois eles ajudarão a diminuir a perda de água e o secamento do terreno, além de que acabarão virando adubo.

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

A limpa da mandioca pode ser feita por arranquio manual, capina manual, roçada e uso de cultivadores a tração animal.

A associação do uso de cultivadores a tração animal, nas entrelinhas, com o uso da enxada, nas linhas, é uma excelente alternativa, reduzindo os custos das limpas e liberando mão-de-obra familiar para outras atividades na propriedade.

Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



A capina com enxada rende muito mais do que o controle do mato com o uso do facão, que somente corta as plantas na superfície do terreno ao invés de arrancá-las; essa última maneira de controlar o mato, comum no Maranhão, é muito pouco eficiente, sacrifica muito o trabalhador e facilita a reinfestação do mato.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

Controle da podridão de raízes

No Maranhão, a doença que mais ataca a mandioca é a podridão de raízes, causando perdas em torno de 30% na produção, chegando em alguns casos à perda total da lavoura, principalmente se são plantadas variedades que são atacadas mais facilmente e se o cultivo é mal conduzido.

Um tipo de podridão das raízes da mandioca é causada pelo fungo *Phytophthora* sp., principalmente em áreas sujeitas a encharcamento e em terrenos barrentos ou argilosos e pouco ácidos. Ele ataca a cultura na fase adulta, causando a podridão “mole” das raízes, formando uma massa úmida de coloração cinza, com cheiro muito forte. Os sintomas da doença são mais fáceis de ver em raízes maduras, mas podem também aparecer na base das hastes jovens ou em plantas recém-brotadas, causando murcha e morte total.



Foto: Chigeru Fukuda

Outro tipo de podridão das raízes da mandioca é causada pelo fungo *Fusarium* sp., principalmente em terras ácidas e compactadas ou duras. Esse fungo ataca a planta em qualquer fase do desenvolvimento e raramente causa danos diretos nas raízes. O ataque ocorre no ponto do caule junto à superfície do terreno, causando infecções e impedindo a livre circulação da seiva, provocando a podridão indireta das raízes. A podridão tem consistência seca e sem aparente alteração dos tecidos das raízes.



Foto: Chigeru Fukuda

O controle da podridão radicular é feito usando variedades tolerantes ou resistentes à doença, como 'Aramaris', 'Kiriris', 'Osso Duro', 'Cedinha', 'Bibiana' e clone 148/02. Recomenda-se também realizar o



Foto: Chigeru Fukuda



Foto: Chigeru Fukuda

plantio em cova alta ou matumbo e em leirões ou camalhões, principalmente em terras com problemas de encharcamento. Em áreas muito atacadas, é importante realizar a substituição da mandioca pelo milho e o feijão e aplicar calcário.

Controle das pragas

Mandarová

Foto: Alba Rejane Nunes Farias



A lagarta mandarová é uma das pragas mais importantes da cultura da mandioca, pois causa grande desfolhamento e grande redução na produção. O ataque durante os primeiros meses de desenvolvimento da cultura pode até causar a morte de plantas. O ataque pode acontecer em qualquer época do ano, mas, em geral, ocorre no início da estação chuvosa ou da seca; entretanto, é uma praga que pode demorar vários anos antes de aparecer um novo ataque.



Foto: Ciat

No início, a lagarta é difícil de ser vista na planta, devido ao tamanho pequeno (5 milímetros) e à cor verde, misturando-se com a da folha. A lagarta passa por cinco fases, que duram aproximadamente de 12 a 15 dias.

Foto: Alba Rejane Nunes Farias



Quando completamente desenvolvidas, o colorido das lagartas é o mais variado possível, havendo exemplares de cor verde e castanho-escura (mais comuns), além de amarela e preta.



Foto: Ciat

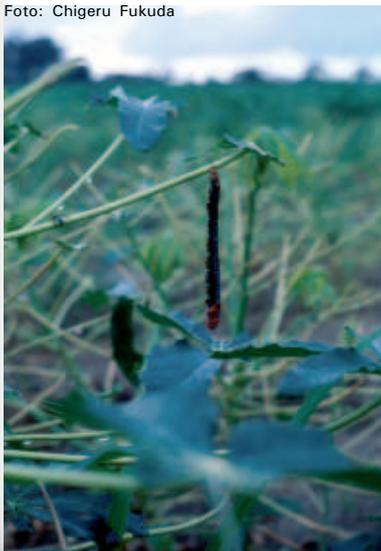
O adulto é uma mariposa com asas anteriores de cor cinzenta e as posteriores de tom alaranjado.

É importante o produtor observar sempre a lavoura, para identificar os focos iniciais e tornar o controle mais eficiente.

Foto: Alba Rejane Nunes Farias



Foto: Chigeru Fukuda



No caso de ataques repetidos do mandarová em uma região, recomenda-se a rotação de culturas, que contribui para diminuir a população da praga. Em áreas pequenas, recomenda-se a catação manual e destruição das lagartas.

Recomenda-se também o controle biológico com *Baculovirus erinnyis*, um vírus que ataca as lagartas. O controle deve ser feito quando forem encontradas de 5 a 7 lagartas pequenas (até 3,5 centímetros de comprimento) por planta. As lagartas infectadas perdem os movimentos, deixam de se alimentar e ficam dependuradas nos “talos” (pecíolos) das folhas. Elas levam cerca de seis dias para morrer.

O *Baculovirus erinnyis* pode ser obtido e preparado da seguinte forma:

- Esmagar bem as lagartas infectadas coletadas no campo, juntando um pouco de água para “soltar” o vírus.
- Coar tudo em um pano limpo ou passar em peneira fina, para não entupir o bico do pulverizador. O líquido obtido (coado) está pronto para ser usado.
- Em cada 200 litros de água, colocar duas colheres de sopa (20 mililitros) do líquido coado, para aplicação em um hectare de mandioca.
- O *Baculovirus* deve ser aplicado no final da tarde.
- As lagartas não usadas de imediato devem ser conservadas em congelador e descongeladas antes da aplicação.



Foto: Luciano da Silva Souza

O mandarová tem ainda vários outros inimigos naturais que são capazes de exercer um bom controle, não se recomendando aplicar produtos químicos, que matam esses insetos benéficos.

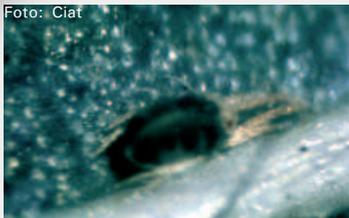


Foto: Luciano da Silva Souza

Ácaros

Os ácaros são encontrados em grande número na face inferior das folhas da mandioca, principalmente durante os períodos secos, podendo causar danos na produção.

Foto: Ciat



Um dos tipos é o ácaro verde, também conhecido como “tanajoá”. Ele se localiza na parte de cima da planta, causando pequenas pontuações amareladas nas folhas, que perdem a cor verde e crescem deformadas. Quando o ataque é severo, as folhas em brotação não se desenvolvem e ocorrem novas ramificações. As hastes tornam-se ásperas e de cor marrom, e a queda de folhas e morte das hastes começam pela parte de cima da planta e vão avançando para baixo.

Foto: Ciat



O outro tipo mais importante no Maranhão é o ácaro rajado, que prefere as folhas das partes do meio e de baixo da planta. Os sintomas iniciais são pontos amarelos na base das folhas e ao longo da nervura central. Em ataques severos, as folhas ficam com uma cor marrom-avermelhada ou de ferrugem e caem, causando desfolhamento nas partes do meio e de baixo da planta, avançando até a parte de cima.

Os ácaros inicialmente atacam plantas isoladas, evoluindo para pequenos grupos de plantas (focos ou reboleiras) e, depois, invadem toda a lavoura. Durante os períodos secos, os ácaros se multiplicam rapidamente. As chuvas ajudam a diminuir o ataque.



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos

O combate com veneno é caro e não compensa, além de matar os insetos benéficos que atacam a praga. Para controlar os ácaros, deve-se fazer o seguinte:

- Observar e descobrir as variedades locais de mandioca que são menos atacadas pelos ácaros, e preferir usar essas variedades.
- Observar a ocorrência de vários inimigos naturais, como ácaros benéficos *Phytoseiidae* e fungo *Neozygites* sp., que exercem um bom controle dos ácaros
- Fazer uma boa seleção de manivas-semente livres de ácaros.
- Observar e destruir as plantas hospedeiras dos ácaros.
- Inspeccionar periodicamente a lavoura para localizar focos ou reboleiras.
- Destruir os restos culturais de plantações com grande ataque de ácaros.
- Fazer rotação da mandioca com culturas não hospedeiras dos ácaros, como o arroz e o milho.

Percevejo-de-renda

É uma praga de hábito sugador que ocorre durante épocas secas, sendo encontrada na face inferior das folhas das partes do meio e de baixo da planta; quando o ataque é severo, podem chegar até as folhas superiores.



O dano é causado tanto pela fase jovem como pelos adultos, cujos sinais de ataque manifestam-se por meio de pontuações amarelas pequenas que se tornam de cor marrom-avermelhada. Na face inferior das folhas aparecem inúmeros pontos pequenos, de cor preta, que correspondem às fezes dos insetos. O ataque severo pode causar o desfolhamento da planta, reduzindo a produção.



Foto: Chigeru Fukuda

A aplicação de veneno é cara e não compensa, mata os insetos benéficos que atacam a praga e o ataque pode repetir-se rapidamente.

O melhor controle consiste em observar, descobrir e utilizar as variedades locais de mandioca que são menos atacadas.

Mosca-branca



Foto: Alba Rejane Nunes Farias

A mosca-branca reduz a produção da mandioca e diminui a qualidade da farinha, que adquire sabor amargo, principalmente se o ataque é prolongado. Os adultos geralmente são encontrados na face inferior das folhas da parte de cima da planta, podendo ser vistos sacudindo-se os brotos da planta para fazê-los voar.



Foto: Ciat

Foto: Ciat



Tanto os adultos como as ninfas (fase jovem do inseto) causam danos diretos nas plantas, como o amarelecimento e encrespamento das folhas de cima (adultos) e pequenos pontos amarelados (ninfas). O dano indireto, tanto de adultos como ninfas, consiste na presença de um fungo preto conhecido como fumagina, que prejudica a planta; esse fungo ocorre devido às fezes da mosca-branca, cuja substância é açucarada e comumente chamada de “mel” ou “mela” pelo agricultor.

Observar, descobrir e utilizar as variedades locais de mandioca que são menos atacadas é o melhor método de controle. O plantio da mandioca consorciada com outras culturas não hospedeiras tem demonstrado ser uma prática que reduz a população da praga.

Brocas-do-caule

As brocas do caule mais comuns que atacam a mandioca são *Sternocoelus manihoti* e *Tropidozineus fulveolus*.

Foto: Ciat



As larvas são encontradas no interior das hastes, sendo o ataque descoberto pela presença de fezes e serragem que saem dos buracos feitos pelo inseto. Durante os períodos secos, as plantas atacadas podem perder suas folhas e secar, reduzindo a qualidade do material para plantio. Quando a infestação é severa, as plantas podem morrer.



Foto: Ciat

Não é aconselhável a aplicação de inseticidas, pois as larvas se alimentam no interior das hastes. Recomenda-se observar periodicamente a lavoura, especialmente durante o verão, removendo e queimando as partes ou plantas atacadas. Recomenda-se também a utilização de manivas-semente sadias para o plantio, retiradas de plantações onde não houve ataque da praga.

Cupins

Atacam a cultura da mandioca principalmente durante os períodos secos, bem como as manivas armazenadas, penetrando pela parte seca, podendo destruí-las totalmente. O maior dano é causado quando atacam as manivas-semente, podendo afetar o estabelecimento da cultura, especialmente durante épocas de secas prolongadas.



Foto: Ciat

Nas plantas jovens, constroem galerias nas hastes, fazendo com que elas sequem e morram.

Podem atacar também as raízes de plantas desenvolvidas.

Recomenda-se manter os campos limpos. Em locais onde ocorre o ataque de cupins, é possível proteger as manivas-semente por ocasião do plantio, usando-se inseticidas na cova, a fim de garantir boa brotação e bom desenvolvimento das plantas; no entanto, esse controle é caro e pouco eficiente.



Foto: Ciat

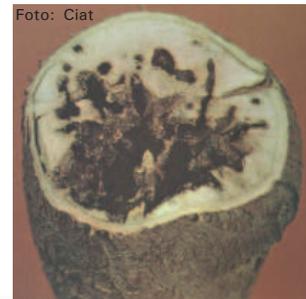


Foto: Ciat

Formigas

Várias espécies de formigas alimentam-se da mandioca, desfolhando rapidamente as plantas, quando ocorrem em altas populações e/ou não são controladas, reduzindo a produção. Em ataques severos, podem também atingir os “olhos” (gemas) das hastes. O ataque ocorre geralmente durante os primeiros meses de desenvolvimento da cultura.



Deve-se efetuar o controle logo que se observem plantas com folhas e pecíolos cortados. Podem ser utilizados inseticidas líquidos (nas épocas chuvosas) e em pó e iscas granuladas (nas épocas secas).

Uma boa alternativa para os pequenos produtores é a água da prensa, manipueira ou tucupi, que pode ser utilizada na forma pura, com até 24 horas após a coleta da mesma em casa de farinha, para ter efeito, da seguinte forma:

- Limpa-se bem a área externa do formigueiro.
- Em seguida, colocam-se três litros do produto no olheiro principal e tapam-se todos os outros olheiros, para que as formigas não saiam e sejam sufocadas.
- A manipueira também pode ser usada pura, colhida no mesmo dia, ou misturada com água na proporção de 1:1, ou seja, uma parte de manipueira para uma parte de água.



Foto: Léa Ângela Assis Cunha

O combate das pragas da mandioca com produtos químicos (venenos) não compensa o bolso dos agricultores e, além de caro, mata os insetos benéficos, ou seja, destrói os inimigos naturais das pragas. A chuva reduz ou acaba temporariamente com os ácaros e com o percevejo-de-renda. Bom mesmo é observar e descobrir variedades que as pragas não gostam.

Colheita

Depois das capinas, a colheita da mandioca é a operação que mais exige mão-de-obra. O mandiocal limpo facilita bastante a colheita, aumentando o rendimento do trabalho.

No Maranhão, a colheita de mandioca ocorre normalmente aos 18 meses após o plantio, sendo necessário que as plantas passem por duas temporadas de chuvas (janeiro a junho), para que produzam bem.

A época mais indicada para colher a mandioca é quando as plantas encontram-se em período de repouso, ou seja, quando já completaram o ciclo, diminuíram o número e o tamanho das folhas e atingiram o máximo de produção de raízes, com elevado teor de goma ou fécula.

A colheita da mandioca é feita nas seguintes etapas:

⇒ Poda das ramas, efetuada a uma altura de 20 a 30 centímetros acima do nível do terreno.

Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



⇒ Arranquio das raízes, manualmente ou com a ajuda de ferramentas.

Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos

Foto: Luciano da Silva Souza

⇒ Despencamento das raízes, que são amontoadas em pontos na área, a fim de facilitar o recolhimento.

⇒ Transporte das raízes do campo até o local do beneficiamento, utilizando carros-de-mão, cestos, panacús, carroças, carros-de-boi, caixas, sacos, grades de madeira ou outras formas.



Fotos: Pedro Luiz Pires de Mattos

É importante lembrar que uma parte do mandiocal deve ser deixada para colher próximo ao novo plantio, para garantir a utilização de manivas-semente de boa qualidade.

Processamento e usos

Lembre-se que existem as variedades de mandioca doces ou de “mesa”, também conhecidas como aipim, macaxeira ou mandioca mansa, que são normalmente utilizadas para consumo humano e animal; existem também as variedades amargas ou bravas, geralmente usadas nas indústrias de farinha ou de fécula. Também é importante lembrar que as raízes, depois de colhidas, devem ser imediatamente levadas para o processamento, para evitar que elas se estraguem.



Foto: Wânia Maria Gonçalves Fukuda

As raízes de mandioca são constituídas por água (60% a 65%), carboidratos, principalmente fécula ou “goma” (30% a 35%), proteína (1% a 2%) e pequena quantidade de vitaminas e minerais.

As folhas de mandioca possuem água (65% a 70%), carboidratos (12% a 16%), proteína (5% a 7%), gordura (1%), cálcio, ferro e vitaminas A, B e C.



Foto: Luciano da Silva Souza

Vários produtos para a alimentação humana podem ser feitos a partir das raízes da mandioca e da macaxeira: farinha, fécula (polvilho doce ou “goma” e polvilho azedo), produtos de panificação (biscoitos, pães e bolos), massas, beijus, tapioca, carimã, sagu (“bolinhas de fécula”), cremes, pudins, alimentos infantis, molhos, sopas, caldos, sorvetes e muitos outros. A fécula ou goma é utilizada em muitas outras formas e aplicações. Cada 100 quilogramas de raízes geralmente rende 30 quilogramas de farinha ou 25 quilogramas de fécula. A umidade final desses produtos deve ser de 14% ou menos, para aumentar o tempo de armazenamento.



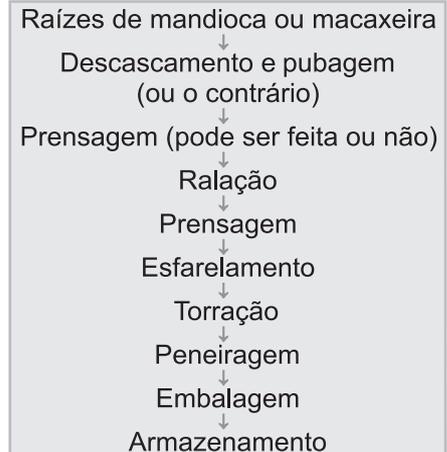
Foto: Luciano da Silva Souza

Farinha d'água



Foto: Marília Ieda da S. Folegatti

Também chamada de farinha de puba, com cor amarela e bastante encaroçada, é a farinha mais encontrada e preferida no Maranhão, Amazonas e Pará. As raízes são colocadas para pubar em água parada ou rios, até amolecer.

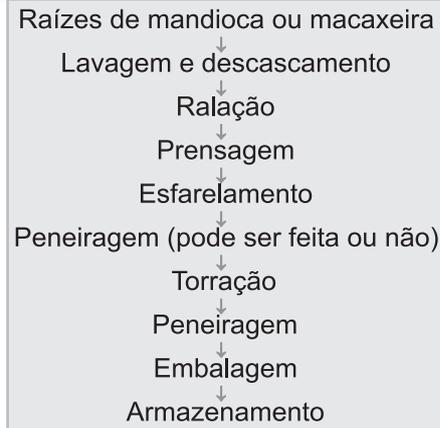


Farinha seca



Foto: Marília Ieda da S. Folegatti

Também chamada de farinha de mesa ou farinha torrada, é a mais consumida no Brasil, sendo produzida em todas as regiões.



Farinha mista

Também chamada de farinha-do-Pará, é o resultado da mistura entre a farinha d'água e a farinha seca, em diferentes proporções.

Fécula ou goma ou polvilho doce e polvilho azedo



Foto: Maria das Graças C. de Sena

A produção de fécula ou goma ou polvilho doce no Brasil é realizada, principalmente, em escala industrial. No entanto, ela também pode ser produzida em pequenas casas-de-farinha, variando apenas o tipo de equipamento utilizado. O polvilho azedo é obtido pela fermentação natural da fécula ou goma ou polvilho doce, feita em tanques, colocando-se uma camada de água com 10 a 20 centímetros de espessura sobre a fécula. Depois de

Foto: Marília Ieda da S. Folegatti



alguns dias aparecem bolhas no líquido sobre a fécula e desprende um cheiro ácido, considerando-se então terminada a fermentação. O líquido é esgotado, a superfície da fécula é raspada para eliminar as impurezas

superficiais e o material é então esfarelado, posto para secar, embalado e armazenado. A fermentação modifica as propriedades do amido, permitindo, por exemplo, a produção de pão de queijo.

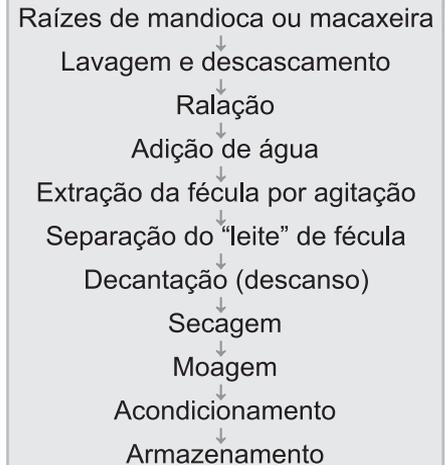


Foto: Luciano da Silva Souza

Com a fécula, são feitos muitos outros produtos, como beiju e tapioca, além do uso direto na fabricação de vários produtos alimentícios, indústrias de papel, tecidos, cerâmicas, colas e muitas outras.

Quando se extrai toda a goma, a massa que sobra fica fibrosa e produz farinha de péssima qualidade, cujo destino deve ser para a alimentação de animais.

Macaxeira ao natural



Foto: Wânia Maria Gonçalves Fukuda

É cada vez menos encontrada em grandes cidades e supermercados, pois, além de começar a estragar depois de colhida, precisa ser descascada em casa e tem menor garantia de qualidade, pois, em geral, não tem rótulo do produtor de origem. Mesmo assim, ainda é um grande mercado para o produtor de macaxeira.

As mandiocas mansas, aipins ou macaxeiras devem ser lavadas, descascadas, cortadas e cozidas ou fritas sem tampar a panela, a fim de permitir maior saída do produto tóxico chamado ácido cianídrico. Pode ser pré-cozida, embalada e conservada em geladeira por algum tempo. A partir da macaxeira cozida são feitas sopas, mingaus, caldos e outros produtos.



Foto: Wânia Maria Gonçalves Fukuda



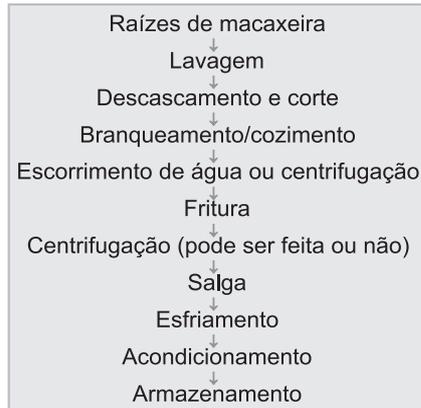
Foto: Wânia Maria Gonçalves Fukuda

Mandioca frita

As macaxeiras são utilizadas para a fabricação da mandioca frita, seguindo o procedimento ao lado.



Foto: Wânia Maria Gonçalves Fukuda



Beiju



Foto: Joselito da Silva Motta

É obtido por meio da secagem, em fornos, da massa ralada das raízes de mandioca após a prensagem e esfarelamento, acrescida ou não de fécula úmida, geralmente até a proporção de 1:1, ou seja, uma parte de massa ralada para uma parte de fécula. Açúcar, sal, coco e queijo podem ser adicionados durante a fabricação. O beiju pode ser quadrado, retangular, redondo, em meia-lua ou em tiras.

Também pode ser comercializado úmido, geralmente recheado com coco e açúcar. Um avanço recente na produção de beijus foi, no umedecimento da fécula para sua elaboração, substituir a água por sucos de frutas e hortaliças, tornando os beijus mais nutritivos e mais atraentes para os consumidores.



Foto: Joselito da Silva Motta

Tapioquinha de goma

É um produto regional com grande potencial. A fécula ou “goma”, com cerca de 50% de umidade, é peneirada ou esfarelada sobre a chapa aquecida. Uma vez gelatinizada e revirada para secar do outro lado, é recheada com coco, queijo, manteiga e outros ingredientes.

Tapioca

É obtida por meio da secagem da fécula úmida em fornos, resultando em aglomerados ou grânulos de forma irregular. É utilizada na produção de bolos, mingaus, sorvetes e outros produtos.

Carimã ou massa puba

É obtida esmagando raízes pubadas em peneiras e lavando, até que sobrem somente as fibras. A massa separada deve ser lavada várias vezes, até ficar sem cheiro ruim, após o que deve ser seca ao sol, podendo ser feita a puba úmida (50% de água) ou a puba seca (13% de água). É utilizada para a produção de bolos, mingaus, cuscuz e outros produtos.



Foto: Luciano da Silva Souza

Tucupi

É um produto típico apenas nos Estados do Maranhão, Amazonas e Pará. Trata-se da água da prensa, fermentada ou não e fervida com pimenta, sal e especiarias, sendo usado na forma de molho ou no preparo de vários pratos (pato no tucupi e tacacá). Não deve ser confundido com a água da prensa sem qualquer transformação, que também é chamada de tucupi nos Estados do Norte do País.

Sagu

É um derivado da fécula de mandioca, de certa forma semelhante à tapioca em aparência e processo de obtenção. Enquanto a tapioca pode ter forma irregular ou ser constituída de partículas pequenas e de aspecto granuloso, o sagu costuma ser de grãos esféricos de poucos milímetros de diâmetro. O sagu é utilizado na culinária, para a confecção de doces, e também para engomar tecidos.

Outros produtos

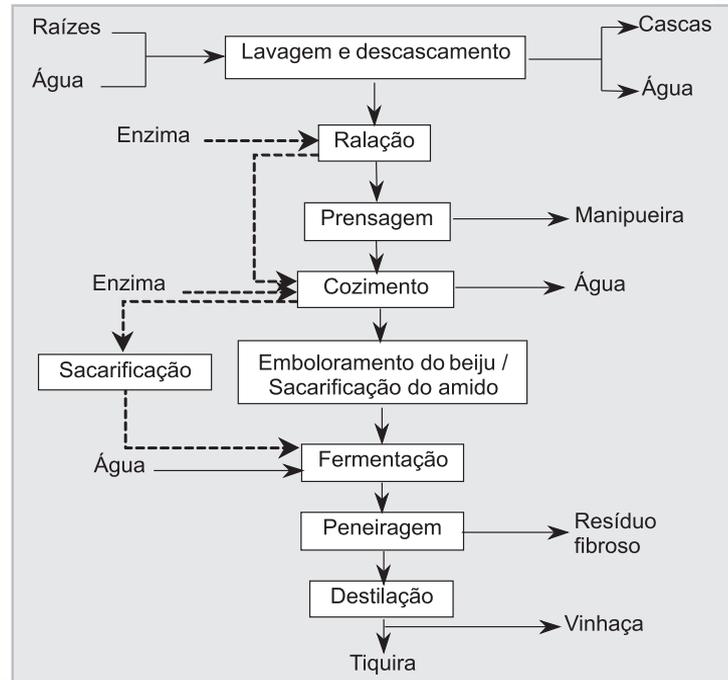
Outros produtos novos começam a aparecer nos supermercados dos Estados do Norte e Nordeste. A massa ralada e prensada de aipim ou macaxeira, para fabricação de bolos e pudins, e a goma úmida (50%), para fabricação de tapiquinha de goma, são dois exemplos.

Tiquira

No processamento da tiquira são necessárias três etapas: 1) gelatinização do amido com a posterior transformação para açúcares; 2) fermentação alcoólica; e 3) destilação. Ao lado, o fluxograma para elaboração de tiquira pelo processo tradicional é apresentado com linhas cheias, e pelo processo moderno com linhas tracejadas.

Processamento moderno da tiquira utilizando enzimas comerciais

A tecnologia a seguir descrita foi avaliada e transferida para pequenos produtores, usando utensílios simples, mas de precisão adequada.



No processamento moderno de fabricação de tiquira não são feitos os beijus, como no processo tradicional. As raízes são raladas com casca e a massa ralada, sem prensagem, é misturada com água potável na proporção de 1:2, ou seja, uma parte de massa para duas partes de água. Essa mistura é então aquecida em temperatura maior do que 70°C, usando um equipamento simples, aquecido a gás ou a lenha, com hastes para agitação. Isso facilita o ataque de enzimas para transformar o amido em açúcar.



Foto: Mario de Souza Carneiro da Costa

A suspensão de amido continua a ser aquecida, colocando-se 2 gotas da enzima comercial Termamyl 120L (Novozyme) para cada quilograma de massa ralada. A mistura é aquecida lentamente até alcançar 85°C, quando se acrescentam mais 13 gotas da mesma enzima e mantém-se a temperatura constante durante 60 minutos, ligando e desligando o fogo.

Em seguida, é feita a transformação do amido em açúcares, adicionando-se, de uma só vez, 10 gotas da enzima comercial AMG 30L por quilograma de massa ralada. Esse processo completa-se em duas horas.

O material então é diluído em água e se adicionam 10 gramas de levedura ou fermento em barra por litro de mosto, deixando-se fermentar. Antes da destilação, o material é filtrado, separando-se uma borra contendo as cascas, fibras e restos de leveduras que sobraram.

A destilação é feita de forma lenta e controlada em alambiques simples, de cerâmica ou cobre. Deve-se recolher e separar aproximadamente 10% do volume total do destilado, correspondentes à



Foto: Marney Pascoli Cereda

“cabeça” (“cabilouro” no Maranhão); em seguida, obtêm-se e separam-se os 80% que compõem o principal produto da destilação (“coração” ou “restilo”) e constituem a tiquira; e, finalmente, os 10% finais da destilação, que correspondem à “cauda” ou “surrapa” ou “água fraca”, e que, assim como a “cabeça”, deve também ser desprezada. A “cabeça” e a “cauda” podem também ser misturadas e re-distiladas, para aumentar o rendimento do processo ou produzir álcool combustível. Ao final é gerado, como resíduo, apenas a vinhaça, que pode ser utilizada como adubo ou ração de ruminantes.

Os produtores do Maranhão encontram dificuldade em padronizar o teor de álcool da tiquira, em função de usarem um método empírico e muito peculiar, que consiste em passar o produto de um recipiente para o outro, inclusive misturando partidas diferentes da bebida para sua padronização (temperar); a quantidade de espuma (denominada “ajofre” ou “rosário”) e a sua duração são considerados fatores determinantes da graduação alcoólica, o que, dependendo da prática do fabricante, determina uma graduação entre 48°GL e 54°GL, portanto levemente mais forte, se comparada com as tradicionais aguardentes com 38°GL. Seria mais aconselhável usar um alcoômetro, que custa em torno de R\$60,00.



Fotos: Mario de Souza Carneiro da Costa



Com a substituição dos bolores naturais por enzimas comerciais nas concentrações propostas, o processo completo poderá ser atingido em 24 horas, com uma redução considerável de tempo e custo em relação ao processo tradicional, que demora 8 dias para a realização das mesmas operações, afora mais 7 a 8 dias necessários para o emboloramento dos beijos. Além de uma considerável redução de tempo e custo e do aumento da produtividade, a utilização de enzimas comerciais proporciona uma maior padronização da tiquira em relação ao método tradicional.

O rendimento esperado é de 80 a 100 litros de tiquira a 45°GL por tonelada de mandioca fresca. Considerando os preços vigentes no final de 2005, o custo final de um litro de tiquira foi de R\$6,31 em alambiques para 150 litros por dia e R\$ 3,99 para 500 litros por dia. A título de comparação, na mesma época um litro de tiquira em São Luís-MA era vendido por R\$10,00.

As enzimas comerciais podem ser adquiridas na empresa LNF Latino Americana, Rua Fioravante Pozza, 198, Bento Gonçalves-RS, CEP 95700-000, telefone (54)3452-3124.

A levedura ou fermento utilizado é semelhante ao que se usa em padarias.



Folha da mandioca

A partir da folha da mandioca triturada é elaborado um delicioso prato denominado manipô, que é feito cozinhando as folhas misturadas com carnes de boi e de porco, sendo servido com arroz branco ou farinha de mandioca.



Farinha de folha da mandioca



Foto: Joselito da Silva Motta

Consiste em lavar com água e vinagre as folhas de macaxeira sem os talos, triturar em liquidificador, pilão, máquina de passar carne ou outro equipamento, secar à sombra, esfarinhar, peneirar e embalar.

Não se deve armazenar essa farinha por muito tempo e a embalagem não deve permitir a entrada de umidade. O consumo não deve ser maior do que uma colher de chá por dia, tendo em vista o excesso de vitaminas, principalmente vitamina A. É usada no programa de

combate à fome e desnutrição, merenda escolar e outros. A Pastoral da Criança tem utilizado esse produto com sucesso, no combate à desnutrição em crianças.

Uso integral da mandioca na alimentação animal

Raízes



Foto: Joselito da Silva Motta

As raízes da mandioca destacam-se como fonte de energia, que é o componente dietético quantitativamente mais importante das rações alimentícias para diferentes animais. Apresentam ainda pequenas quantidades de proteínas, vitaminas, minerais e fibras, e são bem aceitas pelos animais.

Lavagem e corte ou picagem das raízes

As raízes devem ser lavadas para eliminar a terra, principalmente quando são processadas com a casca.

Após isso, as raízes devem ser picadas ou trituradas em pequenos pedaços, para fornecimento direto aos animais, ou para o preparo de raspas e silagem.

Raízes frescas

As raízes de macaxeira, depois de lavadas e picadas, podem e devem ser fornecidas imediatamente aos animais. Se demorar de usar, as raízes fermentam e estragam.

As raízes de mandioca brava não devem ser fornecidas frescas aos animais, devido à presença do “veneno” chamado ácido cianídrico. Por isso, recomenda-se secar ao sol ou fazer silagem.

Raspa ou apara de raízes de mandioca

A raspa ou apara de raízes de mandioca é formada por pedaços de raízes secas ao sol. Não deve ser confundida com a casca que é retirada das raízes, no processo de fabricação de farinha.

A secagem das raízes conserva a sua qualidade, reduz a quantidade do “veneno” chamado ácido cianídrico, aumenta a concentração de nutrientes e facilita o uso no preparo das rações.

A raspa ou apara de raízes de mandioca pode ser usada no preparo de rações para animais domésticos, em substituição parcial ou total do milho, graças ao seu valor energético e à sua boa aceitação pelos animais.

Siga os seguintes passos, para preparar a raspa de raízes de mandioca:

- Picar as raízes em pedaços de mais ou menos 5 centímetros de comprimento por 1,5 centímetros de largura, utilizando uma máquina apropriada para fazer raspa de mandioca.
- Espalhar o material sobre uma lona de plástico ou em um terreiro de cimento, e expor ao sol.
- Revolver o material com um rodo de madeira, a cada duas horas no primeiro dia e duas vezes ao dia no segundo e terceiro dias.
- À noite, juntar e proteger o material com uma lona plástica ou similar.
- Verificar se o material está seco (14% de umidade), o que é comprovado quando um pedaço seco de raiz risca o piso, como se fosse giz. O processo de secagem geralmente dura 2 a 3 dias.
- Ensacar diretamente ou transformar em farelo e guardar em local arejado.



Foto: José Raimundo Ferreira Filho



Foto: Joselito da Silva Motta



Foto: Joselito da Silva Motta

O rendimento é de 300 a 400 quilogramas de raspa seca para cada 1.000 quilogramas de raízes de mandioca.

Silagem de raízes de mandioca

Siga os seguintes passos, para preparar a silagem de raízes de mandioca:

- Picar as raízes em pedaços menores que 2 centímetros de comprimento.
- Estender uma lona de plástico e, sobre a parte central, compactar as raízes picadas, em pequenas camadas. A compactação pode ser feita com homens caminhando sobre o material.
- Processar todo o material o mais rápido possível, deixando a parte de cima abaulada ou curva.
- Cobrir muito bem o material com as pontas da lona, evitando deixar bolsas de ar no interior, e cobrir com terra as extremidades da lona.
- Somente abrir e utilizar o silo 30 dias depois de preparado.
- Ao abrir o silo, não expor muito a parte que não vai ser retirada logo, para não estragar.
- Quanto mais rápido colher as raízes, lavar, picar, compactar e fechar o silo, maiores as chances de obter uma silagem de boa qualidade.



Foto: Joselito da Silva Motta

Parte aérea

A parte de cima da planta de mandioca ou macaxeira, ou seja, os ramos e folhas mais novas, possui alto valor nutritivo, apresentando proteína bruta, fibras, vitaminas A, C e do complexo B e minerais, principalmente cálcio e ferro. Por tudo isso, ela é muito usada na alimentação animal.

Como apenas uma pequena parte das ramas é utilizada para novos plantios, o restante não deve ser desperdiçado, pois se trata de um produto nobre para a alimentação animal.

Frações	Proteína bruta -----%-----	Fibras
Folhas frescas	7,0	1,5
Folhas secas	25,0	13,0
Terço médio superior fresco	4,0	7,0
Terço médio superior seco	17,0	23,0

Para a alimentação de aves, suínos e cavalos, devem ser utilizadas as hastes novas e as folhas. Para animais ruminantes, como bovinos, caprinos e ovinos, pode-se utilizar também as manivas.

Foto: Joselito da Silva Motta



Parte aérea fresca

No caso de macaxeira, basta picar a parte aérea e fornecer aos animais, pois não há perigo de intoxicação. No caso de mandioca brava, aconselha-se picar e deixar murchar durante 24 horas, para, então, fornecer aos animais.

Feno de parte aérea

A fenação conserva a qualidade nutritiva das folhas de mandioca, facilita o uso na fabricação de rações, aumenta a concentração de nutrientes e elimina a maior parte do “veneno” chamado ácido cianídrico, diminuindo o perigo de intoxicar os animais.

Siga os seguintes passos, para preparar o feno de parte aérea de mandioca:

- Colher preferencialmente as partes mais tenras (“moles”) das ramas, ou seja, a parte de cima da planta, incluindo parte das manivas.
- Picar ou triturar com uma picadeira de forragem, em pedaços menores que 2 centímetros.
- Espalhar o material sobre uma lona de plástico ou em um terreiro de cimento, e expor ao sol.
- Revolver o material com um rodo de madeira, a cada duas horas no primeiro dia e duas vezes no segundo dia.
- À noite, juntar e proteger o material com uma lona plástica ou similar.
- Expor o material ao sol até que seque completamente (10% a 14% de umidade), o que acontece geralmente em 2 dias. O material está seco quando, ao ser pressionado nas mãos, mostra-se quebradiço.
- Ensacar diretamente ou transformar em farelo e armazenar em local arejado.

O rendimento médio é de 200 a 300 quilogramas de feno para cada 1.000 quilogramas de ramas de mandioca.



Foto: Pedro Luiz Pires de Mattos



Foto: Joselito da Silva Motta



Foto: Joselito da Silva Motta

Silagem da parte aérea

Siga os seguintes passos, para preparar a silagem de parte aérea de mandioca:

- Colher preferencialmente as partes mais tenras (“moles”) das ramas, ou seja, a parte de cima da planta, incluindo parte das manivas. A inclusão de parte das manivas junto às ramas melhora a qualidade da silagem, por causa dos açúcares que contêm.
- Picar com uma picadeira de forragem em pedaços de 1 a 2 centímetros.
- Estender uma lona de plástico e, sobre a parte central dela, compactar as ramas picadas, em pequenas camadas. A compactação pode ser feita com homens caminhando sobre o material.
- Processar todo o material o mais rápido possível, deixando a parte de cima abaulada ou curva.
- Cobrir muito bem o material com as pontas da lona, evitando deixar bolsas de ar no interior, e cobrir com terra as partes onde as extremidades da lona estão localizadas.
- Somente abrir e utilizar o silo depois de 30 dias após o preparo.
- Ao abrir o silo, não expor muito a parte que não vai ser retirada logo, para não estragar.



Foto: Joselito da Silva Motta



Foto: Joselito da Silva Motta

Silagem mista

Pode ser feita, alternando-se camadas de parte aérea com raspas secas, como se fosse um sanduíche.

Exemplo de uma ração formulada a partir de vários ingredientes e considerando as diferentes fases de desenvolvimento de galinhas caipiras.

Ingredientes	Postura (6 a 24 meses)	Corte		
		Cria (1 a 30 dias)	Recria (31 a 60 dias)	Terminação (61 a 120 dias)
		-----%-----		
Farelo de soja	10	30	7	-
Milho	25	66	30	22
Folha de mandioca	36	-	40	53
Mistura mineral	4	4	3	3
Casca e crueira de mandioca	25	-	20	22
Total	100	100	100	100

Resíduos e subprodutos

Manipueira

A manipueira ou água da prensa, também chamada de tucupi, geralmente não é aproveitada pelos produtores, transformando-se em um poluente do meio ambiente.



Foto: Josellito da Silva Motta

A manipueira pode ser aproveitada nos seguintes usos:

Como adubo

- a) **Na terra** – Diluir a água de prensa, manipueira ou tucupi com água, na proporção de 1:1 (por exemplo, 50 litros de manipueira + 50 litros de água); com auxílio de um regador, aplicar 6 litros em uma área de 1 metro por 1 metro quadrado, ou no mínimo 2 litros por metro corrido de sulco; deixar o terreno tratado em repouso por 8 dias e abrir as covas ou sulcos e realizar o plantio.
- b) **Na folha** – Diluir a manipueira com água na proporção de 1:6 até 1:8 (uma parte de manipueira para 6 a 8 partes de água); realizar de 6 a 10 pulverizações com esse material, com intervalo de uma semana.

Controle de pragas

- a) **Tratamento de manivas** – Colocar as manivas em manipueira pura, durante uma hora; retirar, deixar enxugar e plantar.
- b) **Controle da lagarta mandarová** – Diluir a manipueira com água, na proporção de 1:4 (uma parte de manipueira para 4 partes de água); fazer no mínimo 3 pulverizações com esse material, com intervalo de uma semana, usando sempre 1% de goma ou fécula de mandioca como adesivo.
- c) **Controle de ácaros** – Diluir a manipueira com água, na proporção de 1:3 (uma parte de manipueira para 3 partes de água); fazer no mínimo 3 pulverizações com esse material, com intervalo de uma semana, usando sempre 1% de goma ou fécula de mandioca como adesivo.

d) **Controle de formigas e cupins** – Diluir a manipueira com água, na proporção de 1:1 (uma parte de manipueira para uma parte de água); aplicar três litros do produto no olheiro principal e tapar todos os outros olheiros.

Controle de carrapato e berne em bovinos e outros animais domésticos

Diluir a manipueira com água, na proporção de 1:1 (uma parte de manipueira para uma parte de água); acrescentar de 20% a 50% de óleo vegetal (mamona, algodão, soja); realizar, no mínimo, 3 pulverizações dos animais com esse material, com intervalo de uma semana.

Foto: Mauro de Souza Diniz



Alimentação animal

Após 62 horas de repouso, colocar a manipueira no cocho para ser consumida à vontade pelos animais.

Bagaço (casca, fibra) e farelo (crueira)

É uma mistura de casca e entrecasca, resultante do descascamento das raízes de mandioca, para a fabricação de farinha. É também chamado de crueira e pode ser usado como adubo ou ração animal.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

Massa, farelo ou bagaço

É o resíduo sólido da obtenção da goma ou fécula, formado pelas fibras da raiz e por uma parte da goma ou fécula que não foi extraída. Também pode ser usado como adubo ou ração animal.

Bagaô ou tiborna

É o resíduo que sobra no alambique, depois da destilação da tiquira. Embora não existam resultados de pesquisa que permitam recomendar a quantidade de bagaô a ser aplicada, alguns produtores têm utilizado esse resíduo como adubo, misturando com a terra da cova de plantio, obtendo bom resultado. É uma boa alternativa para melhorar as terras arenosas e fracas do Maranhão, cultivadas com a mandioca.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

Boas práticas de fabricação

Para garantir a produção de alimentos seguros para o consumo humano, a estrutura física, os equipamentos e os processos de produção das unidades de processamento de mandioca precisam ser adequados, de forma a atender às normas da legislação brasileira. Em particular, deve ser

considerado o regulamento técnico “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos – Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997”, que apresenta: os princípios gerais higiênico-sanitários das matérias para alimentos produzidos/industrializados; indicações quanto às condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos; os requisitos de higiene do estabelecimento, higiene pessoal e higiene na produção; os requisitos sanitários; e orientações quanto ao controle de alimentos.

Alguns pontos principais são a seguir abordados:

⇒ As raízes e parte aérea de mandioca devem ser produzidas em condições livres de contaminação por qualquer agente (terra, lixo, água, venenos, ferramentas, transporte, área de armazenamento e outros).

⇒ As unidades de processamento devem apresentar boas condições higiênico-sanitárias e ser construídas em locais livres de cheiros indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes. Deve-se impedir a entrada e o alojamento de insetos, ratos e também de animais (galinhas, porcos, cabras e outros) em todos os lugares onde se encontram matérias-primas, material de embalagem, alimentos prontos ou em qualquer das etapas da produção/industrialização. As condições de higiene devem cobrir a chegada das raízes e parte aérea da mandioca, bem como todo o processo de produção, embalagem e armazenamento dos produtos obtidos (farinha, fécula e outros). A água utilizada deve ser de boa origem e apresentar boas condições higiênicas. Os resíduos (manipueira, bagaço e outros) devem ser dirigidos para depósitos aonde não venham a causar poluição

ambiental, para depois serem utilizados conforme já mencionado. Os refeitórios, vestiários e banheiros para atender aos operários devem ser localizados fora da área de produção e armazenamento dos produtos. Nas áreas de produção devem haver lavatórios devidamente localizados, para lavagem e secagem das mãos dos operários, sempre que necessário. Os equipamentos utilizados no processo de produção devem ser higienizados constantemente, não apenas para evitar transmitir sujeira para os produtos, como também para aumentar a sua vida útil. Deve haver um suprimento adequado de energia elétrica. Deve-se dispor de ventilação adequada, para evitar o calor excessivo e o acúmulo de poeira, e também para dar conforto aos operários, durante as atividades de processamento do material. O material de embalagem deve ser armazenado em áreas destinadas para esse fim, com boa condição de higiene.

⇒ Deve ser observada a norma que regula a identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca (Portaria MAA nº 554, de 30 de agosto de 1995). Essa norma define farinha de mandioca como “o produto obtido de raízes provenientes de plantas da família Euforbiácea, gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento”. A farinha é classificada quanto ao grupo (segundo a tecnologia de fabricação: em seca, d’água e mista); subgrupo (segundo a granulometria: em fina e grossa, para as farinhas d’água e mista; em extrafina, fina beneficiada, fina, média, grossa e bijusada, para a farinha seca); classe (segundo a cor: em branca, amarela e outras); e tipo (considera a acidez e as porcentagens de cascas, cepas, fiapos, entrecasas, raspas, pontos pretos, pó, umidade, cinzas e amido, existentes na farinha).

Sugestões de melhorias que podem ou devem ser introduzidas nas casas de farinha e nos alambiques de tiquira, tradicionais do Maranhão

São apresentadas algumas sugestões, sem estar em ordem de importância:

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



⇒ Substituir a cobertura de palha por telhado de cerâmica e colocar paredes ou outra proteção ao redor da casa, de modo a evitar a entrada de animais.

⇒ Colocar piso cimentado ou de alvenaria e, quando possível, introduzir a energia elétrica, como uma forma de reduzir o esforço braçal e aumentar o rendimento da unidade.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

⇒ Modernizar, ajustar e revisar periodicamente o caititu, substituindo as serrilhas já gastas, de modo a obter uma massa melhor ralada. Regular a bucha (peça junto às serrilhas), para padronizar a farinha e evitar perdas sob a forma de cruera.



Foto: Marney Pascoli Cereda

Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Joselito da Silva Motta



⇒ Utilizar prensas mais eficientes (por exemplo, prensas com parafuso) que o tipiti ou outro(s) tipo(s) de prensa(s) rústica(s) ainda encontrada(s).

⇒ Introduzir uma extratora de goma para aprimorar o processo e dar mais importância à obtenção desse produto, que é a base para a produção de inúmeros outros derivados da mandioca.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Luciano da Silva Souza

⇒ Proteger os beijus destinados à fabricação de tiquira do acesso de pequenos animais (galinhas, porcos e outros).



⇒ Evitar a entrada de pessoas nas dornas, para quebrar os beijus, passando a executar tal operação por meio de hastes de madeira.

⇒ Modernizar, ajustar e revisar periodicamente o equipamento de destilação.



⇒ Utilizar um alcoômetro no processo de padronização da tiquira, de forma a garantir melhor produto. Um alcoômetro custa em torno de R\$60,00.

⇒ Aprimorar o processo de coleta da manipueira e do bagaô, canalizando para tanques ou fossas, de modo a evitar a poluição de igarapés.



Foto: Luciano da Silva Souza

⇒ Utilizar a manipueira e o bagaô como adubo, no controle de pragas e doenças e na alimentação animal, conforme já abordado em itens anteriores.

⇒ Modernizar o uso de embalagens e a apresentação de todos os produtos obtidos a partir da mandioca e da macaxeira.



Foto: Luciano da Silva Souza



Foto: Marília Ieda da S. Folegatti

Mercado

Pesquisa de mercado de mandioca/macaxeira e derivados realizada em São Luís-MA, mostrou que:

- ⇒ Apenas 14% dos entrevistados produzem o que comercializam, revelando a grande dependência do mercado em relação aos intermediários e aos atacadistas.
- ⇒ A farinha d'água, farinha seca, fécula ou goma, tapioca de bolo e raízes de macaxeira são comercializadas em todos os pontos de venda. Isso pode ser um indicativo de alta demanda.
- ⇒ Os demais produtos, como tapioca de goma, polvilho azedo, farofa, sagu, creme e massa de macaxeira, também são comercializados em parte dos pontos de venda.
- ⇒ Os produtores maranhenses de mandioca não conseguem atender toda a demanda local, que tem sido suprida por produtos vindos do Paraná, Pará e Mato Grosso do Sul.
- ⇒ Os produtores do Maranhão têm posição de destaque nos mercados de farinha d'água, farinha mimososa, farofa, massa de macaxeira, raízes de macaxeira, creme de macaxeira e tiquira.
- ⇒ O Pará supre a maior parte da demanda de farinha seca e sagu, enquanto que o Paraná atende à demanda de tapioca de bolo, tapioca de goma, fécula e polvilho azedo.
- ⇒ Observou-se também que, dos quatro produtos de maior volume comercializado (farinha d'água, farinha seca, fécula ou goma e tapioca de bolo), apenas a farinha d'água tem sua produção predominantemente maranhense.
- ⇒ O mercado consumidor de São Luís pode ser considerado como exigente, uma vez que prioriza, na escolha dos fornecedores, a qualidade dos produtos ofertados.

Bibliografia consultada

FUKUDA, C.; MOTTA, J. da S.; SOUZA, L. da S.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. **Diagnóstico rápido participativo dos sistemas de produção da mandioca nos Municípios de Santa Rita, Chapadinha e São Luís, Estado do Maranhão, e curso sobre cultivo e processamento da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/CINPRA São Luís, 2001. 25 p.

FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; SILVA, M. N. da; MACHADO, J. A. **Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) coletados no Estado do Maranhão**". Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultur Tropical, 2002. 8 p. (Embrapa-CNPMF. Circular Técnica, 51).

FUKUDA, W. M. G.; SOUZA, L. da S.; FUKUDA, C.; SANTOS, V. da S.; BORROMEU, C.; SILVA, M. N. da; COREOLANO, J. W. G.; PINHO, J. L. N. de; SANTOS, A. R. dos. **Adoção de variedades de mandioca de polpa amarela para mesa no Nordeste Brasileiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 40 p. (Embrapa-CNPMF. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 41).

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

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. (Embrapa Informação Tecnológica. Coleção 500 perguntas, 500 respostas.).

SOUZA, L. da S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 817 p.

SOUZA, L. da S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Processamento e utilização da mandioca**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 547 p.

