

# MANDIOCA



*O produtor pergunta, a Embrapa responde.*

Coleção◆500 Perguntas◆500 Respostas



# MANDIOCA

*O produtor pergunta, a Embrapa responde.*

**Embrapa**



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



*O produtor pergunta, a Embrapa responde.*

Pedro Luiz Pires de Mattos  
Alba Rejane Nunes Farias  
José Raimundo Ferreira Filho  
Editores Técnicos

*Embrapa Informação Tecnológica  
Brasília, DF  
2006*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3340-9999  
Fax: (61) 3340-2753  
[vendas@sct.embrapa.br](mailto:vendas@sct.embrapa.br)  
[www.sct.embrapa.br/liv](http://www.sct.embrapa.br/liv)

**Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**

Rua Embrapa, s/nº – Caixa Postal 007  
44380-000 Cruz das Almas, BA  
Fone: (75) 3312-8000  
Fax: (75) 3312-8097  
[www.cnpmf.embrapa.br](http://www.cnpmf.embrapa.br)  
[sac@cnpmf.embrapa.br](mailto:sac@cnpmf.embrapa.br)

**Coordenação Editorial:** *Fernando do Amaral Pereira*

*Mayara Rosa Carneiro*

*Lucilene Maria de Andrade*

**Supervisão Editorial:** *Carlos Moysés Andreotti*

**Revisão de Texto e Tratamento Editorial:** *Francimary de Miranda e Silva*

**Editoração Eletrônica:** *José Batista Dantas*

**Ilustrações do Texto:** *Result Marketing Promocional*

**Fotos da Capa:** *Wania Maria Gonçalves Fukuda* (mandioca rosada)

*Léa Ângela Assis Cunha* (plantio)

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 3.000 exemplares

2ª impressão (2006): 2.000 exemplares

3ª impressão (2008): 1.000 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 Informação Tecnológica

---

Mandioca: o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Pedro Luiz Pires de Mattos, Alba Rejane Nunes Farias, José Raimundo Ferreira Filho. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006.  
176 p. : il. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 85-7383-368-8

1. Colheita. 2. Comercialização. 3. Doença de planta. 4. Plantio. 5. Praga. 6. Variedade. I.. Mattos, Pedro Luiz Pires de. II. Farias, Alba Rejane Nunes. III. Ferreira Filho, José Raimundo. IV. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. V. Coleção.

---

CDD 633.682

© Embrapa 2006

# **Autores**

## **Alba Rejane Nunes Farias**

Bióloga, D. Sc. em Ciências/Ecologia e Recursos Naturais,  
pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

## **Alfredo Augusto Cunha Alves**

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Fisiologia Vegetal,  
pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

## **Carlos Estevão Leite Cardoso**

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Economia Aplicada,  
pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

## **Chigeru Fukuda**

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitopatologia, pesquisador  
da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

## **Jayme de Cerqueira Gomes**

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fertilidade do Solo,  
pesquisador aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Tropical, Cruz das Almas, BA.

**José Eduardo Borges de Carvalho**

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

**José Raimundo Ferreira Filho**

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia,  
pesquisador da Empresa Baiana de Desenvolvimento  
Agrícola S. A. (EBDA).

**Laercio Duarte Souza**

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Ciência do Solo,  
pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

**Luciano da Silva Souza**

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Ciência do Solo,  
pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

**Paulo Cezar Lemos de Carvalho**

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Botânica, professor Adjunto  
da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Cruz das Almas, BA.

**Pedro Luiz Pires de Mattos**

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador  
aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical,  
Cruz das Almas, BA.

**Wania Maria Gonçalves Fukuda**

Engenheira agrônoma, M. Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.



# Apresentação

Estruturada na forma de perguntas e respostas, *Mandioca 500 Perguntas – 500 Respostas* é resultante do esforço concentrado dos pesquisadores da Equipe Técnica de Mandioca, da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, desenvolvido ao longo de 31 anos, desde a criação desta Unidade, com o objetivo de organizar e disponibilizar, aos produtores de mandioca e aos profissionais de áreas correlatas, informações atualizadas sobre as tecnologias desenvolvidas pela pesquisa, no âmbito do agronegócio da mandioca.

As perguntas foram coletadas durante a realização de feiras agropecuárias, seminários, dias de campo e palestras, e por meio de cartas enviadas ao Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) desta Unidade, por produtores rurais, estudantes, técnicos e profissionais, e, da elaboração das respostas, participou uma equipe de pesquisadores da Embrapa, UFBA e EBDA.

Este livro representa uma importante contribuição ao processo de transferência de tecnologia, porque ajuda a sanar as principais dúvidas relativas à cultura da mandioca, sem pretender ser a única fonte de consulta para essa cultura.

*Mandioca 500 Perguntas – 500 Respostas* materializa um dos compromissos da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical com a cadeia produtiva da mandioca, que constitui um expressivo segmento do agronegócio brasileiro, tanto do ponto de vista econômico como do social.

*José Carlos Nascimento*  
Chefe-Geral  
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical



# Sumário

Introdução .....	13	
<b>1</b>	Classificação Botânica .....	15
<b>2</b>	Clima e Solo .....	25
<b>3</b>	Variedades .....	35
<b>4</b>	Escolha da Área e Preparo do Solo .....	45
<b>5</b>	Manejo e Conservação do Solo .....	53
<b>6</b>	Calagem e Adubação .....	65
<b>7</b>	Seleção e Preparo do Material de Plantio .....	73
<b>8</b>	Poda e Conservação de Manivas .....	79
<b>9</b>	Época de Plantio .....	85
<b>10</b>	Espaçamento e Plantio .....	91
<b>11</b>	Consorciação .....	99
<b>12</b>	Plantas Daninhas .....	109
<b>13</b>	Pragas .....	121
<b>14</b>	Doenças .....	141
<b>15</b>	Colheita .....	153
<b>16</b>	Processamento e Utilização .....	159
<b>17</b>	Aspectos Socioeconômicos, Comercialização e Custos de Produção .....	169



# Introdução

Com uma área de 18,6 milhões de hectares plantados no mundo, a cultura da mandioca desempenha um papel de elevada importância social, uma vez que contribui para a alimentação de mais de 700 milhões de pessoas nos países em desenvolvimento, notadamente nas áreas pobres da Região Nordeste do Brasil, além de ser uma cultura geradora de emprego e renda.

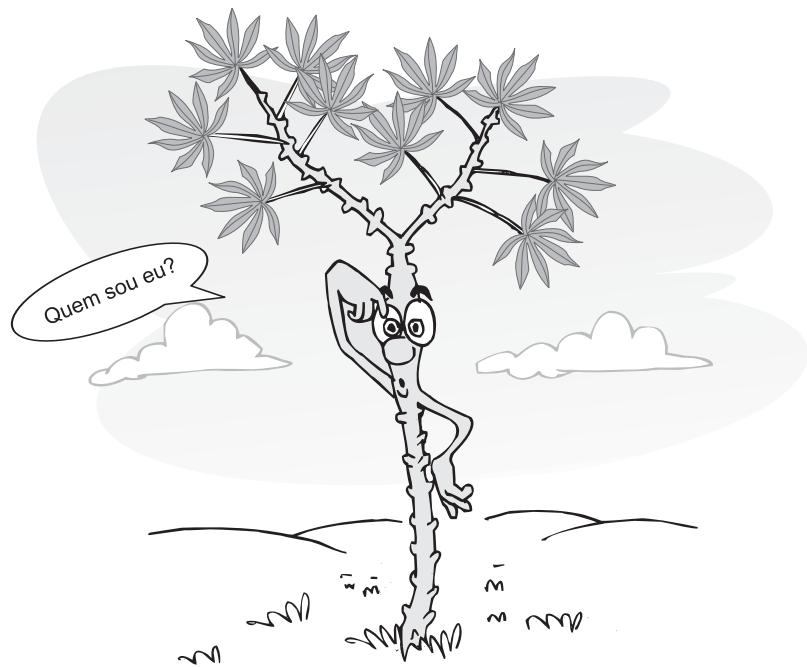
Os principais países produtores de mandioca, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) (2006), pela ordem, são: Nigéria, Brasil, Indonésia, Tailândia, Congo e Gana, com produções de 38,17; 27,6; 19,45; 16,93; 14,97 e 9,73 milhões de toneladas por ano. A produção total desses países representa 61,8% da produção mundial.

No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2006), a área plantada com mandioca foi de 1,9 milhão de hectares em 2005, e a produção de raízes frescas atingiu 27,6 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 14,2 t/ha. A Região Nordeste destaca-se com uma participação de 35,4% da produção, porém com rendimento médio de apenas 10,8 t/ha.

No momento, os estados que detêm as maiores produtividades estão nas regiões Sudeste (São Paulo), Sul (Paraná e Santa Catarina) e Nordeste (Sergipe, Alagoas e Bahia).



# 1 Classificação Botânica



*Paulo Cezar Lemos de Carvalho*

1

## A que ordem, família, gênero e espécie pertence a mandioca?

Nos últimos anos, houve um avanço significativo na sistemática vegetal a partir das contribuições da biologia molecular, principalmente pelo seqüenciamento do gen *rbcL*, responsável pela codificação da subunidade maior da RUBISCO. Novos direcionamentos tiveram que ser admitidos por força das evidências que foram surgindo, a ponto de serem criadas, em 1998, a APG I (Angiosperm Phylogeny Group) e, em 2003, a APG II que apresentam os mais recentes resultados obtidos por todos os pesquisadores na área de sistemática vegetal.

Como resultado dessas mudanças, termos como Divisão, Classe e Subclasse foram ignorados nos trabalhos mais recentes, conservando-se apenas Ordem e Família como categorias hierárquicas acima de Gênero. Dessa forma, a mandioca pertence à ordem Malpighiales, família Euphorbiaceae, gênero *Manihot* e espécie *Manihot esculenta* Crantz.

2

## Quais os outros gêneros filogeneticamente próximos de *Manihot*?

Pertencente à subfamília Crotonoideae, *Manihot* Miller encontra-se ao lado de *Cnidosculus* e *Manihotoides*, na tribo Manihoteae. *Manihot* está mais estreitamente relacionado com *Cnidosculus* do que com *Jatropha*, contrariando o que se pensava antes, quando várias espécies de *Manihot* tinham sido descritas como *Jatropha*. As plantas desse gênero apresentam flores diclamídeas e o exsudato do caule é colorido, ao contrário de *Manihot* e *Cnidosculus*, que apresentam flores monoclamídeas (sépalas) e o exsudato do caule é branco e leitoso. Entretanto, *Manihot* se diferencia de *Cnidosculus* por apresentar disco masculino intraestaminal, estames livres e ausência de pêlos urticantes. É importante conhecer as espécies mais próximas, a exemplo da faveleira e cansanção (*Cnidosculus*), e o grupo de plantas denominadas de pião (*Jatropha*) que podem representar hospedeiros em potencial para pragas e fitopatógenos relacionados com a mandioca.

3

### Como é a diversidade genética de *Manihot*?

Na última monografia sobre o gênero *Manihot*, escrita por Rogers e Appan, em 1973, são reconhecidas 98 espécies distribuídas em 19 seções, variando de árvores na seção *Glaziovianna* a subarbustos com caule reduzido, como ocorre na seção *Stipularis*. Em outras seções como *Tripartitae* e *Graciles*, as plantas se comportam como subarbustos perenes, com longas raízes lenhosas, porém, em períodos de seca ou sob ação do fogo, o caule morre, permanecendo como uma coroa sobre as raízes. Das 19 seções, 13 ocorrem no Brasil, sendo que *Manihot esculenta* Crantz pertence à seção *Manihot*.

O conhecimento de outras espécies desse gênero é de suma importância porque constituem uma fonte estratégica de gens que podem ser transferidos para a espécie cultivada via melhoramento tradicional ou por transgênese em trabalhos direcionados para resolver problemas fitossanitários ou visando alterações fisiológicas (tolerância à seca, redução do conteúdo de linamarina e aumento no valor protéico).

4

### Além da espécie cultivada (*Manihot esculenta*), as demais espécies desse gênero apresentam algum interesse imediato para as atividades humanas?

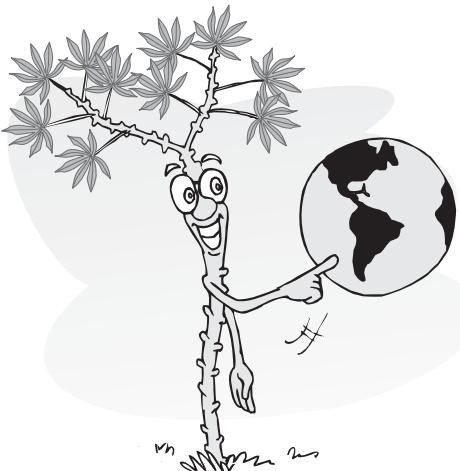
Por muitos anos, as espécies *Manihot caerulescens*, *M. glaziovii* e *M. dichotoma*, denominadas “maniçobeiras”, serviram de fonte de látex para a produção de borracha. Essa atividade foi muito importante em localidades do Piauí, a exemplo de São Raimundo Nonato e proximidades. Além disso, a parte aérea da *M. glaziovii* constitui importante fonte de proteína na alimentação animal em diversas localidades do Semi-Árido.

Em regiões como Canudos, Euclides da Cunha e Uauá, no Estado da Bahia, a *M. dichotoma* var. *dichotoma* constitui matéria-prima para peças de artesanato, servindo para a fabricação de colher

de pau, tamanco e outros objetos, por causa da facilidade para trabalhar sua madeira macia. Além disso, as sementes de *M. caeruleescens* e *M. dichotoma* var. *undulata*, por serem bem desenvolvidas, são utilizadas na alimentação humana e de animais domésticos após a retirada da casca ( tegumento).

## 5

## Qual a provável origem da mandioca e a distribuição geográfica de *Manihot*?



Escrever sobre o centro de origem de uma espécie é muito difícil ou até impossível, se não houver um estudo sustentado em dados paleontológicos. É possível uma espécie apresentar ancestrais fossilizados na África e ter sua diversidade atual na América, constituindo um indicativo da origem desse táxon antes da separação da Gondwana. Se não houver dados paleontológicos sobre esse táxon, na América, não se pode afirmar nada sobre seu centro de origem, mas, sim, sobre seu centro de diversidade, em virtude da atual riqueza de parentes silvestres.

Dessa forma, a existência de 80% das espécies silvestres de *Manihot* no Brasil, exibindo considerável polimorfismo vegetativo, reforça a teoria segundo a qual o provável centro de origem e domesticação da espécie cultivada seja o Neotrópico, especialmente no Brasil Central, onde ocorre a maior diversidade biológica, estendendo-se para a região da caatinga, com epicentro localizado no Distrito Federal e partes próximas do Estado de Goiás, embora as plantas desse gênero se distribuam desde o Arizona até a Bacia do Prata, com outra área de concentração importante no México.

6

## Como são as flores da mandioca?

Nessa planta, as flores são unissexuadas, monoclámidas, sendo o único perianto existente denominado de cálice, embora exista a dúvida se são pétalas, podendo ser melhor tratados como tépalas. Na parte superior da inflorescência encontram-se as flores masculinas, sendo as femininas distribuídas na base.

Na flor masculina, as sépalas são unidas até cerca de metade de seu comprimento, envolvendo o disco intraestaminal lobado, sob o qual estão inseridas duas séries de estames: cinco externos, com filetes mais desenvolvidos, e cinco internos alternando-se com as sépalas. Todos os estames apresentam anteras birrimosas direcionadas para o eixo da flor. A flor feminina apresenta cinco sépalas livres, geralmente lineares, com ápice agudo e disco intraestaminal geralmente liso e não lobado; ovário súpero tricarpelar, trilocular, geralmente com um óvulo anátropo e pêndulo por lóculo; três estiletes brevíssimos, conatos, com três estigmas largos, ondulados e carnosos.

7

## Considerando a estrutura floral da mandioca, qual a diversidade encontrada em *Manihot esculenta* Crantz?

A mandioca apresenta flores unissexuadas, embora seja uma planta monóica, visto que apresenta os dois sexos. A separação das estruturas reprodutivas em flores individuais constitui um fator importante para a ocorrência da polinização cruzada, que, nesse caso, é ampliada desde quando as flores femininas atingem a maturidade antes das masculinas (dicogamia protogínica).

Sendo assim, o sistema de cruzamento dessa espécie é predominantemente alógamo, o que constitui fator importante para construir a elevada diversidade, comprovada pela existência de centenas de genótipos cultivados em diversas partes das regiões tropicais. Esses genótipos são o resultado de seleção inconsciente, realizada pelos próprios agricultores, inclusive indígenas, que

conservaram e ainda conservam plantas com características diferentes, oriundas da germinação de sementes botânicas formadas entre o final de um cultivo e a instalação da nova lavoura.

Entre os milhares de plantas que se originam dessa forma, os agricultores sempre preservam algumas delas por estarem crescidas. Essas plantas resultam em novos genótipos que recebem nomes curiosos, dependendo da localidade. Por essa razão, verifica-se que os plantios mecanizados constituem uma ameaça à diversidade dessa espécie, pois os implementos agrícolas removem todo o solo, revirando as futuras plantas que o paciente trabalho do agricultor fez durante décadas com sua enxada.

## 8

### **Qual a relação existente entre o sistema radicular da mandioca e a formação de micorrizas?**

A mandioca tem um sistema radicular tuberoso, responsável pelo armazenamento das reservas de amido, e um sistema radicular fibroso, ramificado, que se forma a partir da maniva-mãe quando a propagação é assexuada. Nota-se também a presença de raízes de absorção formadas a partir das raízes tuberosas. No entanto, embora se observe uma considerável ramificação, essas raízes não têm pêlos absorventes, e, quando os têm, é em pequena quantidade. Nesse caso, surge o paradoxo de uma planta exigente em fósforo, elemento com pouca mobilidade no solo, mas sem sistema radicular suficientemente ramificado para absorvê-lo.

Daí se entende a importância da associação com fungos endomicorrízicos. Os esporos desses microrganismos germinam e suas hifas invadem os tecidos radiculares da mandioca, onde proliferam, formam suas estruturas de armazenamento, os arbúsculos, e após colonizar internamente as raízes, emitem hifas para o exterior que passam a desempenhar o papel dos pêlos absorventes, contribuindo para a absorção de fósforo, zinco e outros elementos. Nessa associação mutualística, os fungos recebem, em contrapartida, energia da planta na forma de carboidratos.

**9**

## **Quais as características do sistema radicular da mandioca?**

Nas plantas oriundas de sementes, observa-se o modelo axial tuberoso, ocorrendo, com muita freqüência, a formação de raízes secundárias feculentas. Já nas plantas de propagação agâmica, ocorre o modelo pseudo-fasciculado tuberoso. São raízes ricas em fécula, apresentando-se sob várias conformações. Além das raízes tuberosas, existe um raizame fibroso responsável pela absorção de água e nutrientes e pela fixação da planta.

**10**

## **Quais as características do sistema caulinar da mandioca?**

É do modelo subarbustivo ereto, podendo ser predominantemente indiviso no ciclo vegetativo e ramificado no ciclo reprodutivo. Quando adulto é lenhoso, quebradiço, dotado de nós salientes, apresentando ramificação baixa ou alta (caule ereto), dicotomia, tricotomia, tetracotomia e tipos intermediários. Os internódios são bem definidos e o crescimento é contínuo, por causa do meristema apical ativo. Na axila dos nós encontra-se uma gema, característica responsável pela propagação vegetativa da espécie.

**11**

## **Quais as características do sistema foliar da mandioca?**

O sistema foliar da mandioca é composto por folhas simples, inseridas no caule, em disposição alterno-espiralada, lobada e longamente peciolada. Os lobos apresentam variação quanto à cor, formato, número e tamanho, podendo variar do verde-claro ao verde-escuro e ao roxo, espatulados, lanceolados, oblongos, etc. Geralmente são em número de 5 a 7, sendo encontradas folhas com nove lobos em certas cultivares, em período de crescimento, podendo ainda ocorrer folhas com 3, 4, 5 e 7 lobos na mesma planta, dependendo do estádio de desenvolvimento. O lobo mediano é sempre mais desenvolvido. As folhas são incompletas, digitinérveas. O comprimento do pecíolo varia com a cultivar e com o estádio de

desenvolvimento, e a cor pode ser verde, rosada, vermelha, amarelo-clara, etc. Observa-se a presença de estípulas.

## 12 Qual a característica das folhas da mandioca quanto à filotaxia?

Quanto à filotaxia, a mandioca é do tipo 2/5, isto é, a partir de uma folha tomada como referência, só se vai encontrar outra folha no mesmo plano depois de duas voltas na haste, havendo cinco folhas no espaço percorrido.

## 13 Como se caracteriza a inflorescência da mandioca?

As gemas florígenas localizam-se, geralmente, na calota de ramificação da haste, sendo, inclusive, a ramificação uma condição essencial para a floração da mandioca. As flores se dispõem em inflorescências címosas. As masculinas, em maior número e de tamanho menor, nas extremidades de ramificação da inflorescência; e as femininas, em número mais reduzido e de tamanho maior, na base. As flores são unissexuadas por aborto, exibindo monoclámidia ou monoperiatismo e pré-floração calicina.

## 14 Quais as características do fruto da mandioca?

O fruto da mandioca é uma cápsula com três sementes (tricoca), de deiscência loculícida e septícida, que se abre por seis valvas quando completamente maduro (seco). A abertura se dá quando as cápsulas ainda se acham presas à planta, podendo também ocorrer no solo. Há cultivares que apresentam frutos providos de asas bem desenvolvidas e sinuosas, e outras, sem essas formações.

## 15 Quais as características da semente botânica da mandioca?

As sementes são carunculadas, providas de testa e tégmen, micrópila, hilo, rafe e chalaza. Parecem com pequenas sementes de

mamona, apresentando desenhos na testa luzidíos. O embrião é central, com folhas cotiledonárias grandes (Platylobae), maiores que a radícula e endosperma abundante e oleaginoso.

16

## Como ocorre a germinação das sementes?

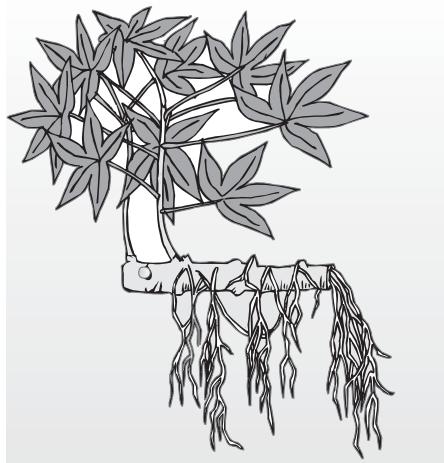
O período de germinação varia muito quanto à duração, quanto à viabilidade da semente e ao poder germinativo. As sementes da mandioca germinam somente depois de longo período de permanência no solo. Em algumas experiências com poucas sementes, observou-se que a germinação iniciou-se após 3 meses do plantio e foi muito irregular. Enquanto certas sementes estavam completamente germinadas, outras permaneciam em estado latente.

Observou-se também que grande número de sementes de mandioca são chochas e que o método prático para separar as sementes boas das chochas é pô-las na água. As boas vão para o fundo e as chochas bóiam.

17

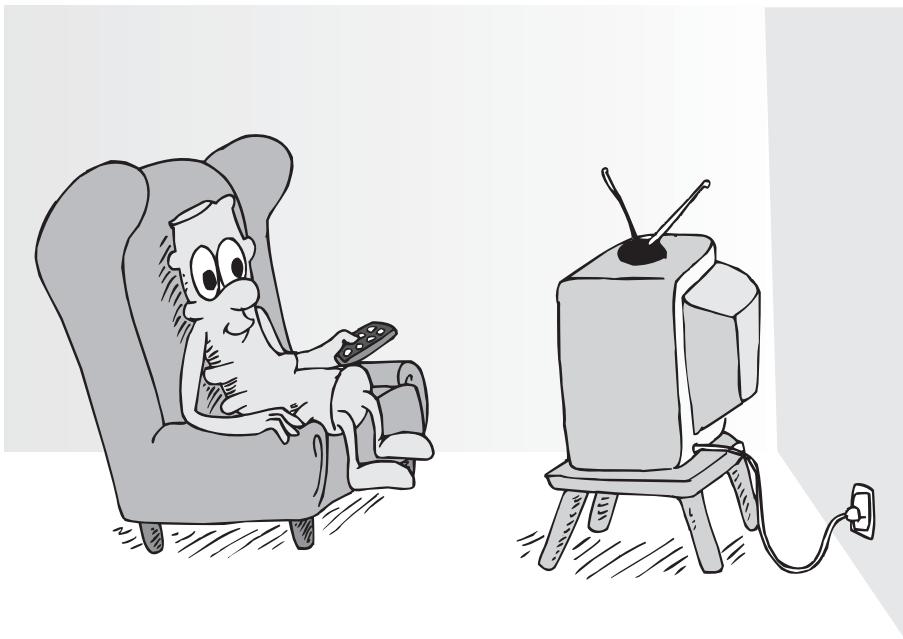
## Como ocorre a brotação das manivas?

Em condições favoráveis de umidade, após o sétimo dia do plantio, surgem as primeiras raízes nos nós e nas extremidades das estacas. Quando as raízes alcançam cerca de 8 cm de comprimento, aparecem os primeiros ramos aéreos e, aos 10 ou 12 dias, surgem folhas pequeninas. Aos 15 dias, aproximadamente, essa fase está terminada.





# 2 Clima e Solo



*Laercio Duarte Souza  
Luciano da Silva Souza*

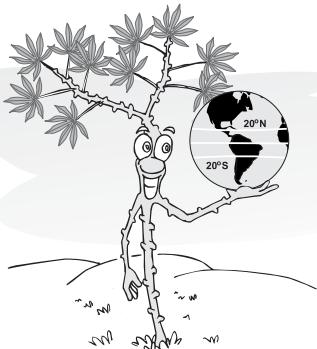
**18**

## A mandioca é originária de que continente?

A mandioca é uma planta de origem sul-americana, cultivada desde a antigüidade pelos povos nativos desse continente. Oriunda de região tropical, encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento em todos os climas tropicais e subtropicais.

**19**

## A mandioca é cultivada em que faixa de latitude?



A mandioca é cultivada na faixa compreendida entre as latitudes 30°N e 30°S, embora concentração de plantio esteja entre as latitudes 20°N e 20°S.

**20**

## A mandioca suporta até que altitude?

A mandioca suporta altitudes que vão do nível do mar até cerca de 2.300 m, sendo as altitudes de 600 m a 800 m as mais favoráveis.

**21**

## Altitudes elevadas podem trazer algum problema ao cultivo da mandioca?

Altitudes elevadas são desfavoráveis à acumulação normal de amido na cultura da mandioca em decorrência das baixas temperaturas noturnas durante grande parte do ano e, diuturnamente, nas estações mais frias do ano.

22

## Regiões de baixas altitudes podem trazer algum problema ao cultivo da mandioca?

Nas regiões de baixas altitudes, é comum a ocorrência de baixadas ou fundo de vales, geralmente sujeitos a períodos de acúmulo de água e até mesmo a encharcamento, por serem vias ou depósitos de água. Como as raízes da mandioca não suportam ambientes saturados, pois iniciam processo de apodrecimento, esses locais devem ser evitados. Alguns desses locais também são propícios à formação de corredores de vento e, dependendo da intensidade, em determinados períodos podem causar sérios danos às plantas.

23

## Qual a faixa de temperatura ideal para o cultivo da mandioca?

A faixa de temperatura ideal para o cultivo da mandioca situa-se entre os limites de 20°C e 27°C (média anual), enquanto esta temperatura ótima está em torno de 24°C e 25°C.



24

## A mandioca desenvolve-se bem em temperaturas entre 16°C e 38°C?

A mandioca pode crescer relativamente bem dentro dos limites de 16°C e 38°C de temperatura.

25

## Quais os problemas provocados por baixas temperaturas no cultivo da mandioca?

Baixas temperaturas retardam a brotação, diminuem a taxa de formação de folhas, o peso seco total e o peso seco das raízes de mandioca.

**26**

## **Por que a mandioca não cresce em temperaturas em torno de 15°C?**

A uma temperatura média mensal em torno de 15°C, a planta de mandioca paralisa sua atividade vegetativa, entrando em fase de repouso, quando, geralmente, perde as folhas.

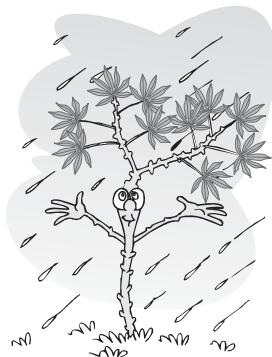
**27**

## **Em que região brasileira pode-se observar os problemas causados por baixas temperaturas?**

O problema é observado com maior freqüência nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, principalmente no período de maio a agosto.

**28**

## **Qual a faixa mais adequada de precipitação pluvial para o cultivo da mandioca?**



A precipitação pluvial é um dos fatores de maior importância para o cultivo da mandioca, por tratar-se de lavoura cultivada quase que exclusivamente sem irrigação. O regime de chuvas, considerado mais adequado, é a ocorrência de um total anual de 1.000 mm a 1.500 mm, com boa distribuição durante 6 a 8 meses do ciclo vegetativo.

**29**

## **Em regiões tropicais úmidas, a mandioca pode produzir com até que índice de precipitação pluvial?**

Em regiões tropicais úmidas, a mandioca produz com até 4.000 mm anuais de chuva, sem estação seca em nenhum período do ano. Nesse caso, é importante que os solos sejam bem drenados, pois o encharcamento favorece o apodrecimento das raízes.

**30**

### **A mandioca pode ser cultivada em regiões semi-áridas?**

A mandioca pode ser cultivada em regiões semi-áridas, com 500 mm a 700 mm de chuva por ano. Para isso, é de suma importância o uso de variedades já adaptadas à região, ou melhoradas e selecionadas para esse fim, bem como adequar a época de plantio ao início das chuvas, para que não ocorra deficiência de água nos primeiros cinco meses do ciclo.

**31**

### **Que problemas a deficiência de água nos primeiros cinco meses do ciclo da mandioca pode provocar?**

Além de provocar grandes reduções na produção de raízes, em algumas situações a deficiência de água nos primeiros cinco meses de cultivo da mandioca pode causar até a morte das plantas.

**32**

### **A deficiência de água depois dos cinco primeiros meses de cultivo pode reduzir a produção da mandioca?**

Depois dos cinco primeiros meses do ciclo, as plantas de mandioca encontram-se estabelecidas em campo, com o sistema radicular tuberoso já formado. Em condições de deficiência de água nesse período, embora não consigam desenvolver plenamente as raízes, e o teor de amido permaneça abaixo do potencial da planta em condições ideais, a produção geralmente compensa a relação custo/benefício.

**33**

### **Qual o período de luz ideal para o cultivo da mandioca?**

O período de luz ideal para o cultivo da mandioca situa-se em torno de 12 horas por dia.

34

**Que efeitos exercem sobre as plantas de mandioca os dias com período de luz mais longo que 12 horas?**

Dias com período de luz mais longo que 12 horas favorecem o crescimento da parte aérea e reduzem o desenvolvimento das raízes tuberosas.

35

**Que efeitos exercem sobre as plantas de mandioca os dias com período de luz mais curto que 12 horas?**

Dias com período de luz mais curto que 12 horas promovem o crescimento das raízes tuberosas e reduzem o crescimento e o desenvolvimento dos ramos.

36

**Em que região brasileira o número diário de horas de sol varia bastante com as estações do ano?**

Na Região Sul, verifica-se uma variação muito grande no número diário de horas de sol em cada estação do ano.

37

**Na Região Nordeste, há alguma variação diária de horas de sol entre as estações do ano?**

Na Região Nordeste, a variação diária no número de horas de sol é muito pequena ao longo do ano, não afetando o cultivo da mandioca.

38

**Qual o tipo de solo ideal para o plantio da mandioca?**

Por ser uma cultura cujo principal produto são as raízes, o tipo de solo ideal para a mandioca deve apresentar textura variando de franco-arenosa a argilo-arenosa, possibilitando fácil crescimento das raízes, boa drenagem e facilidade de colheita.

**39**

## **Por que solos argilosos são indesejáveis para o plantio de mandioca?**

Solos argilosos não são recomendados para o cultivo da mandioca por serem mais compactos que os de textura média ou arenosa, o que dificulta o crescimento e engrossamento das raízes, além de apresentarem maior risco de encharcamento e dificultarem a colheita, principalmente se ela coincidir com a época seca. Existem variedades de mandioca adaptadas a solos argilosos, como o que ocorre no entorno de Manaus, AM, e em algumas outras localidades da Amazônia, onde o teor de argila ultrapassa 90% e a produção de raízes é satisfatória.

**40**

## **Que problemas o encharcamento do solo pode trazer ao cultivo da mandioca?**

O encharcamento do solo provoca o apodrecimento das raízes da mandioca, causando enormes perdas à produção.

**41**

## **O que deve ser feito em áreas sujeitas a encharcamento?**

Em áreas sujeitas a encharcamento, deve-se procurar saber, antes de tudo, qual o custo de um bom sistema de drenagem, a fim de evitar os excessos continuados de umidade no solo, que causam danos irrecuperáveis ao sistema radicular da planta. Caso compense implantar um sistema de drenagem, o plantio deve ser feito em covas altas ou em camalhões, que facilitam a liberação do excesso de umidade pela maior exposição do solo.

**42**

## **É aconselhável o plantio de mandioca em solos de baixada, com topografia plana e sujeitos a encharcamento?**

Esse tipo de terreno não é adequado ao cultivo da mandioca, porque provoca o desenvolvimento de plantas pequenas e o apodrecimento das raízes. A instalação de um bom sistema de

drenagem, para escoar as águas e evitar o encharcamento do solo, pode corrigir o problema, mas os custos devem ser avaliados antes da instalação do plantio.

43

**Quais os problemas provocados ao cultivo da mandioca por camadas argilosas ou compactadas imediatamente abaixo da camada arável?**

As camadas de impedimento, situadas logo abaixo da camada arável do solo, além de dificultar o crescimento e engrossamento das raízes, restringem a infiltração da água no solo, provocando encharcamento e apodrecimento das raízes.

44

**A mandioca tolera solos demasiadamente ácidos ou alcalinos?**

A mandioca apresenta alguma tolerância à acidez e pouca tolerância a solos alcalinos.

45

**Qual a faixa de pH favorável ao cultivo da mandioca?**

A faixa de pH favorável ao cultivo da mandioca situa-se entre 5,5 e 6,5. O pH é o fator que controla a solubilidade dos nutrientes no solo; abaixo de 5,0, solubiliza o alumínio, o manganês e outros elementos que podem causar toxidez à planta, e acima de 6,0, solubiliza elementos como o fósforo, o nitrogênio e o enxofre, dentre outros, fundamentais à nutrição da planta, e que se tornam mais disponíveis a partir desse nível.

46

**Qual o pH ideal para o cultivo da mandioca?**

O pH ideal para o cultivo da mandioca situa-se próximo de 6,0.

**47**

**Existe alguma variedade de mandioca que produz bem em solos com pH entre 4,0 e 5,0?**

Algumas variedades cultivadas em solos da Região Amazônica, adaptadas às condições ácidas que normalmente ocorrem naqueles solos, produzem bem com pH entre 4,0 e 5,0.

**48**

**Como conseguir aumentos consideráveis de produção no cultivo da mandioca?**

Pode-se conseguir boa produtividade no cultivo da mandioca com o uso das tecnologias disponíveis, como variedades selecionadas, seleção e preparo de manivas, adubação, época de plantio e espaçamento adequado, controle do mato, de pragas e doenças.

**49**

**Solos de cerrado, geralmente muito ácidos e pobres em nutrientes, podem oferecer condições satisfatórias ao crescimento e à produção da mandioca?**

Solos de cerrado, melhorados pela calagem, adubação verde, mineral ou por rotação de culturas, podem ser usados satisfatoriamente no cultivo da mandioca, proporcionando boas produtividades.

**50**

**Que tipo de terreno é adequado ao plantio mecanizado de mandioca?**

Para o plantio mecanizado de mandioca deve-se buscar terrenos de topografia plana ou levemente ondulada, com declividade de até 8%.

**51**

**Quais as vantagens de solos com declividade de até 8% para o cultivo da mandioca?**

Como as áreas muito declivosas cultivadas com a mandioca estão sujeitas a acentuadas perdas de solo e água por erosão, os solos

com declividade de até 10% têm as vantagens de reduzir os custos de produção, pela exigência de menor número de práticas conservacionistas, de facilitar a mecanização e de apresentar menores riscos de degradação.

52

### **Qual a declividade máxima em plantios não mecanizados de mandioca?**

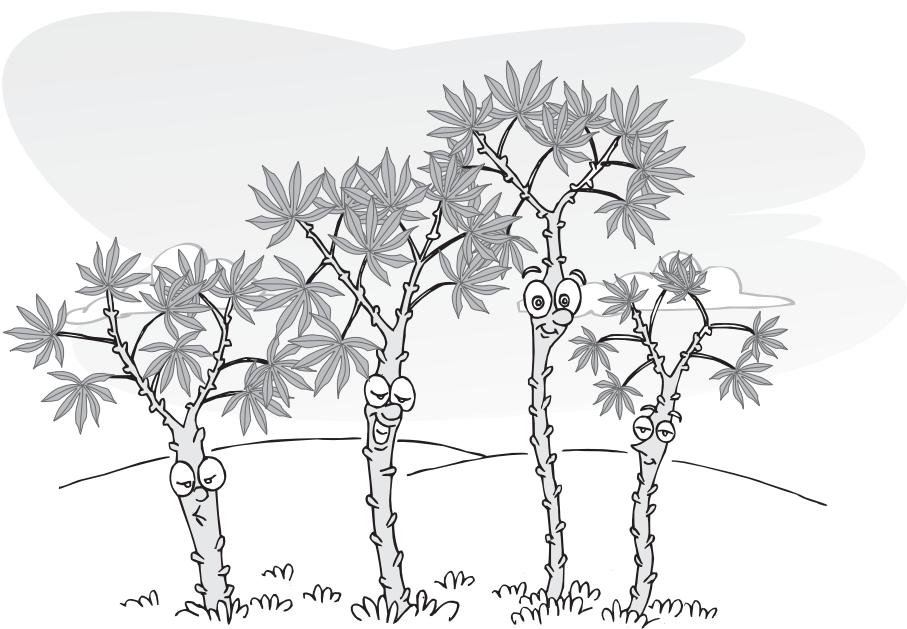
Em plantios não mecanizados de mandioca, a declividade pode chegar a 15%. É importante que sejam adotadas práticas conservacionistas, pois terrenos cultivados com mandioca estão sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão.

53

### **Por que é preciso utilizar práticas conservacionistas do solo em plantios mecanizados e não mecanizados, em terrenos com declividade acentuada?**

Tanto em plantios mecanizados como nos não mecanizados, o uso de práticas conservacionistas é de fundamental importância, pois os solos cultivados com mandioca (planta de emergência lenta que demora a cobrir o solo) estão sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão.

# 3 Variedades



Wania Maria Gonçalves Fukuda

**54**

## **Quantas variedades de mandioca existem no Brasil?**

A cultura da mandioca apresenta ampla variabilidade genética, representada pelo grande número de variedades disponíveis em todo o País. Até o momento, já foram catalogadas, no Brasil, mais de 4 mil variedades, mantidas em coleções e bancos de germoplasma de várias instituições de pesquisa.

**55**

## **Como se explica a existência da maioria dessas variedades?**

A maioria dessas variedades é fruto do trabalho de seleção e conservação dos agricultores em suas lavouras, durante anos seguidos.

**56**

## **É possível que uma variedade se comporte da mesma forma em todos os locais?**

Dificilmente a mesma variedade se comporta de forma semelhante em todos os locais. Por apresentar alta interação do genótipo com o ambiente, a mandioca caracteriza-se por adaptação localizada.

**57**

## **A mandioca pode se adaptar às mais diferentes condições edafoclimáticas?**

A mandioca caracteriza-se por adaptação ampla, sendo cultivada em todas as regiões tropicais, adaptando-se, assim, às mais diferentes condições edafoclimáticas.

**58**

## **Uma variedade pode apresentar variações mesmo entre lavouras de agricultores da mesma região?**

O comportamento de uma variedade pode variar mesmo entre lavouras de agricultores da mesma região, em decorrência de diferenças de solo ou mesmo de manejo do cultivo.

**59**

### **Que problemas as variedades podem apresentar em virtude da diferença de clima e solo no Brasil?**

A mandioca é considerada uma planta rústica e com ampla capacidade de adaptação às condições mais variadas de clima e solo. Independentemente de sua ampla variabilidade genética e de sua interação com o ambiente, os principais parâmetros ecológicos da mandioca são constituídos pela temperatura, pela radiação solar e fotoperíodo, pelo regime hídrico e pelo solo.

**60**

### **O que pode justificar o grande número de variedades de mandioca cultivadas no País?**

É a necessidade de variedades específicas para os vários ecossistemas, que se caracterizam pelas variações relacionadas ao clima e ao solo, bem como pela necessidade de genótipos que se adaptem à finalidade do cultivo e ao tipo de processamento a que são submetidos.

**61**

### **A demanda por novas variedades de mandioca tem crescido?**

A demanda por novas variedades de mandioca vem crescendo constantemente, à medida que surgem novas alternativas de uso do produto, estimulando a ampliação da área cultivada com essa cultura.

**62**

### **Qual a principal meta a ser alcançada no melhoramento genético da mandioca?**

A principal meta é desenvolver variedades que combinem rendimentos altos e estáveis com características de boa qualidade, de acordo com as práticas de cultivo adotadas em regiões específicas.

**63**

### **Está havendo expansão da fronteira agrícola para o plantio dessa cultura?**

À medida que surgem novas alternativas de uso, as fronteiras agrícolas se ampliam significativamente.

**64**

### **Para serem utilizadas, as variedades devem apresentar alguma característica específica?**

As variedades devem apresentar características específicas de acordo com a finalidade a que se destinam.

**65**

### **Quais os fatores importantes para selecionar uma variedade para cultivo?**

Por ocasião da seleção de uma variedade para cultivo devem-se considerar a finalidade da exploração, o ciclo e o local onde vai ser cultivada.

**66**

### **Que características devem apresentar as variedades recomendadas para a indústria de amido?**



Para a indústria de amido, as variedades devem apresentar altos teores de amido nas raízes, polpa branca, córtex e película clara, ausência de cintas nas raízes, destaque fácil da película, raízes grossas e bem conformadas.

**67**

### **Que características devem apresentar as variedades recomendadas para a indústria de farinha?**

Para a indústria de farinha, as variedades devem apresentar as mesmas características recomendadas para a indústria de amido,

exceto na Região Norte, onde a preferência é por variedades com polpa de coloração amarela.

68

### **Que características devem apresentar as variedades recomendadas para a alimentação animal?**

As variedades recomendadas para a alimentação animal devem apresentar alto rendimento de raízes e da parte aérea, boa retenção foliar, alto teor de proteína nas folhas e teor mínimo de ácido cianídrico, tanto nas folhas como nas raízes.

69

### **Por que as variedades recomendadas para a alimentação animal devem conter teor mínimo de ácido cianídrico?**

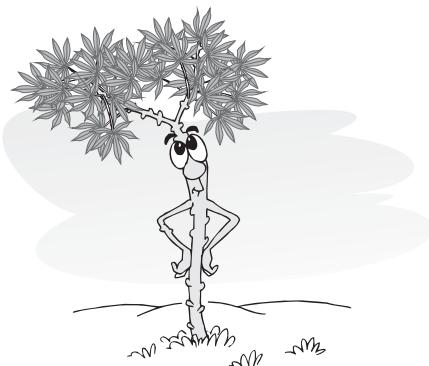
Porque o ácido cianídrico é uma substância tóxica, resultante da hidrólise de um glicosídeo cianogênico, capaz de provocar intoxicações no animal e até sua morte, em algumas situações.

70

### **Por que a variedade melhorada de mandioca é considerada um dos principais componentes tecnológicos do sistema produtivo?**

A variedade melhorada de mandioca é um dos componentes tecnológicos do sistema de produção porque contribui com incrementos significativos de produtividade, sem implicar custos adicionais, o que facilita sua adoção, especialmente por parte dos produtores de baixa renda.

A escolha da variedade deve ser feita com antecedência, de acordo com a finalidade da exploração, com o ciclo e local de plantio.



71

## **Problemas de pragas e doenças podem ser solucionados com o uso de variedades resistentes?**

Vários problemas de pragas e doenças que afetam o cultivo da mandioca podem ser solucionados com o uso de variedades resistentes. Em alguns casos, aliás, as variedades resistentes constituem a única alternativa viável para a solução dos problemas fitossanitários.

72

## **Quais as principais alternativas de controle dos problemas fitossanitários?**

Os resultados de pesquisa obtidos até o momento indicam que ações multidisciplinares são as mais viáveis para minimizar o problema. É fundamental integrar o uso de variedades tolerantes com práticas culturais como a rotação de culturas, manejo físico e químico do solo, sistema de cultivo e, até mesmo, o uso de microrganismos antagônicos.

73

## **Quais as principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Norte?**

As principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Norte são:

- BRS Purus.
- Zolhudinha.
- Mãe Joana.
- Poti.
- Mani.

74

## **Quais as principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Nordeste?**

As principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Nordeste são:

- Formosa.
- Mani Branca.

- Arari.
- BRS Guaíra.
- BRS Mulatinha.
- BRS Dourada.
- BRS Gema de Ovo.
- Crioula.
- Amansa Burro.
- Rosa.

75

### **Quais as principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Centro-Oeste?**

As principais variedades de mandioca recomendadas para a Região Centro-Oeste são:

- IAC 24-4.
- IAC 12-829.
- IAC 1-127.
- EAB 81.
- EAB 653.
- Pioneira.
- Fécula Branca.

76

### **Quais as variedades de mandioca recomendadas para a Região Sul?**

As variedades de mandioca recomendadas para a Região Sul são:

- Fibra.
- Olho Junto.
- Fécula Branca.
- Mico.
- IAC 14.
- IAC 13.

77

## **Que critérios são utilizados na seleção de variedades de mandioca para consumo humano?**

O principal critério utilizado na seleção de variedades para consumo humano é a existência de baixo teor de ácido cianídrico nas raízes. Características como tempo de cozimento das raízes, palatabilidade e ausência de fibras na massa cozida e resistência à deterioração após a colheita também devem ser consideradas.

78

## **Que teor de ácido cianídrico é aceitável para consumo humano?**

As raízes das variedades de mandioca para consumo humano devem apresentar teores de ácido cianídrico abaixo de 50 ppm ou de 50 mg/kg de raiz fresca.

79

## **Qual a importância do ciclo da mandioca na seleção de uma variedade para cultivo?**

Dependendo do mercado e da região, é importante plantar variedades de ciclos diferentes de modo que a colheita de cada variedade coincida com a época certa.

80

## **As variedades de mandioca têm ciclos de quantos meses?**

As variedades de mandioca têm ciclos que variam de 6 a 36 meses.

81

## **Como as variedades de mandioca são classificadas de acordo com o ciclo?**

O ciclo cultural da mandioca é o período que vai do plantio à colheita. Com base na duração desse ciclo as cultivares são classificadas em:

- Precoces (ciclo de 10 a 14 meses).
- Semiprecoces (ciclo de 14 a 16 meses).
- Tardias (ciclo maior que 18 meses).

**82**

## **Que variedades de mandioca apresentam boa combinação de todas as características desejáveis?**

Apesar do grande número de variedades de mandioca disponíveis no Brasil, não existe nenhum genótipo que reúna as características agronômicas e industriais desejáveis, na mesma variedade.

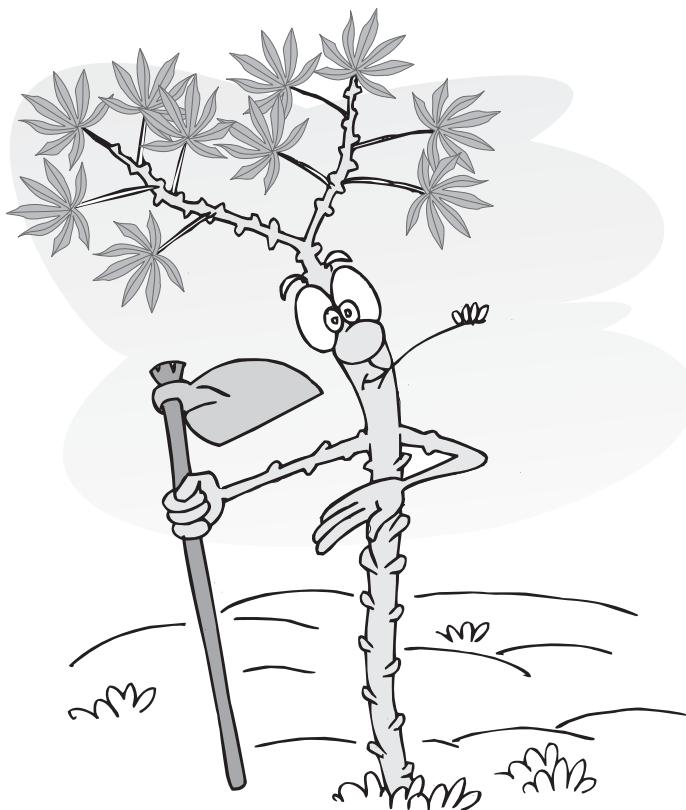
**83**

## **O que se está fazendo no Brasil com o objetivo de descobrir novas variedades?**

No sentido de produzir novas variedades de mandioca, mais produtivas e adaptadas aos sistemas de produção em uso pelos agricultores e mais adequadas às novas demandas de mercado, várias instituições de pesquisa do Brasil estão desenvolvendo trabalhos de criação e seleção de novas variedades de mandioca.



# 4 Escolha da Área e Preparo do Solo



*Laercio Duarte Souza  
Luciano da Silva Souza*

**84**

## **Que aspectos devem ser considerados na escolha da área para o cultivo da mandioca?**

As condições ideais para o cultivo da mandioca são:

- Localização entre as latitudes 20°N e 20°S.
- Altitude de até 800 m.
- Média anual de temperatura entre 20°C e 27°C.
- Precipitação pluvial média anual entre 1.000 mm e 1.500 mm, distribuídos entre 8 e 9 meses.
- Período de luz solar próximo de 12 horas por dia.
- Declividade máxima da topografia de 8% para cultivos mecanizados e de 15% para cultivos manuais.
- Solo de textura média, ou seja, não pode ser excessivamente arenoso ou argiloso.
- Ausência de impedimentos ao desenvolvimento das raízes até a profundidade de 2 m.
- A área não pode estar sujeita a encharcamentos.
- Os solos não podem ser salinos, sódicos ou salino-sódicos.

**85**

## **Para que serve o preparo do solo?**

O preparo do solo visa melhorar as condições físicas do solo para a brotação das manivas, o crescimento e engrossamento do sistema radicular e o desenvolvimento das partes vegetativas, mediante o aumento da aeração e da infiltração de água e a redução da resistência ao crescimento das raízes. O preparo do solo também ajuda no controle do mato e a incorporar e disponibilizar nutrientes para as plantas.

**86**

## **Qual a influência do preparo adequado do solo no desenvolvimento da cultura?**

O preparo adequado do solo para o cultivo da mandioca é a base do sucesso de todas as operações subsequentes, como o uso

mais eficiente dos corretivos da acidez e dos fertilizantes, maior facilidade para realizar as práticas de sulcamento e/ou coveamento, de plantio, tratos culturais e colheita.

87

### **Como devem ser definidos os objetivos e o modo de preparo do solo?**

Por ser uma planta cuja produção mais importante economicamente são as raízes tuberosas, a mandioca deve ser plantada em solo preparado de maneira adequada. A aração, seguida de gradagem, nivela o terreno, facilita os trabalhos de abertura dos sulcos ou das covas de plantio, o controle do mato e de determinadas pragas, bem como a colheita.

Recomenda-se, também, preparar o solo com cultivadores, que controlam o mato e rompem resistências do solo sem provocar revolvimento, e utilizar consórcios ao invés de manter o solo limpo. Em cada caso, os objetivos e o modo de preparo do solo devem ser definidos segundo o grau de infestação de plantas daninhas, a quantidade de resíduos superficiais, a umidade do solo, os riscos de erosão e o sistema de plantio pretendido.

88

### **Que cuidados são recomendados quando do preparo do solo?**

Na seqüência de operações mecânicas que caracterizam o preparo do solo devem ser observados os seguintes cuidados:

- Alternar o tipo de implemento e a profundidade de trabalho, para minimizar os riscos de formação de camadas compactadas.
- Revolver o solo o mínimo possível, não fazer aração nem gradagem de forma cruzada, pois o excesso de pulverização deixa o solo mais sujeito à erosão.
- Trabalhar o solo em condições adequadas de umidade, nem muito úmido nem muito seco, ou seja, o solo deve apresentar umidade suficiente para não levantar poeira e evitar que a terra molhada grude nos implementos.

- Deixar o máximo possível de resíduos vegetais na superfície do terreno, para proteger o solo do impacto direto das gotas de chuva e evitar a degradação da estrutura do solo por chuvas e enxurradas.

89

### **O que deve ser feito nas áreas com camadas superficiais ou subsuperficiais compactadas?**

Áreas cultivadas por longo tempo com pastagens ou com culturas de ciclo curto e mecanização intensa, que apresentam camadas compactadas ou endurecidas, devem ser subsoladas a uma profundidade de 50 cm a 60 cm, a fim de melhorar a infiltração da água e facilitar o crescimento e engrossamento das raízes. Ressalte-se que a subsolagem deve ser a última prática antes do plantio, de modo que, depois dela, a entrada de máquinas e a utilização de implementos na área devem ser impedidas.

90

### **Por que o uso de máquinas em áreas declivosas deve ser reduzido?**

No período de chuvas, quando ocorre o preparo do solo e o plantio, o solo geralmente está descoberto e os riscos de erosão aumentam com o aumento do declive. Por causa disso, deve-se trabalhar seguindo as curvas de nível do terreno, fazer o preparo do solo em faixas ou aplicando o cultivo mínimo para reduzir o uso de máquinas e a movimentação da superfície do solo, evitando a aceleração do processo de erosão. Em áreas declivosas, o solo nunca deve estar descoberto.

91

### **Por que se deve deixar faixas ou zonas de vegetação natural nas áreas cultivadas com mandioca?**

As faixas de vegetação natural são uma forma de preservar parte do ecossistema natural, mantendo um ambiente propício para a criação de inimigos naturais das pragas e doenças da mandioca.

**92**

## O que se deve fazer com os restos vegetais da roçagem de áreas para que se possa cultivar a mandioca?

O material não muito lenhoso deve ser deixado na superfície do solo como medida de proteção contra o impacto da chuva e da radiação solar, ao passo que os restos vegetais de material arbustivo devem ser enleirados em nível como medida de controle da erosão.



**93**

## Como devem ser as operações de preparo do solo?

As operações de preparo do solo devem ser reduzidas ao mínimo, apenas o suficiente para a instalação da cultura e para o bom desenvolvimento do sistema radicular, e sempre executadas em curvas de nível do terreno, orientação a ser seguida também no plantio.

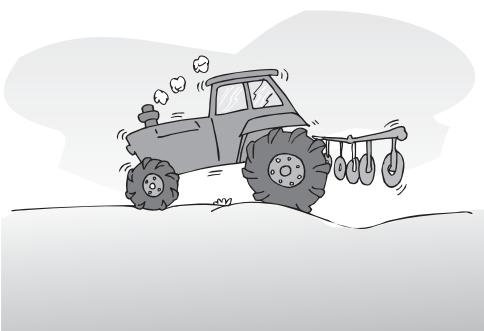
**94**

## Quais as vantagens do preparo do solo em curva de nível?

O preparo do solo e o plantio em nível (“cortando” as águas) é uma prática conservacionista extremamente simples e que apresenta grande eficiência no combate à erosão. Essa prática forma, no terreno, pequenos camalhões transversais ao declive que, juntamente com a cultura implantada, servem de obstáculos à formação de enxurradas, incrementando assim a infiltração da água no solo e reduzindo a erosão.

**95**

## **Qual deve ser a profundidade da aração para o cultivo da mandioca?**



as resistências do solo até a essa mesma profundidade, mas sem provocar revolvimento.

**96**

## **Quanto tempo antes do plantio devem ser feitas as gradagens?**

Quando houver necessidade de incorporar corretivos da acidez, a gradagem deve ser feita 30 dias antes do plantio. Quando não há necessidade de correção, a gradagem deve ser feita às vésperas do plantio, reduzindo, dessa forma, a incidência de plantas daninhas e deixando o solo pronto para ser sulcado, ou coveado, e plantado.

**97**

## **Qual a forma correta de se fazer a gradagem?**

A prática da gradagem deve ser reduzida ao mínimo, procurando sincronizar o nivelamento do terreno e a incorporação de fertilizantes e/ou corretivos, desde que compatíveis, em uma só operação. Se houver necessidade de fazer duas gradagens na área, essas não devem ser cruzadas, mas sempre no sentido da curva de nível (“cortando” as águas), seguidas da operação de sulcamento, ou coveamento, e plantio, também em nível.

**98**

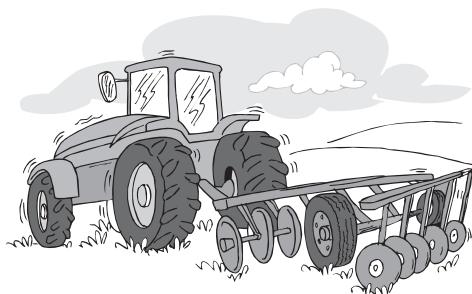
## **Qual a recomendação de preparo do solo para o plantio em fileiras duplas?**

Para o plantio em fileiras duplas, recomenda-se o preparo reduzido do solo, que pode ser feito apenas nas linhas duplas do plantio, diminuindo assim a área de solo revolvida, aumentando o controle da erosão e proporcionando grande redução nos custos do preparo do solo.

**99**

## **Como preparam o solo os pequenos produtores sem condições de utilizar a mecanização?**

O preparo do solo dos pequenos produtores sem condições de utilizar a mecanização restringe-se às operações manuais de limpeza da área, coveamento, adubação e plantio.



**100**

## **O sistema de plantio a ser utilizado depende de que fatores?**

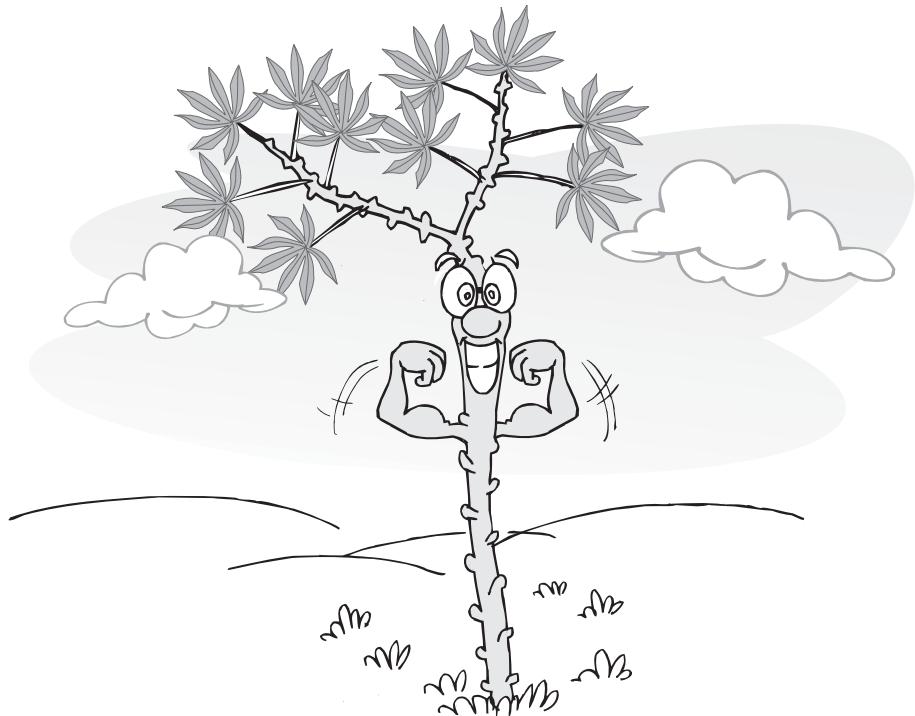
São diversos os sistemas de plantio da mandioca (cova, sulco ou camallhão, maniva horizontal, vertical ou inclinada, etc.). A escolha de um deles está diretamente relacionada à tradição da região, ao tipo de solo, ao regime de chuvas, à disponibilidade de mão-de-obra ou de máquinas, ao tamanho da área, às possibilidades financeiras do produtor e outras.

Em áreas de solos mais barrentos (argilosos) e em regiões sujeitas a grande volume de chuvas, por exemplo, o plantio tem que ser feito em covas tipo matumbo (covas elevadas) ou em camalhões, como forma de aumentar a evaporação e o escoamento das águas, evitando assim os riscos de encharcamento e de apodrecimento das raízes.

Tanto o plantio em covas profundas como o plantio com a maniva no nível do solo armazenam mais água. O plantio de manivas na posição vertical aprofunda mais as raízes e deve ser utilizado apenas em camalhões ou em solos arenosos, a fim de evitar dificuldades no momento da colheita.

# 5

# Manejo e Conservação do Solo



*Luciano da Silva Souza  
Laercio Duarte Souza*

101

## Que aspectos devem ser considerados no manejo e na conservação do solo da cultura da mandioca?

No manejo e na conservação do solo da cultura da mandioca, dois aspectos são importantes e devem ser considerados:

- A mandioca é uma cultura que absorve grandes quantidades de nutrientes e, praticamente, exporta tudo o que absorveu, não devolvendo quase nada ao solo na forma de resíduos culturais: – as raízes tuberosas são empregadas na produção de farinha, fécula e outros produtos, na alimentação humana e animal; aproximadamente 20% das manivas são suficientes para o plantio de área igual àquela de onde foram retiradas, ao passo que os 80% restantes podem ser utilizados na expansão da área plantada ou na alimentação animal; as folhas são aproveitadas na alimentação humana e animal.
- A mandioca é uma das culturas anuais que provocam maiores perdas de solo e de água por erosão, tanto por seu crescimento inicial lento, permanecendo o solo descoberto e desprotegido por mais tempo do que em outras culturas, quanto pelo maior espaçamento que ela exige, pelas capinas necessárias principalmente nos primeiros estágios de desenvolvimento da cultura e pela movimentação do solo por ocasião do plantio e da colheita, operações que contribuem para a degradação da estrutura do solo e favorece a erosão.

Esses aspectos mostram, de maneira inequívoca, que a mandioca é uma cultura esgotante e degradadora do solo, e que a adoção de práticas de manejo e conservação do solo é um aspecto muito importante dessa cultura.

102

## Que princípios básicos devem ser seguidos no manejo e na conservação do solo na cultura da mandioca?

Dois princípios básicos devem ser seguidos:

O primeiro é a **redução da movimentação do solo**, a qual proporciona os seguintes benefícios:

- Mantém ou melhora a estrutura do solo.
- Reduz as possibilidades de compactação do solo.
- Reduz as perdas de solo e água por erosão.
- Melhora a disponibilidade de água para as plantas.
- Reduz os custos de produção.

O segundo é a **cobertura do solo (viva ou morta)**, prática de manejo e conservação que causa maior efeito no controle da erosão do solo:

- Proporciona proteção contra o impacto direto das gotas de chuva no solo, que rompem e pulverizam os agregados superficiais, causando encrustamento da superfície do solo, reduzindo a velocidade de infiltração das águas das chuvas, o que aumenta o volume das enxurradas e seus efeitos danosos.
- Diminui a velocidade de escoamento das enxurradas.
- Acrescenta matéria orgânica ao solo.
- Aumenta a infiltração de água no solo.
- Reduz a evaporação da água do solo.
- Aumenta o armazenamento e a disponibilidade de água no solo.

103

### **Qual a primeira medida no manejo e na conservação do solo cultivado com mandioca?**

A primeira medida no manejo e na conservação do solo cultivado com mandioca é, sempre que possível, escolher solo adequado ao cultivo, o que dispensaria ou minimizaria a utilização de várias práticas de manejo e conservação. Para o cultivo da mandioca, o solo deve ter as seguintes características:

- Declive menor que 8%, para cultivos mecanizados.
- Declive menor que 15%, para cultivos manuais.
- Textura média.
- Sem impedimentos ao desenvolvimento das raízes até a profundidade de 2 m.

- Não pode estar sujeito a encharcamentos.
- Não podem ser salinos, sódicos ou salino-sódicos.

Escolhida a área, devem ser traçadas as curvas de nível para que todas as operações mecânicas e o plantio sejam realizados “cortando” as águas.

104

### **Qual a importância da análise de solo, antes do plantio, para o manejo e a conservação do solo na cultura da mandioca?**

A análise de solo realizada antes do plantio possibilita a correção da acidez e dos nutrientes do solo, de acordo com as recomendações para a cultura, o que assegura o melhor e mais rápido desenvolvimento das plantas, cobrindo mais rapidamente o solo e protegendo-o do impacto direto das gotas de chuva, que causam degradação da estrutura do solo e erosão, evitando, inclusive, o esgotamento dos nutrientes do solo.

105

### **Qual a influência da matéria orgânica na produção da mandioca?**



capacidade de infiltração, o armazenamento e a disponibilidade de água no solo.

Os efeitos favoráveis da matéria orgânica estão relacionados com o fornecimento de nutrientes e com alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, basicamente melhorando a estrutura e a aeração do solo e aumentando a

**106**

### **Que tipo de matéria orgânica é mais indicado para a cultura da mandioca?**

A aplicação de adubos orgânicos tem influência positiva na produção da mandioca, sendo que o esterco de curral, a torta de mamona, os compostos orgânicos e a adubação verde com leguminosas dão excelentes resultados.

**107**

### **O que se deve fazer durante o período de descanso do solo?**

Durante o período de descanso, deve-se semejar alguma leguminosa para adubação verde, para proteger o solo contra a erosão e trazer efeitos benéficos à estrutura do solo, além de reciclar e incorporar matéria orgânica e nutrientes. Em hipótese alguma o solo deve ficar descoberto.

**108**

### **O que pode ser feito para evitar o esgotamento dos nutrientes do solo?**

Deve-se repor os nutrientes exportados do solo pelas partes colhidas das plantas, fazendo a calagem para corrigir a acidez e adubação orgânica e/ou química. Deve-se fazer, também, a rotação da mandioca com outras culturas, principalmente com leguminosas que, em virtude de seu sistema radicular, geralmente pivotante e profundo, absorvem nutrientes a grande profundidade, trazendo-os de volta à superfície quando ocorre a incorporação da leguminosa ao solo.

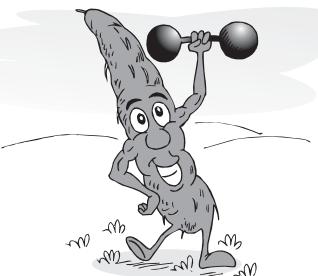
**109**

### **Quais as vantagens da adubação verde com leguminosas?**

Além de manter o solo coberto, a massa verde das leguminosas pode ser usada como adubo verde. Para isso, as leguminosas devem ser ceifadas no início da floração, incorporando a massa verde ao solo ou deixando-a na superfície, como cobertura morta.

110

### Existe alguma outra vantagem em utilizar-se as leguminosas como adubo verde?



Sim, pois as leguminosas têm a capacidade de desenvolver associações simbióticas com bactérias que fixam o nitrogênio atmosférico e o liberam para o sistema solo-planta.

111

### Por que se deve utilizar a prática do consórcio no sistema de fileiras duplas?

Porque assim se obtém melhor e mais rápida cobertura do solo, na medida em que se associa o plantio de mandioca em linhas duplas, planta de crescimento inicial lento, com o plantio, nas entrelinhas, de uma leguminosa (preferencial) ou gramínea, de crescimento inicial mais rápido. Essa prática é, também, uma forma de incorporar resíduos vegetais (parte aérea e raízes) das culturas consortes nas entrelinhas, favorecendo a alternância, ano a ano, das linhas duplas de plantio com as entrelinhas, reduzindo assim a pressão de cultivo sobre o solo e possibilitando o uso contínuo da mesma área.

Todavia, se o plantio de mandioca em fileiras simples é suscetível à erosão, por causa da demora para cobrir o solo, o plantio em fileiras duplas, que foi criado para suprir essa e outras deficiências, utilizado sem consórcio seria mais erosivo que o plantio em fileiras simples, pois as áreas descobertas durante todo o ciclo da planta seriam maiores.

112

### Por que a prática de consórcio é recomendada em áreas inclinadas?

Porque permite melhor e mais rápida cobertura do solo e evita os efeitos erosivos das chuvas e enxurradas, mantendo, assim, a capacidade produtiva do solo.

**113**

### **Qual o tipo de consórcio mais eficiente para a proteção do solo?**

O tipo de consórcio mais eficiente para a proteção do solo contra a erosão é formado por mandioca e milho. Entretanto, a produção da mandioca pode ser comprometida pelo sombreamento do milho, se a população de plantas desta última cultura na composição do consórcio for excessiva.

**114**

### **Que outros tipos de consórcio são recomendados?**

São recomendados os consórcios de mandioca e feijão, mandioca e caupi, mandioca e amendoim, mandioca e algodão, entre outros.

**115**

### **Que outras práticas conservacionistas são recomendadas para o plantio de mandioca em áreas inclinadas?**

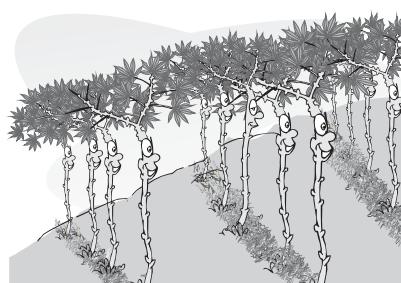
Além dos consórcios são recomendadas as seguintes práticas:

- Plantar a mandioca em espaçamento mais denso.
- Usar variedades de porte ramificado como forma de cobrir melhor e mais rapidamente o solo.
- Adotar cultivos em faixa e em nível (“cortando” as águas).
- Enleirar os restos culturais em nível.
- Fazer cordões vegetados em nível.
- Fazer cobertura do solo com vegetação morta.
- Fazer capinas alternadas.

**116**

### **Como é feito o cultivo em faixas e em nível (“cortando” as águas)?**

O cultivo em faixas e em nível é a disposição alternada de faixas de mandioca com faixas de outras culturas (milho, feijão, amendoim, etc.), plantadas e cultivadas em épocas distintas, em faixas de largura



determinada, dispostas ao longo das curvas de nível do terreno. Podem ser classificadas em faixas de exploração contínua (as culturas permanecem de um ano para outro na mesma posição), em faixas de rotação (as culturas mudam de local a cada ciclo, promovendo-se a rotação de culturas) e em faixas de retenção (utilizam-se faixas estreitas – de 2 m a 5 m de largura – cultivadas com gramíneas e/ou leguminosas em plantio denso, de modo a formar um anteparo à água das enxurradas, intercaladas entre as faixas de mandioca a cada 20 m ou 50 m, dependendo da declividade do terreno).

117

### **Quais as vantagens das culturas em faixa e em nível (“cortando” as águas)?**

As culturas em faixa e em nível ajudam a melhorar a cobertura do solo e a protegê-lo contra a erosão.

118

### **Quais as vantagens do enleiramento em nível dos restos culturais?**

O enleiramento em nível dos restos culturais ajuda a conter as enxurradas e a reduzir os prejuízos causados pela erosão.

119

### **Em que consistem os cordões vegetados e em nível?**

É uma prática que utiliza linhas de plantas de crescimento denso, como o capim-vetiver, capim-elefante ou milho, para quebrar a velocidade das águas, implantadas em curvas de nível entre o plantio da mandioca, a intervalos que variam de acordo com a declividade do terreno.

120

### **Quais as vantagens do capim-vetiver quando usado em cordões vegetados e em nível?**

O capim-vetiver é muito recomendado para a implantação de cordões vegetados, pelo fato de não ser uma planta invasora (as

sementes não germinam e a planta não emite ramos) e por emitir raízes a grandes profundidades, competindo pouco com a mandioca pela água disponível no solo.

121

### **É recomendada a cobertura do solo com vegetação morta?**

Sempre que houver disponibilidade de resíduos vegetais, recomenda-se sua utilização para cobertura do solo, a fim de protegê-lo contra a erosão, incorporar matéria orgânica e nutrientes e conservar por mais tempo a umidade. A cobertura morta tem a vantagem de não concorrer com a mandioca por água e nutrientes como a cobertura viva.

122

### **Quais as vantagens da cobertura morta no plantio de mandioca?**

São vários os benefícios que a cobertura morta proporciona ao solo e que repercutem positivamente no desenvolvimento e na produtividade da cultura:

- Melhora as condições físicas do solo, pela adição de resíduos orgânicos.
- Estimula a atividade biológica do solo.
- É uma maneira eficaz, simples e econômica de controlar a erosão dos solos agrícolas.
- A temperatura do solo permanece em faixa satisfatória para o desenvolvimento do sistema radicular da planta e para a atividade microbiana do solo.
- Mantém a umidade do solo por maior período de tempo.
- Elimina ou reduz o número de capinas, pelo “abafamento” do mato.
- Aumenta os teores de nutrientes como nitrogênio, fósforo e enxofre no solo.

### **123 Como funciona o sistema de capinas alternadas?**

O sistema de capinas alternadas consiste em capinar linhas alternadas de mandioca, deixando-se linhas também alternadas sem capinar, a fim de não deixar o solo totalmente descoberto e desprotegido contra o escoamento das águas. Depois de algum tempo, que varia de local para local de acordo com o regime de chuvas, e quando o mato começa a reinfestar as linhas já capinadas, retoma-se o processo capinando as linhas que ficaram sem capinar.

### **124 O sistema de capinas alternadas prejudica a produtividade da mandioca?**

O sistema de capinas alternadas causa prejuízo insignificante na produtividade da mandioca.

### **125 As práticas conservacionistas mencionadas são eficientes em áreas com que declividade?**

As práticas conservacionistas mencionadas (preparo do solo e plantio em nível, rotação e consorciação, culturas em faixa e em nível, enleiramento em nível dos restos culturais, uso de cordões vegetados, cobertura morta do solo, capinas alternadas, etc.) são eficientes em áreas com declividade de até 5%. Em declividades maiores, deve-se também recorrer às práticas mecânicas de conservação do solo (terraços e canais escoadouros), mais onerosas que as anteriores e, por isso mesmo, somente utilizadas em condições extremas de risco de erosão.

### **126 O que são terraços?**

Os terraços são obstáculos dispostos transversalmente ao declive, podendo ser construídos em nível ou com gradiente de

declividade, e constam de um camalhão e de um canal, destinados a reter a água das chuvas e permitir sua infiltração no solo (terraços em nível) ou escorrê-la de maneira controlada para os mananciais, com velocidade moderada (terraços em gradiente).

De acordo com a largura da faixa de terra movimentada, os terraços são classificados em:

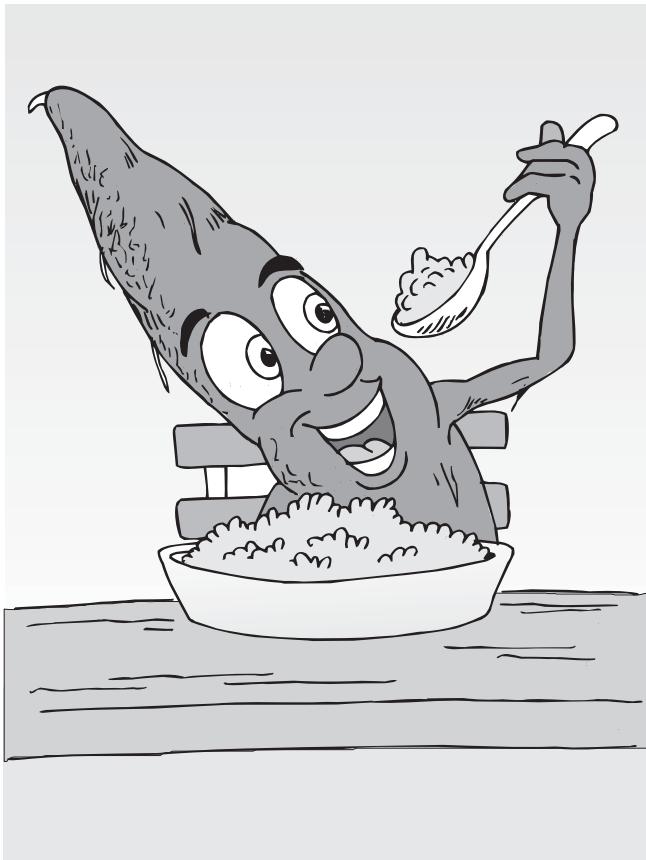
**Terraços de base estreita:** largura do movimento de terra é de 2 m a 3 m, sendo também chamados de cordões em contorno e utilizados principalmente para culturas perenes em terrenos com declividade entre 10% e 30%, em regiões de precipitação pluvial razoavelmente alta.

**Terraços de base média:** a largura do movimento de terra é de 3 m a 6 m.

**Terraços de base larga:** a largura do movimento de terra é de 6 m a 12 m, sendo viáveis apenas para declives suaves.



# 6 Calagem e Adubação



*Jayme de Cerqueira Gomes*

127

### **Em que resultou o uso de solos com características físicas e químicas limitantes?**

O uso de solos com características físicas e químicas limitantes para o cultivo da mandioca contribuiu, de maneira acentuada, para o baixo rendimento dessa cultura.

128

### **A mandioca tolera as condições de acidez do solo?**

Sim, a mandioca é uma planta que tolera a acidez do solo. Em condições de altas concentrações de hidrogênio (pH baixo) e alumínio, ela apresenta produção relativa superior à de outras culturas, como o feijão, a soja e o milho, por exemplo.

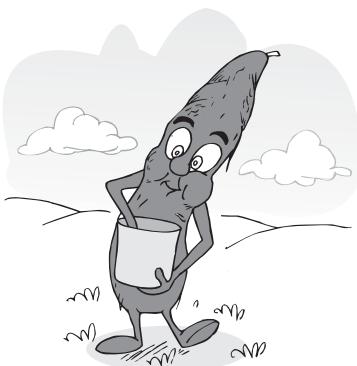
129

### **O emprego da calagem proporciona efeitos marcantes no cultivo da mandioca?**

Não há dúvida de que solos ácidos podem ser mais produtivos com a aplicação de corretivos da acidez, mas a aplicação de calcário no cultivo da mandioca só resultou em aumento na produção dessa cultura quando aplicado em doses baixas.

130

### **Por que não se deve aplicar mais de 1 t de calcário dolomítico por hectare?**



Porque a mandioca não responde a doses altas de calcário dolomítico. Aliás, pode ocorrer até efeito negativo na produção, em geral provocado pela indução de deficiência de zinco.

**131**

### **Quais as exigências nutricionais da mandioca?**

A mandioca é uma planta exigente em nutrientes não só porque produz grande massa vegetativa, mas também por absorver elevadas quantidades de elementos que são exportados para outros locais.

**132**

### **Em que períodos ocorrem os picos de absorção de nutrientes?**

A absorção e assimilação de nutrientes, especialmente de nitrogênio, são rápidas nas folhas durante os primeiros 4 a 6 meses, permanecendo estáveis depois dos 6 meses. As quantidades de fósforo, potássio e magnésio absorvidas pela planta continuam aumentando durante todo o ciclo.

**133**

### **Qual a importância do nitrogênio para a mandioca?**

Em doses adequadas, o nitrogênio favorece o bom desenvolvimento da planta. Entretanto, quando aplicado em excesso, provoca redução na porcentagem de amido e o consequente aumento de proteína.

Em solos de mata recém-desbravada, o excesso de nitrogênio, produzido pela extrema riqueza de matéria orgânica, pode induzir exagerado desenvolvimento da parte aérea em detrimento da produção de raízes de reserva.

**134**

### **Quais os sintomas da deficiência de nitrogênio na mandioca?**

A deficiência de nitrogênio reduz, significativamente, tanto o crescimento da planta como a produtividade de raízes, e provoca o amarelecimento acentuado das folhas. A deficiência de nitrogênio é típica de solos de fertilidade inferior, sendo corrigida pela aplicação de 40 a 100 kg/ha de N.

**135**

### **Qual a importância do potássio para a mandioca?**

O potássio tem ação menos acentuada que o fósforo e o nitrogênio na produção de raízes, apesar de figurar em proporções muito elevadas na composição da planta. É essencial à translocação dos carboidratos produzidos nas folhas, que são acumulados nas raízes. Em certas regiões, é considerado elemento primordial.

**136**

### **Quais os sintomas da deficiência de potássio na mandioca?**

A deficiência de potássio caracteriza-se pela coloração bronzeada das folhas, seguida de queima dos bordos. Essa deficiência reduz a altura da planta, sem induzir sintomas foliares definidos. Recomenda-se aplicar níveis intermediários de K<sub>2</sub>O (de 60 kg a 120 kg/ha), na forma de cloreto ou sulfato de potássio.

**137**

### **Qual a importância do fósforo para a mandioca?**

O fósforo, de que os solos brasileiros são bastante carentes, é um dos principais elementos na produção de mandioca. Sua presença no solo, em doses equilibradas, atua diretamente sobre o aumento da produção de raízes e do teor de amido.

**138**

### **Quais os sintomas da deficiência de fósforo na mandioca?**

As plantas apresentam folhas de cor verde mais escura, e de cor purpúrea mais pronunciada nos pecíolos. A deficiência desse elemento também causa nanismo. Uma deficiência severa pode produzir amarelecimento e necrose de algumas folhas. A correção da deficiência de fósforo deve ser feita com fertilizantes fosfatados solúveis ou com rocha fosfatada básica, em solos ácidos.

**139**

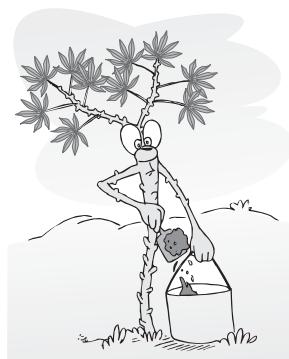
## Qual a importância do cálcio para a mandioca?

O cálcio afeta o desenvolvimento da mandioca. Quando em excesso, parece exercer certa influência negativa sobre o teor de amido e, quando em deficiência, pode provocar atrofia e morte do broto terminal. Como o fósforo, o cálcio é deficiente em muitas áreas do território nacional.

**140**

## Quais os sintomas da deficiência do cálcio na mandioca?

A deficiência do cálcio na mandioca provoca queima do ápice dos lobos foliares das folhas mais velhas e no limbo das folhas jovens. A correção é feita pelo uso de calcário nas dosagens recomendadas pela análise química do solo.



**141**

## Quais os procedimentos para a coleta de amostras de solo para análise química?

A coleta de amostras de solo é a etapa mais importante na realização da análise química do solo. Ela deve ser feita com todo o cuidado, a fim de evitar interpretação errada, que causa prejuízos muitas vezes irreparáveis aos mandiocultores. A área a ser amostrada deve ser uniforme.

As características do solo que auxiliam na determinação dessa uniformidade, são:

- Cor do solo: solos com colorações diferentes devem ser coletados separadamente.
- Posição da área: as amostras de solo em posições diferentes na propriedade devem ser coletadas separadas.

- Textura: áreas argilosas devem ser separadas das arenosas.

Como coletar amostras de solos:

- Amostra simples: é a porção coletada em diferentes pontos do terreno. Deve-se coletar um número de 20 amostras simples, para formar uma amostra composta. Para retirá-las, deve-se andar em ziguezague no terreno, de forma que a amostra seja representativa da área.
- Profundidade da retirada das amostras simples: na área onde será implantado o mandiocal, as amostras de solo devem ser coletadas nas profundidades de 0 cm a 20 cm e de 20 cm a 40 cm.
- Amostra composta: é a mistura homogênea das várias amostras simples coletadas. Dessa mistura homogênea, devem ser retirados cerca de 500 g, que serão enviados ao laboratório.
- A área de coleta de cada amostra composta não deve ser superior a 10 ha.

142

## Quando se deve fazer a amostragem de solo?

Essa operação deve ser feita quando o solo apresentar alguma umidade. Solo seco torna o trabalho mais difícil e demorado. É também importante que a amostragem seja realizada, no mínimo, 60 dias antes do plantio, de modo que a aplicação e incorporação do corretivo, se for o caso, possa ser feita simultaneamente às práticas de preparo do solo.

143

## Adubações orgânica e fosfatada proporcionam aumento da produtividade?

Tem-se constatado que as adubações orgânica e fosfatada foram responsáveis pelos aumentos da produtividade da mandioca.

**144**

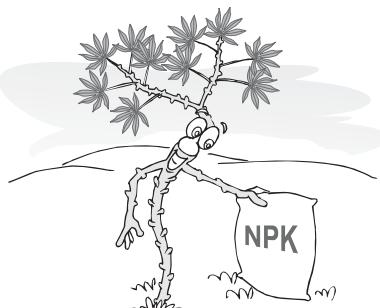
## As quantidades de adubos orgânicos dependem de quê?

As quantidades de adubos orgânicos dependem do adubo disponível (estercos, tortas, compostos e outros resíduos orgânicos).

**145**

## Como devem ser aplicados os adubos orgânicos?

Os adubos orgânicos devem ser aplicados na cova, no sulco ou a lanço em toda a área, por ocasião do plantio, ou com antecedência de um mês, dependendo da fermentação, como acontece com a torta de mamona.



**146**

## Quais os tipos de adubos fosfatados convencionais mais utilizados e disponíveis no mercado?

O superfosfato simples e o superfosfato triplo são os adubos fosfatados convencionais mais utilizados e disponíveis no mercado.

**147**

## O que determina as quantidades de adubos a serem aplicadas?

As quantidades de adubo a serem aplicadas dependem dos resultados da análise química do solo.

**148**

## O nitrogênio e o potássio são recomendados no cultivo da mandioca?

Apesar de não serem responsáveis pelos maiores incrementos da produção, tanto o nitrogênio como o potássio são recomendados no cultivo da mandioca, para evitar o esgotamento das reservas do solo pelas elevadas quantidades extraídas pela planta.

**149**

### **Qual o efeito do fósforo na presença do nitrogênio e do potássio?**

O fósforo proporciona maior aumento na produção de mandioca na presença do nitrogênio e do potássio.

**150**

### **Quais os adubos nitrogenados e potássicos mais utilizados?**

Os adubos nitrogenados e potássicos convencionais mais utilizados e encontrados no mercado são:

- Uréia.
- Sulfato de amônio.
- Cloreto de potássio.
- Sulfato de potássio.

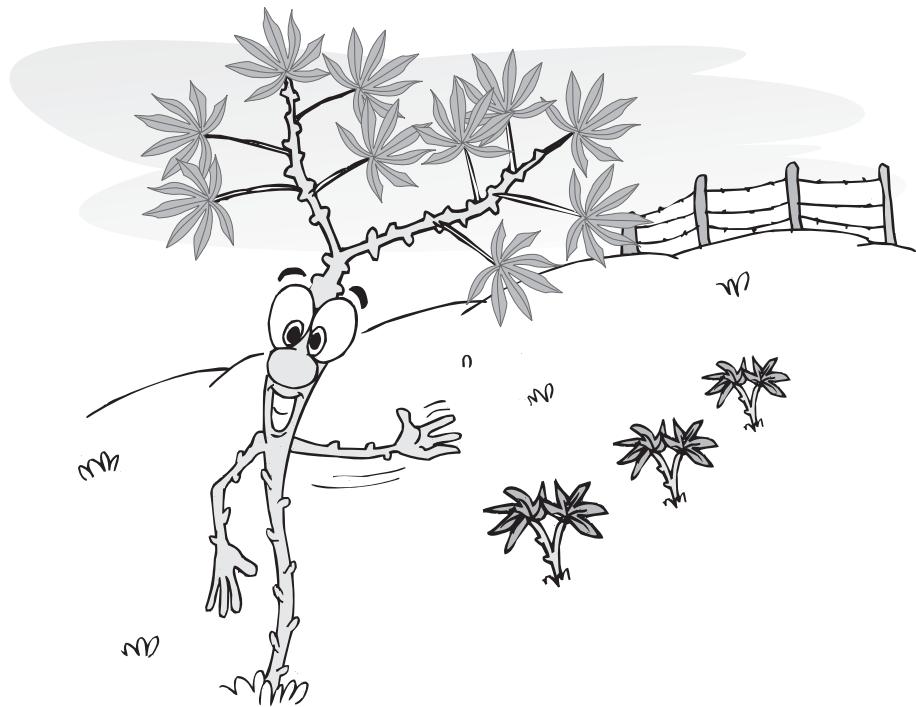
**151**

### **O sucesso das respostas à calagem e à adubação depende de quê?**

O sucesso das respostas à calagem e à adubação depende tanto das quantidades adequadas quanto da localização e das épocas de aplicação do calcário e dos adubos.

# 7

# Seleção e Preparo do Material de Plantio



*José Raimundo Ferreira Filho  
Pedro Luiz Pires de Mattos*

**152**

## **Quais as vantagens da seleção e preparo do material de plantio?**

Entre os fatores determinantes do ótimo desempenho da mandioca, estão as técnicas relacionadas ao material de plantio, as quais, se adequadamente executadas, trarão incrementos à produção a custos menos onerosos. Além de reduzir e de evitar a introdução de pragas e doenças, a seleção do material de plantio permitirá boa brotação, emissão de brotos vigorosos, bem como uniformidade e vigor no estabelecimento do cultivo.

**153**

## **Que aspectos devem ser observados na seleção do material de plantio?**

Na seleção do material de plantio devem ser observados os aspectos agronômicos e fitossanitários.

**154**

## **Quais os aspectos agronômicos que devem ser observados na seleção do material de plantio?**

Na seleção do material de plantio devem ser observados aspectos agronômicos, como cultivar, estádio de desenvolvimento da planta, parte adequada da planta, relação maniva/medula e viabilidade da maniva.

**155**

## **Por que é sempre indicado o plantio de uma só cultivar na mesma área?**

É sempre indicado o plantio de uma só cultivar na mesma área, para evitar o inconveniente da falta de padronização provocado pela desigualdade de épocas de colheita, que podem variar entre cultivares. Esse aspecto só não é observado em plantios mal conduzidos.

**156**

### **Como proceder caso seja necessário usar mais de uma variedade?**

Na necessidade de se usar mais de uma variedade, o plantio deve ser feito em quadras separadas.

**157**

### **Que critérios devem ser seguidos na escolha das manivas?**

Deve-se escolher manivas recém-colhidas de lavouras sadias e de plantas vigorosas, com 10 a 14 meses do ciclo.

**158**

### **Que parte da haste pode ser utilizada para plantio?**

Deve-se utilizar sempre o terço médio das hastes, eliminando-se a parte herbácea superior, que possui poucas reservas, e a parte basal, muito lenhosa e com gemas geralmente inviáveis.



**159**

### **Qual a forma correta de fazer o corte das manivas?**

As manivas podem ser cortadas com facão afiado ou serra circular, de modo que o corte forme um ângulo reto com a haste.

**160**

### **Quais as principais características das manivas-semente?**

As manivas-semente devem ter comprimento de 20 cm, com 5 a 7 gemas e diâmetro aproximado de 2 cm.

**161**

### A quantidade de manivas-semente produzida por hectare varia de acordo com o que?

A quantidade de manivas-semente produzida por hectare varia com a cultivar, com as condições edafoclimáticas e com o estado sanitário do material.

**162**

### Que quantidade de manivas é necessária para plantar 1 ha?

A quantidade de manivas para plantar 1 ha varia de 4 m<sup>3</sup> a 6 m<sup>3</sup>.

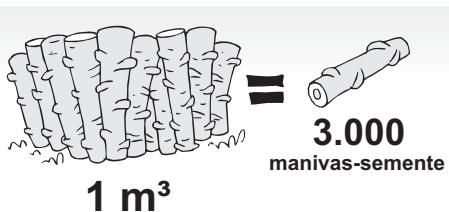
**163**

### Qual o peso aproximado de 1 m<sup>3</sup> de hastes?

O peso de 1 m<sup>3</sup> de hastes varia de 150 kg a 200 kg.

**164**

### Quantas manivas podem ser produzidas com 1 m<sup>3</sup> de hastes?



Com 1 m<sup>3</sup> de hastes podem-se produzir de 2.500 a 3.000 manivas de 20 cm.

**165**

### Quanto tempo a cultura da mandioca leva para produzir hastes para plantio?

A planta de mandioca precisa, em média, de 12 meses para que suas hastes produzam manivas de qualidade para o plantio.

**166**

### Que aspectos fitossanitários o material de plantio deve apresentar?

O material de plantio deve estar livre de pragas e doenças. Isso é extremamente importante em culturas propagadas vegetativamente,

como a mandioca, porque são mais propensas a manter, aumentar e disseminar patógenos e pragas pelas hastes.

167

### **Quais as vantagens de se ter conhecimento desses aspectos fitossanitários?**

É importante conhecer o mandiocal que se pretende utilizar como sementeira, pois suas hastes podem conter ovos, larvas e patógenos.

168

### **Existe outra maneira de se conseguir material para propagação da mandioca?**

Existe, sim, pela micropropagação.

169

### **O que é micropropagação?**

Micropropagação é uma técnica de propagação de mudas em laboratório, que possibilita a obtenção de grande número de plantas, em espaço físico reduzido e em curto período de tempo.

170

### **Por que utilizar a micropropagação?**

Porque a propagação convencional apresenta baixa taxa de multiplicação, com risco de disseminação de patógenos. A técnica da micropropagação foi desenvolvida para produzir mudas saudáveis em número mais elevado que os métodos convencionais.

171

### **Como funciona a técnica da micropropagação?**

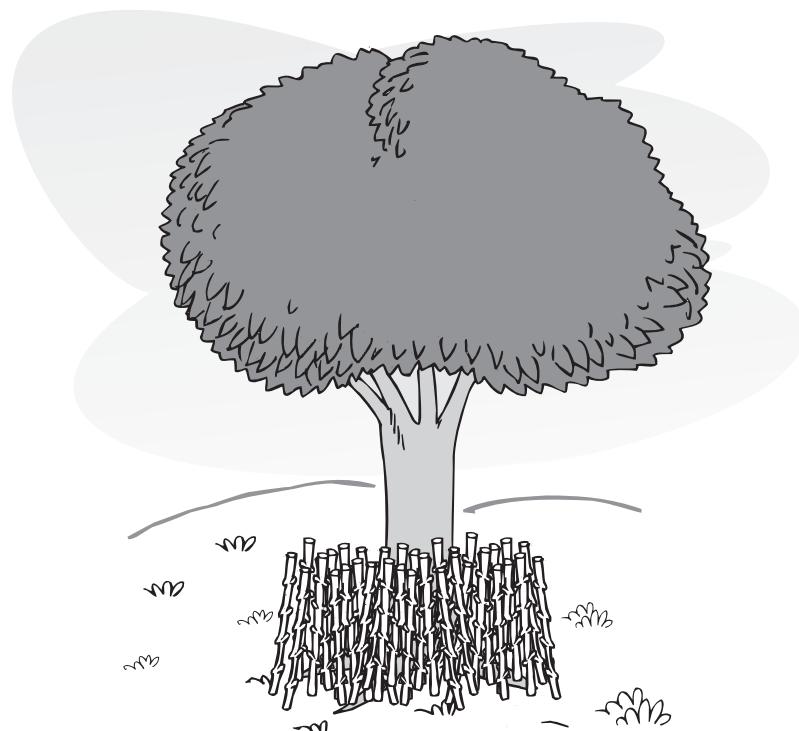
É o cultivo de um pequeno segmento da planta em substrato artificial e em condições de luminosidade, temperatura e fotoperíodo totalmente controlados.

172

## **Quais as vantagens de se utilizar a técnica da micropropagação?**

Além de elevar em muito a taxa de multiplicação do material de plantio, as mudas obtidas por esse processo são sadias e livres de pragas e enfermidades, evitando assim sua disseminação para novos plantios.

# 8 Poda e Conservação de Manivas



Pedro Luiz Pires de Mattos  
José Raimundo Ferreira Filho

**173**

### **Em que consiste a poda da parte aérea da mandioca?**

A poda da parte aérea da mandioca consiste na retirada total ou parcial da haste (parte aérea) para novos plantios, para arraçoamento animal ou para armazenamento, em regiões que estão sujeitas a baixas temperaturas.

**174**

### **A poda é recomendada para a cultura da mandioca?**

Nem sempre a poda é recomendada para a cultura da mandioca. É uma prática que tem apresentado mais efeitos negativos do que positivos.

**175**

### **Quais as consequências da poda na cultura da mandioca?**

A prática da poda pode provocar redução na produção de raízes e no teor de amido, facilitar a disseminação de pragas e doenças, aumentar a infestação de plantas daninhas na área e o teor de fibras nas raízes.

**176**

### **Quando é justificável a poda na cultura da mandioca?**

A poda justifica-se nas seguintes circunstâncias:

- Quando se necessita de material para estabelecimento de novos plantios.
- Como medida profilática no caso de alta infestação de pragas ou doenças.
- Na utilização das ramas para alimentação animal.
- Como medida de proteção em áreas sujeitas a geadas.

**177**

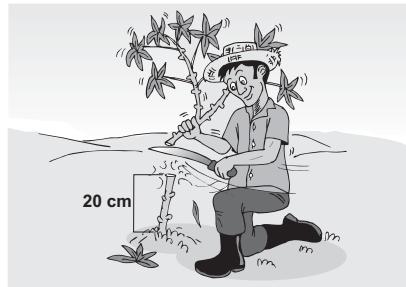
### **Qual o momento adequado para fazer a poda da mandioca?**

A poda deve ser feita no início do período chuvoso.

**178**

### A que altura da superfície do solo deve ser feita a poda?

A poda deve ser feita a uma altura de 10 cm a 20 cm da superfície do solo.



**179**

### Em que estádio de desenvolvimento da planta a poda deve ser utilizada?

A poda deve ser praticada em plantas com 10 a 12 meses.

**180**

### Quanto tempo depois da poda pode-se fazer a colheita da mandioca?

A colheita pode ser feita depois de 4 a 6 meses de nova vegetação.

**181**

### O que se deve fazer com as manivas não utilizadas?

As manivas não utilizadas devem ser armazenadas por algum tempo para não perderem a viabilidade.

**182**

### Por quanto tempo as manivas podem ser conservadas?

O período de conservação das manivas deve ser o menor possível, por volta de 60 dias, no máximo.

**183**

### Quais as principais recomendações para a conservação de manivas?

Para a conservação de manivas, deve-se usar, de preferência, manivas com 80 cm a 1,20 m de comprimento, dispostas na posição

horizontal ou vertical. Na posição horizontal, as manivas devem conservar a cepa ou maniva-mãe. Na posição vertical, as ramas devem ser enterradas cerca de 10 cm em solo úmido, o qual deve permanecer úmido durante o período de armazenamento.

#### **184 Qual a forma correta de conservação das manivas?**

Não existe um método eficiente de conservação das manivas. Qualquer que seja o processo, as perdas de material são variáveis de acordo com diversos fatores, como:

- Condições ambientais.
- Pragas e doenças.
- Qualidade das hastes.
- Principalmente, tempo de armazenamento.

Admite-se como normal um descarte de 20% a 30%.

#### **185 Por que, em regiões sujeitas a geadas, as hastes de mandioca têm que ser obrigatoriamente armazenadas?**

Em regiões sujeitas a geadas, as hastes de mandioca têm que ser obrigatoriamente armazenadas para serem protegidas contra as baixas temperaturas, que danificam a parte aérea da planta.

#### **186 Como são armazenadas as hastes de mandioca pelos produtores da Região Sul?**

Os produtores de mandioca da Região Sul armazenam as hastes de mandioca em túneis semelhantes aos silos trincheiras.

#### **187 Quais os métodos de armazenamento mais comumente utilizados?**

Os métodos mais comuns de armazenamento de manivas são:

- Embaixo de árvores.
- A céu aberto.

- Ao abrigo de bosques.
- Em leiras.
- Em túnel.

188

**Qual a forma correta de conservação de hastes em silo trincheira?**

A forma correta consiste em fazer um buraco no solo ou abrir uma cavidade em um barranco. Depois de certificar-se de que não há excesso de umidade no interior,obre-se o fundo do buraco com palha seca, sobre a qual se acomodam os feixes de hastes na posição vertical com as gemas voltadas para cima. Em seguida,obre-se com palha, coloca-se uma camada de terra por cima e, finalmente, abre-se valas ao redor do túnel para escoamento da água de chuvas.

189

**Qual a forma correta de conservação de hastes de mandioca em leiras?**

Para conservar hastes de mandioca em leiras, seleciona-se um terreno em declive, de onde se eliminam plantas daninhas e restos de culturas. As hastes devem ser colocadas em posição horizontal, formando leiras no sentido do declive em camadas de 30 cm a 40 cm de altura, cobertas com palha seca e terra. Ao redor das leiras devem ser feitas valas para escoamento de água de chuvas.

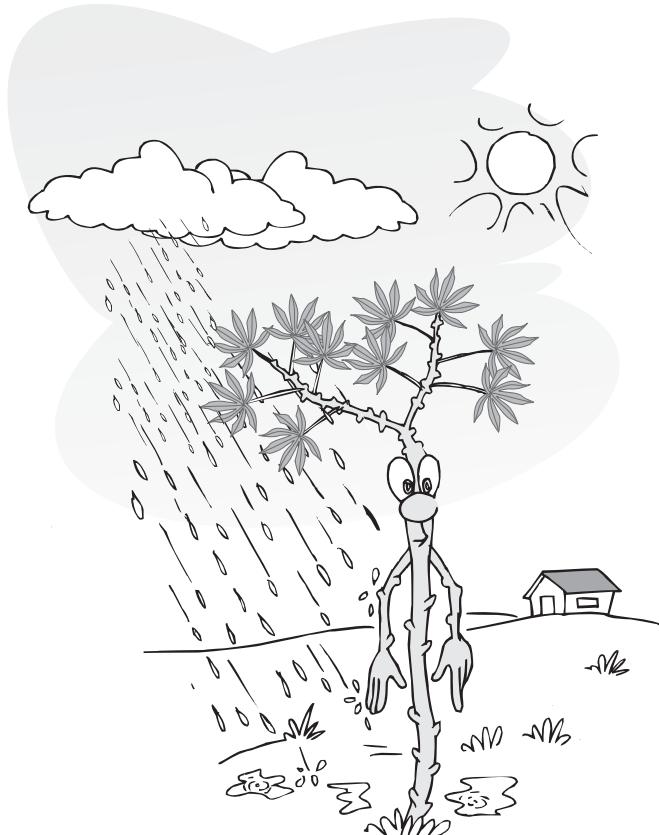
190

**Que medidas devem ser adotadas para garantir novos plantios de mandioca em regiões onde não ocorrem geadas?**

Em regiões onde não ocorrem geadas, o produtor pode reservar aproximadamente 20% do mandiocal como campo de multiplicação para a implantação de novos plantios.



# 9 Época de Plantio



Alfredo Augusto Cunha Alves

**191**

### **Por que a escolha adequada da época de plantio é importante?**

A escolha da época de plantio é importante porque minimiza a influência negativa de vários fatores relacionados com o desenvolvimento e produtividade do mandiocal.

**192**

### **Quais os fatores mais importantes relacionados à época de plantio?**

O fator mais importante é a presença de umidade no solo, necessária para a brotação das manivas e para o enraizamento. A deficiência de água durante os primeiros meses após o plantio pode causar sérias perdas à brotação e à produção. A época adequada de plantio também ajuda a diminuir a incidência de pragas e doenças e a competição de plantas daninhas, de modo que, quando ocorrem esses fatores, as plantas estão mais vigorosas e resistentes.

**193**

### **Como definir a melhor época de plantio da mandioca?**

A época de plantio é determinada pelas condições climáticas do local (principalmente disponibilidade de água no solo e temperatura), pelas características da variedade (ciclo e fases da cultura) e pelo destino da produção. Com respeito ao clima, deve-se também levar em consideração a freqüência de veranicos, o excesso de chuvas nas diferentes fases da cultura e as características do solo.

**194**

### **Quais os problemas relacionados ao excesso de chuvas e às características do solo?**

O excesso de umidade e a deficiência de drenagem, especialmente em solos de textura argilosa, são fatores responsáveis

pelas baixas populações de plantas, pela desuniformidade na lavoura, pelas podridões e pelo baixo rendimento de raízes.

195

### **O que fazer para evitar os problemas relacionados com o excesso de umidade em solos cultivados com mandioca?**

Em solos pesados (argilosos), de drenagem deficiente, o plantio deve ser feito depois do início das chuvas, a fim de reduzir a ocorrência dos patógenos responsáveis pela podridão das raízes.

196

### **Por que se aconselha plantar e colher no mesmo período do ano?**

Essa orientação tem o objetivo de garantir a disponibilidade de manivas de boa qualidade para o plantio, pois as manivas-semente de mandioca perdem a qualidade quando armazenadas por muito tempo. Havendo coincidência entre a época de plantio e a de colheita, é possível dispor de ramos recém-colhidas para instalação de novo plantio e evitar os inconvenientes do armazenamento de hastes.

197

### **Como o destino da produção pode influenciar na época de plantio?**

Em cultivos destinados ao abastecimento de indústrias (de fécula ou farinha), por exemplo, é necessário fazer um escalonamento para adequar as épocas de plantio e de colheita aos ciclos das variedades (precoce ou tardia), a fim de garantir o fornecimento contínuo de matéria-prima para o processo industrial. Esse planejamento é também empregado por pequenos agricultores de subsistência, que plantam diferentes variedades para dispor de mandioca em qualquer época do ano.

**198**

## Qual a melhor época de plantio?



De modo geral, o plantio deve ser feito no início da estação chuvosa, quando a umidade e o calor tornam-se elementos essenciais para a brotação, enraizamento e estabelecimento das plantas no campo. Em decorrência da grande extensão territorial do Brasil e das diferenças regionais de clima e solo, o plantio da mandioca ocorre em diferentes épocas.

**199**

## Quais as épocas de plantio recomendadas para as diferentes regiões ou Estados do Brasil?

Diversos experimentos foram realizados, em diversas regiões do País, com o objetivo de estudar a influência da época de plantio no desenvolvimento e na produtividade da mandioca. Na Tabela 1 são apresentadas as épocas de plantio mais adequadas para alguns estados e regiões do Brasil.

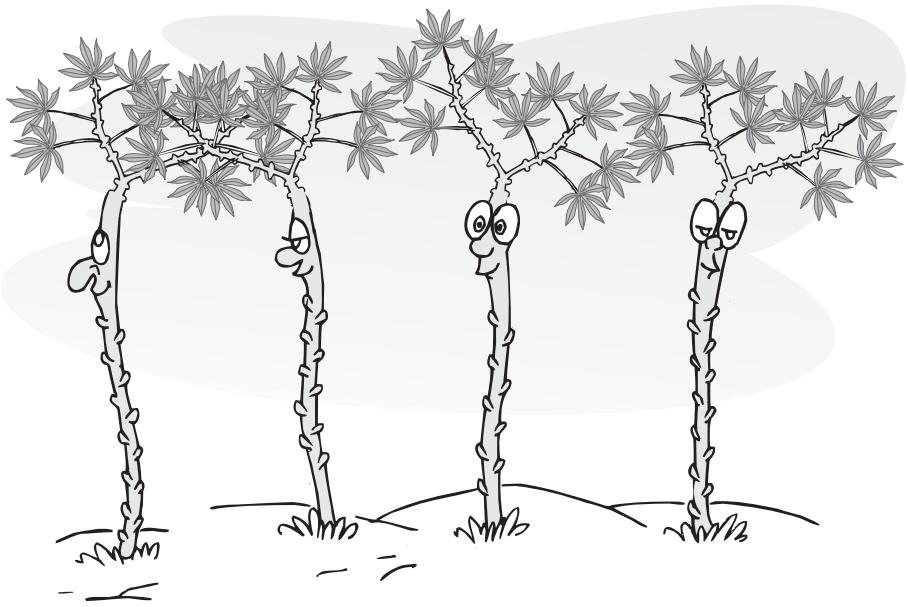
**Tabela 1.** Épocas de plantio de mandioca recomendadas para determinados estados e regiões do Brasil.

Estado/região	Época de plantio
Alagoas	De maio a junho
Amapá	De dezembro a fevereiro
Amazonas	O ano todo
Amazonas (Várzea)	De agosto a setembro
Bahia (Barreiras e Semi-Árido)	De outubro a dezembro
Bahia (Recôncavo)	De abril a julho
Ceará	De janeiro a março
Espírito Santo	De outubro a março
Goiás	De outubro a março
Maranhão	De dezembro a janeiro
Mato Grosso	De outubro a fevereiro
Mato Grosso do Sul	De abril a outubro
Minas Gerais (Cerrado)	De outubro a dezembro
Minas Gerais (Zona da Mata)	De junho a setembro
Nordeste (Tabuleiros Costeiros)	De abril a agosto
Pará	De dezembro a janeiro (plantio de inverno) De maio a junho (plantio de verão)
Paraíba	De março a abril
Paraná	De junho a setembro
Pernambuco	De maio a junho
Piauí	De janeiro a fevereiro
Rio de Janeiro	De março a julho
Rio Grande do Norte	De fevereiro a março
Rio Grande do Sul	De setembro a novembro
Santa Catarina (Alto Vale do Itajaí)	De agosto a novembro
Santa Catarina (Médio e Baixo Vale e Litoral)	De julho a outubro
São Paulo	De maio a agosto
Sergipe	De abril a julho



# 10

## Espaçamento e Plantio



Pedro Luiz Pires de Mattos  
José Raimundo Ferreira Filho

**200 O que é espaçamento?**

Espaçamento é a distância entre as fileiras de plantas e entre as plantas dentro da fileira.

**201 No cultivo da mandioca, o espaçamento depende de quê?**

No cultivo da mandioca, o espaçamento depende da fertilidade do solo, do porte da variedade (habito de crescimento), dos objetivos da exploração, dos tratos culturais e do tipo de colheita.

**202 Qual o espaçamento recomendado para plantios em fileiras simples?**

Vários tipos de espaçamento já foram experimentados para a mandioca. Nos cultivos em fileiras simples, os melhores rendimentos de raízes foram obtidos com os espaçamentos de 1 m x 50 cm e de 1 m x 60 cm.

**203 Qual o melhor espaçamento para plantios em fileiras duplas?**

O melhor espaçamento para plantios em fileiras duplas é de 2 m x 60 cm x 60 cm.

**204 Qual o espaçamento recomendado quando se deseja produzir ramas para ração animal?**

Quando se pretende produzir ramas para arraçoamento de animais, recomenda-se plantios adensados (altas populações) de 50 cm entre fileiras com manivas-semente de 50 cm de comprimento, colocadas nos sulcos de forma contínua.

**205**

### **Qual a melhor distância entre linhas para a colheita mecanizada?**

Para a colheita mecanizada, a melhor distância entre linhas de plantio é de 1,20 m, para facilitar a movimentação do equipamento.

**206**

### **Quais as vantagens de seguir os espaçamentos recomendados?**

A adoção dos espaçamentos recomendados facilita a realização das tarefas subsequentes, assegurando maior produtividade.

**207**

### **Qual o melhor espaçamento para plantios capinados com equipamento motomecanizado?**

Para o controle mecanizado do mato, deve-se adotar espaçamento que permita a movimentação do equipamento entre as linhas e entre as plantas, sem danificá-las.

**208**

### **Qual a melhor distância entre as fileiras duplas para capinas com enxada rotativa acoplada a microtrator?**

A melhor distância entre as fileiras duplas para capinas com enxada rotativa acoplada a microtrator é de 2 m.

**209**

### **Em grandes plantios com emprego de grades maiores, qual a melhor distância entre as fileiras duplas?**

Em grandes cultivos, onde é necessário o emprego de grades maiores, as fileiras duplas podem estar distanciadas em até 3 m.

**210**

### **Qual o espaçamento para plantios cujas capinas serão feitas com enxada?**

Em pequenos cultivos de mandioca, deve-se usar espaçamentos mais estreitos para que a cultura cubra mais rapidamente o solo e dificulte o desenvolvimento de plantas daninhas.

**211**

### **Quais as vantagens do plantio em fileiras duplas?**

O plantio em fileiras duplas apresenta as seguintes vantagens:

- Facilita a mecanização.
- Facilita a consorciação.
- Aumenta a produtividade.
- Reduz o consumo de manivas e adubos.
- Permite a rotação de culturas na mesma área, pela alternância das fileiras.
- Facilita a inspeção fitossanitária e a aplicação de defensivos.

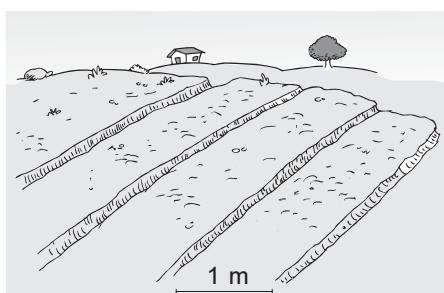
**212**

### **Como devem ser preparadas as covas?**

As covas devem ser preparadas com enxada. Os buracos podem ser feitos no solo arado e gradeado, ou não, normalmente sem espaçoamento definido.

**213**

### **Como podem ser construídos os sulcos para plantio?**



Os sulcos para plantio podem ser construídos com sulcador a tração animal, com sulcador motomecanizado e com enxada.

**214 Qual a profundidade dos sulcos?**

Os sulcos devem ter uma profundidade aproximada de 10 cm.

**215 Qual a profundidade adequada das covas?**

As covas devem ter uma profundidade média de 10 cm. Quando a umidade no solo for pouca, as covas devem ter uma profundidade um pouco maior, em torno de 15 cm.

**216 A utilização de plantadeira mecânica dispensa os sulcos?**

Quando o plantio da mandioca é mecanizado não há necessidade da abertura de sulcos, pois a própria plantadeira realiza essa tarefa.

**217 Quais as recomendações para plantio em solos argilosos e com precipitação pluvial superior a 1.200 mm?**

Em solos argilosos e com precipitação pluvial superior a 1.200 mm recomenda-se plantar em cova alta, ou matumbo, e em camalhões ou leirões.

**218 Como são as covas altas?**

As covas altas, ou matumbos, são pequenas elevações de terra, de forma cônica, construídas com enxada.

**219 O que são os camalhões?**

Os camalhões ou leirões são elevações de terra contínuas.

## **220 Como podem ser construídos os camalhões?**

Os camalhões podem ser construídos com enxada ou com arado.

## **221 Em solos arenosos, os camalhões mantêm sua forma?**

Em solos arenosos, os camalhões não mantêm sua forma, desfazem-se com muita facilidade, principalmente pela ação da água das chuvas.

## **222 Como podem ser plantadas as manivas-semente?**

As manivas-semente podem ser plantadas em três diferentes posições: vertical, inclinada ou horizontal.

## **223 Qual a posição de plantio mais adotada?**

A posição de plantio mais adotada é a horizontal, porque facilita a colheita.

## **224 Qual a vantagem da posição horizontal das manivas?**

A vantagem da posição horizontal das manivas é favorecer o desenvolvimento superficial das raízes, facilitando a colheita.

## **225 Como é feito o plantio horizontal?**

No plantio horizontal as manivas são simplesmente colocadas em posição horizontal (deitadas), nas covas ou ao longo dos sulcos.

**226    Como as manivas são colocadas com plantadeira mecânica?**

Quando se utiliza plantadeira mecânica, as manivas também são colocadas na horizontal.

**227    No plantio em posição inclinada, como as manivas são colocadas?**

No plantio em posição inclinada, as manivas são colocadas formando um ângulo de aproximadamente 45 graus com a superfície do solo.

**228    Qual a vantagem dos plantios com manivas inclinadas?**

Os plantios com manivas inclinadas possibilitam maiores rendimentos de raízes.

**229    Quais as vantagens do plantio na vertical?**

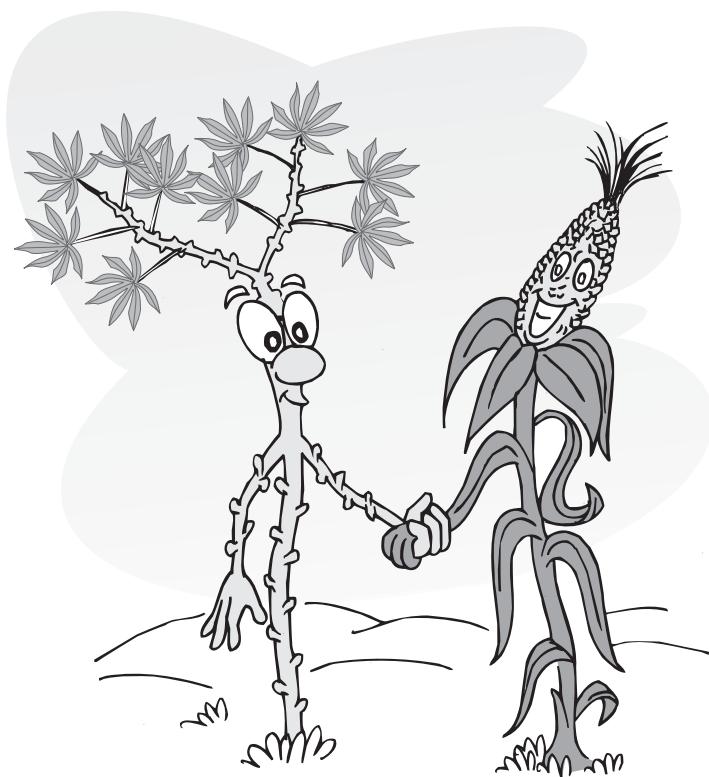
O plantio de manivas na posição vertical, além de proporcionar maior rendimento de raízes, possibilita a cobertura do solo mais rapidamente, diminuindo o número de capinas durante o ciclo da cultura.

**230    Por que o plantio com manivas inclinadas e na vertical é pouco utilizado?**

O plantio com manivas inclinadas e na vertical é menos utilizado porque as raízes aprofundam-se mais e dificultam a colheita.



# 11 Consorciação



*Pedro Luiz Pires de Mattos*

### **231 O que é consorciação de culturas?**

É o cultivo de duas ou mais espécies na mesma área por um período significativo de tempo.

### **232 Onde é mais difundido o sistema de cultivos consorciados?**

O sistema de cultivos consorciados é largamente difundido nas regiões tropicais, entre pequenos produtores.

### **233 Qual o objetivo do sistema de cultivos consorciados?**

O objetivo dos cultivos consorciados é o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, com maior rendimento médio das culturas envolvidas.

### **234 Quais as principais espécies utilizadas em consórcios?**

A mandioca é uma das espécies mais utilizadas em consórcios. Dependendo da região, a mandioca é plantada em associação com culturas anuais e/ou perenes.

### **235 Entre os consórcios utilizados com mandioca, quais os mais indicados?**

Entre os consórcios utilizados com mandioca, os mais freqüentes são os consórcios de mandioca com feijões ou com milho.

**236**

### **Quais as principais vantagens do consórcio em relação ao monocultivo?**

As principais vantagens do consórcio são:

- Maior estabilidade da produção.
- Melhor utilização da terra, da água e de nutrientes.
- Melhor utilização da força de trabalho.
- Maior eficiência no controle de plantas daninhas.
- Disponibilidade de mais de uma fonte alimentar.



**237**

### **Para que é feita a consorciação com culturas de ciclo anual?**

A consorciação com culturas anuais é feita, em sua maioria, com o objetivo de se conseguir alimentos energéticos e protéicos na mesma área.

**238**

### **Quais os consórcios mais utilizados pelos agricultores nordestinos?**

Os consórcios mais utilizados pelos agricultores nordestinos são os consórcios entre mandioca e feijão, mandioca e milho e, às vezes, mandioca com feijão e milho.

**239**

### **Quais os tipos de feijão predominantes nesse tipo de consórcio?**

Entre os tipos de feijão utilizados predominam as espécies *Phaseolus* e *Vigna*.

**240 Como é plantado o feijão em relação às fileiras de mandioca?**

O feijão é plantado intercalado entre as fileiras de mandioca.

**241 Quais os espaçamentos da mandioca no consórcio com feijão?**

Os espaçamentos da mandioca variam de 1 m a 2 m entre fileiras e de 50 cm a 1 m entre plantas dentro da fileira.

**242 A variação de espaçamento da mandioca depende de quê?**

O espaçamento da mandioca varia de acordo com o número de fileiras de feijão intercaladas e da espécie.

**243 O espaçamento do feijão *Vigna* e do feijão *Phaseolus* depende de quê?**

O espaçamento desses tipos de feijão varia de acordo com o espaçamento da mandioca e com o número de fileiras de feijão colocadas entre as plantas de mandioca.

**244 Quantas fileiras de feijão são colocadas entre as fileiras de mandioca?**



Em geral, o número de fileiras de feijão entre as fileiras de mandioca é de uma ou duas, no espaçamento de 50 cm.

**245**

### **Quantas sementes de feijão são colocadas por metro linear de sulco?**

São colocadas 15 sementes de feijão por metro linear de sulco.

**246**

### **Quantas sementes de feijão devem ser colocadas por cova?**

Nas covas distribuídas no espaçamento de 50 cm x 20 cm são colocadas duas sementes de feijão.

**247**

### **As culturas consorciadas devem ser plantadas na mesma época?**

Geralmente, as culturas consorciadas são plantadas simultaneamente.

**248**

### **O feijão pode ser plantado antes da mandioca?**

Existem casos em que o feijão é plantado antes da mandioca, com intervalo de tempo variando de 15 a 60 dias.

**249**

### **O consórcio da mandioca com milho é uma prática viável?**

O consórcio da mandioca com milho é também bastante difundido no Brasil, apesar de ser mais comum o consórcio de milho com feijão.

**250**

### **Qual a forma correta de plantio do milho consorciado com a mandioca?**

O plantio do milho é feito entre as linhas de mandioca quase sempre no esquema de uma fileira de milho entre duas de mandioca.

**251**

### **Qual o espaçamento normal do milho consorciado com mandioca?**

O espaçamento entre as fileiras de milho consorciado com mandioca normalmente fica em torno de 1 m.

**252**

### **Qual o espaçamento entre as plantas de milho consorciado com a mandioca?**

O espaçamento na linha de milho varia de 20 cm a 40 cm.

**253**

### **É viável o plantio consorciado de mandioca, milho e feijão?**

A utilização simultânea de três espécies em sistema de cultivo consorciado é amplamente difundida no Brasil, apesar de não ser recomendada pela pesquisa.

**254**

### **No consórcio triplo, qual o espaçamento entre as fileiras de mandioca?**

No consórcio triplo, geralmente o espaçamento entre as fileiras de mandioca varia de 1 m x 50 cm até 2 m x 1 m.

**255**

### **Qual a maneira correta de se fazer o plantio triplo?**

No plantio triplo, plantam-se uma ou duas fileiras de milho entre duas de mandioca, alternando as fileiras de feijão com as de milho.

**256**

### **Para garantir a germinação, quantas sementes de milho devem ser usadas por cova?**

Devem ser usadas três sementes de milho por cova, fazendo-se o desbaste após a germinação.

**257**

### **Quantas sementes de feijão devem ser usadas por cova?**

Devem ser usadas três sementes de feijão por cova para garantir boa germinação. É importante eliminar uma planta após a germinação.

**258**

### **Quais os principais consórcios, com culturas perenes, utilizados atualmente?**

Os principais consórcios, com culturas perenes, utilizados atualmente são os consórcios de mandioca e laranja, mandioca e coco e mandioca e mamão.

**259**

### **Quais as vantagens desse tipo de consórcio?**

Os consórcios com culturas perenes têm a finalidade de minimizar o custo de produção durante o estabelecimento da cultura perene.

**260**

### **Quais os principais problemas na fase inicial de estabelecimento das culturas perenes?**

Na fase de estabelecimento, as plantas perenes não dão retorno econômico e, no estádio inicial de crescimento, têm baixa eficiência no aproveitamento da energia solar, água, nutrientes e espaço.

**261**

### **Quais os problemas do consórcio feito de maneira desordenada?**

A consorciação feita de forma desordenada provoca grande redução na produtividade das culturas, em decorrência de fatores fisiológicos e agronômicos.

**262**

## O que pode ser feito para contornar esses problemas?

Para contornar os problemas advindos da desorganização nos consórcios, desenvolveu-se o sistema de cultivo da mandioca plantada em fileiras duplas.

**263**

## Qual a importância do sistema de plantio em fileiras duplas para o consórcio?

O plantio da mandioca em fileiras duplas tem a vantagem de racionalizar o consórcio pelo uso dos espaços livres que existem entre cada dupla. Nesse espaço é possível fazer-se dois plantios de culturas de ciclo curto durante o ciclo da mandioca.

**264**

## Qual a forma correta do plantio em fileiras duplas?

A forma correta do plantio em fileiras duplas é aproximar as fileiras de mandioca, reduzindo para 60 cm a distância entre elas. O espaçamento das plantas dentro da linha também deve ser de 60 cm. O espaçamento entre as linhas duplas deve ser de 2 m.

**265**

## No espaço livre entre as fileiras duplas pode-se cultivar outras culturas sem risco de redução da produtividade?

O espaço livre entre as fileiras duplas pode ser usado para o cultivo de outras espécies, sem risco de redução da produtividade das culturas consortes.

**266**

## Quantos plantios da cultura de ciclo curto podem ser feitos durante um ciclo da mandioca?

Quando a variedade de mandioca é de ciclo médio (18 meses), podem-se fazer até dois plantios da cultura intercalar de ciclo curto.

**267**

### **Como conseguir até dois plantios da cultura de ciclo curto?**

Plantando-se a mandioca e a cultura consorte simultaneamente. Colhe-se a cultura de ciclo curto, no caso o feijão, e deixa-se a mandioca vegetando. No início das chuvas do ano seguinte, planta-se o feijão novamente.

**268**

### **O plantio consorciado pode ser feito em sistema de fileiras simples da mandioca?**

Pode, porém haverá redução de produtividade das culturas.

**269**

### **Como é feito o plantio no sistema de fileiras simples?**

O plantio é feito intercalando uma ou mais culturas entre as fileiras de mandioca.

**270**

### **Qual o inconveniente do consórcio no sistema de fileiras simples?**

O consórcio no sistema de fileiras simples tem o inconveniente das concorrências intra e interespecífica e a impossibilidade de se fazer mais de um cultivo intercalar durante o ciclo da mandioca.

**271**

### **Por que o segundo plantio do milho não é recomendado no consórcio de mandioca com milho?**

O segundo plantio do milho não é recomendado porque prejudica muito a produtividade da mandioca.

**272**

### **Em plantio tradicional de mandioca, as fileiras devem ficar a que distância uma da outra?**

As fileiras devem ficar espaçadas de 80 cm a 1 m.

**273**

**As plantas de mandioca dentro da linha devem ficar a que distância?**

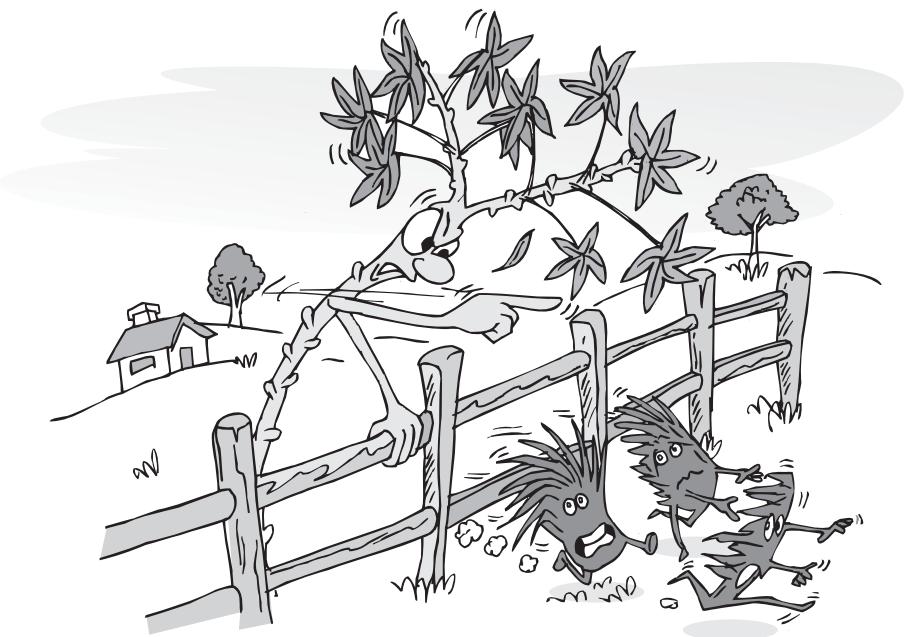
Nos plantios em fileiras simples, as plantas dentro da linha devem ficar espaçadas de 50 cm a 1 m.

**274**

**Quantas fileiras de milho devem ser colocadas entre as fileiras duplas de mandioca?**

Costuma-se plantar apenas uma fileira de milho entre as fileiras duplas de mandioca, mas quando se planta mais de uma fileira, o espaçamento entre elas deve ser de 1 m e de 20 cm a 40 cm entre as plantas, na fileira.

# 12 Plantas Daninhas



*José Eduardo Borges de Carvalho*

## Quais os métodos de controle de plantas daninhas em cultivos de mandioca?

São quatro os métodos de controle de plantas daninhas em cultivos de mandioca:

- Controle cultural.
- Controle mecânico.
- Controle químico.
- Controle integrado.

**Controle cultural** – Consiste em utilizar as características ecológicas das culturas e das plantas daninhas, no intuito de criar condições favoráveis para o rápido estabelecimento da mandioca, proporcionando-lhe vantagem no balanço competitivo com as invasoras na disputa por água e nutrientes. O sucesso dessa estratégia depende principalmente do preparo adequado do solo, da qualidade das manivas, da escolha da variedade adaptada ao ecossistema, da densidade de plantio, da rotação de culturas e do uso de cobertura verde.

A rotação de culturas é um meio cultural que impede o surgimento de altas populações de certas espécies de plantas daninhas adaptáveis a determinada cultura. Quando são aplicadas as mesmas práticas culturais seguidamente, ano após ano, no mesmo solo, a associação plantas daninhas-culturas tende a multiplicar-se, rapidamente, aumentando sua interferência sobre a cultura.

As coberturas verdes, como o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), são culturas geralmente muito competitivas com as plantas daninhas. O objetivo principal do uso dessas coberturas é a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo. Além disso, muitas dessas plantas possuem grande poder inibitório sobre determinadas invasoras, mesmo após o corte e formação de cobertura morta sobre o solo.

**Controle mecânico** – É realizado por meio de práticas de eliminação do mato, como o arranquio manual, a capina manual, a roçada e o cultivo mecanizado feito por cultivadores tracionados por animais ou por trator.

Atualmente, o custo de duas limpas com enxada para manter a cultura livre de competição por aproximadamente 100 dias (período crítico de interferência) gira em torno de 19% do custo total, reduzindo consideravelmente a renda líquida do produtor.

**Controle químico** – A maioria dos herbicidas utilizados no cultivo da mandioca são de pré-emergência total (antes da germinação do mato e da brotação da cultura) e aplicados logo após o plantio ou, no máximo, cinco dias depois. A escolha do herbicida depende das espécies de plantas daninhas presentes e do custo do produto. Atualmente, uma aplicação da mistura de tanque do diuron + alachlor representa 8,5% do custo total de produção e substitui aproximadamente duas limpas com enxada. Essa mistura é de grande eficácia no controle de mono e dicotiledôneas em várias regiões do Brasil e de outros países.

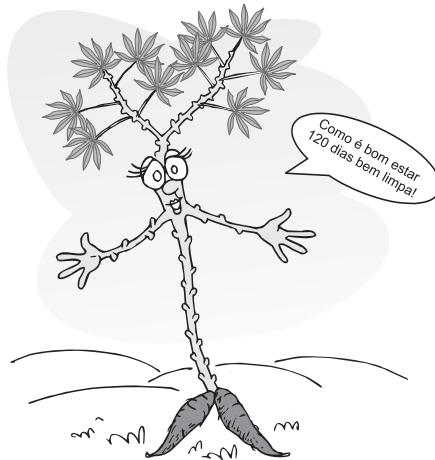
A mandioca é uma planta que apresenta boa resistência a vários herbicidas, quando aplicados antes de sua brotação e nas doses recomendadas.

**Controle integrado** – Consiste na integração dos métodos químico, mecânico, biológico e cultural, com o objetivo de eliminar as deficiências de cada um deles e, assim, obter um resultado mais eficiente, redução de custos e menor impacto sobre o meio ambiente.

O uso de herbicidas nas linhas de plantio, combinado com o de cultivador a tração animal ou tratorizado nas entrelinhas da mandioca, tem proporcionado o mais baixo percentual de participação no custo total de produção em comparação com outros métodos mecânicos de controle.

276

## Qual o período crítico de interferência das plantas daninhas no cultivo da mandioca?



Em condições normais de umidade e temperatura, a mandioca é sensível à competição das plantas daninhas nos primeiros 4 a 5 meses de seu ciclo, exigindo nessa fase um período aproximado de 100 dias livres da interferência do mato, a partir de 20 a 30 dias após sua brotação, para se obter boa produção, dispensando daí em diante as limprias até a colheita. Isso significa que a primeira limpria deve

ser feita entre 30 e 40 dias após o plantio, e limprias subseqüentes (quando necessárias) até o quinto mês do ciclo da cultura. Essa prática permite a racionalização dos recursos disponíveis e a redução dos custos de produção, evitando gastos com limprias desnecessárias.

Para mandioca plantada no Estado de São Paulo, na estação seca e fria (maio/agosto), a convivência da cultura com plantas daninhas até 90 dias não diminuiu significativamente a produção, ao passo que o controle a partir de 150 dias não aumentou sua produção. Sugere-se, assim, que o período crítico esteja situado entre 90 e 150 dias após o plantio.

277

## Quais os principais herbicidas e doses utilizadas no controle pré-emergente do mato?

Os herbicidas pré-emergentes indicados pela pesquisa para a cultura da mandioca no Brasil estão listados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Herbicidas pré-emergentes indicados para uso na cultura da mandioca no Brasil.

Nome comum	Nome comercial	Dose (L ou kg/ha) <sup>(1)</sup>	Época de aplicação
Diuron	Karmex, Diuron	2,0 – 2,5	Pré
Linuron	Afalon, Linurex	2,0 – 3,0	Pré
Alachlor	Laço, Alachlor	5,0 – 6,0	Pré
Diuron + Alachlor	Karmex + Laço	2,0 + 2,0	Pré
Dimetanamid 900	Zeta 900	2,0 – 2,5	Pré

<sup>(1)</sup> Líquido ou em pó.

Fonte: Vários autores nacionais e internacionais.

Os herbicidas registrados para a cultura da mandioca no Brasil estão listados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Herbicidas registrados para uso na cultura da mandioca no Brasil.

Nome comum	Nome comercial	Dose (L ou kg/ha) <sup>(1)</sup>	Época de aplicação
Clomazone	Gamit 500	2,08	Pré
Metribuzin	Sencor, Lexone	0,5 – 0,6	Pré
Trifluralina	Trifluralina Nortox	1,2 – 2,0	PPI
Clomazone + Ametrina	Sinerge	4,0 + 4,5	Pré

<sup>(1)</sup> Líquido ou em pó.

278

## Quais os herbicidas pós-emergentes utilizados na cultura da mandioca?

Os herbicidas pós-emergentes indicados pela pesquisa para a cultura da mandioca estão listados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Herbicidas pós-emergentes indicados para uso na cultura da mandioca.

Nome comum	Nome comercial	Dose (L ou kg/ha) <sup>(1)</sup>	Época de aplicacão
Fluazifop-P-Butil	Fusilade	1,5	Pós
Sethoxydin	Poast	1,25	Pós
Glifosate	Roundup	2,0 – 3,0	Pós <sup>(2)</sup>
Fenoxaprop-P-ETHIL	Podium	2,0	Pós

<sup>(1)</sup> Líquido ou em pó.

<sup>(2)</sup> Aplicação dirigida.

279

## Em que fase do ciclo pode-se usar um herbicida pós-emergente em mandioca?

Como os herbicidas pós-emergentes não são seletivos para mandioca, sua utilização só pode ocorrer a partir do quinto mês após o plantio, desde que a mandioca já tenha de 40 cm a 50 cm de altura. Deve-se evitar que o produto atinja as folhas da cultura e não aplicar em dias chuvosos ou com muito vento.

Uma boa alternativa para o controle correto em pós-emergência é a utilização do herbicida glifosato (Roundup) na dose de 1% v/v, ou seja, 200 mL do produto comercial para o pulverizador costal de 20 L.

280

## Como fazer a calibração de pulverizadores costais?

Para fazer a calibração de pulverizadores costais devem-se seguir as seguintes instruções:

- 1º – Marcar 50 m na área onde será feita a aplicação.
- 2º – Determinar a faixa de cobertura do bico ou bicos.
- 3º – Colocar uma quantidade conhecida de água no pulverizador.
- 4º – Bombear até obter a pressão de trabalho desejada.
- 5º – Manter a pressão e fazer a aplicação em passo normal.
- 6º – Calcular, por diferença, a quantidade de água gasta.
- 7º – Repetir pelo menos três vezes o mesmo processo para obter uma média.
- 8º – Calcular a vazão por hectare pela seguinte **fórmula:**

$$\text{Vazão (L por hectare)} = \frac{\text{Água gasta em L} \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{Área aplicada m}^2}$$

### **Exemplo de calibração de pulverizador costal:**

- Distância percorrida: 50 m.

- Faixa de aplicação: 80 cm.
- Gasto de água: 1,6 L.
- Área aplicada:  $50\text{ m} \times 80\text{ cm} = 40\text{ m}^2$ .

**Aplicando a fórmula:**  $\text{Vazão} = (1,6 \times 10.000\text{ m}^3)/40\text{ m}^2 = 400\text{ L/ha}$

281

## Como realizar a calibração de pulverizadores tratorizados?

Para fazer a calibração de pulverizadores tratorizados devem-se seguir as seguintes instruções:

**1º** – Colocar uma quantidade de água conhecida no pulverizador.

**2º** – Regular a pressão entre 1,4 e 2,8 kg/cm<sup>2</sup>.

**3º** – Marcar 50 m na área a ser aplicada.

**4º** – Calcular o tempo gasto pelo trator para percorrer os 50 m.

Repetir pelo menos três vezes essa operação.

**5º** – Fixar a altura da barra para se obter cobertura uniforme e determinar a faixa de aplicação da mesma.

**6º** – Com o trator parado e com a mesma rotação de trabalho, medir a descarga no maior número possível de bicos para se determinar a descarga (vazão) média de cada bico no mesmo tempo que o trator gastou para percorrer os 50 m.

**7º** – Multiplicar a descarga média por bico pelo número de bicos da barra para se determinar a vazão da barra.

**8º** – Calcular a vazão por hectare pela seguinte **fórmula**:

$$\text{Vazão (L/ha da solução)} = \frac{\text{Descarga de barra em L} \times 10.000\text{ m}^2}{\text{Área coberta pela barra em m}^2}$$

em que a área coberta pela barra significa o produto da faixa de aplicação alcançada pela distância percorrida que, no caso, foi 50 m.

### **Exemplo de calibração de pulverizador tratorizado:**

- Pressão: 2,8 kg/cm<sup>2</sup>.
- Tempo gasto para percorrer 50 m: 36 segundos.
- Descarga média por bico: 1 L.
- Número de bicos: 20.
- Faixa de aplicação da barra: 10 m.
- Descarga total da barra: 1 L x 20 = 20 L.
- Área coberta pela barra: 500 m<sup>2</sup>.

Calcular a vazão aplicando a fórmula:

$$\text{Vazão} = (20 \text{ L} \times 10.000 \text{ m}^2) / 500 \text{ m}^2 = 400 \text{ L/ha}$$

**282**

### **Quanto do produto pode-se colocar em 100 L de água?**

A definição da quantidade do herbicida a ser colocado no pulverizador segue um procedimento diferente das aplicações de inseticidas e fungicidas. Sua dose é definida por área (principalmente os pré-emergentes), necessário, assim, calibrar o pulverizador para determinar a vazão de calda por hectare. Só depois dessa definição é que se calcula a quantidade do herbicida a ser colocada no pulverizador, de acordo com a dose recomendada por hectare.

**283**

### **Quais as principais plantas daninhas da cultura da mandioca?**

Cada região e ecossistema tem sua peculiaridade quanto às plantas daninhas predominantes, ainda que muitas delas sejam comuns às diversas regiões mandioqueiras do Brasil. Na Tabela 4 são apresentadas as principais plantas daninhas de maior ocorrência na cultura da mandioca.

**Tabela 4.** Relação das principais plantas daninhas que ocorrem na cultura da mandioca.

Famílias	Nomes científicos	Nomes populares
<b>Compositae</b>	<i>Acanthospermum australe</i> <i>Acanthospermum hispidum</i> <i>Eupatorium ballataefolium</i> <i>Eupatorium laevigatum</i> <i>Blainvillea rhomboidea</i> <i>Centratheum punctatum</i> <i>Ageratum conyzoides</i> <i>Bidens pilosa</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Emilia sonchifolia</i> <i>Tagetes minuta</i> <i>Galinsoga parviflora</i> <i>Galinsoga ciliata</i>	<b>Carrapicho-rasteiro</b> Carrapicho-de-carneiro Eupatorio Eupatorio Picão-grande Perpétua Mentasto Picão-preto Serralha Falsa-serralha Cravo-de-defunto Picão-branco Picão-branco, fazendeiro
<b>Gramineae</b>	<i>Brachiaria plantaginea</i> <i>Rhynchoselytrum repens</i> <i>Pennisetum setosum</i> <i>Leptocloa filiformis</i> <i>Echinochloa colonum</i> <i>Digitaria horizontalis</i> <i>Setaria vulpiseta</i> <i>Eleusine indica</i>	<b>Capim-marmelada</b> Capim-favorito Capim-oferecido Capim-mimoso Capim-coloninho Capim-colchão Capim-rabo-de-raposa Capim-pé-de-galinha
<b>Leguminosae</b>	<i>Senna occidentalis</i>	<b>Fedegoso</b>
<b>Malvaceae</b>	<i>Sida spinosa</i> <i>Sida rhombifolia</i> <i>Sida cordifolia</i>	<b>Guanxuma, malva</b> Guanxuma, relógio Malva-branca
<b>Rubiaceae</b>	<i>Borreria verticillata</i> <i>Mitracarpus hirtu</i> <i>Diodia teres</i> <i>Richardia brasiliensis</i> <i>Borreria alata</i> <i>Richardia scabra</i>	<b>Vassourinha-de-botão</b> Poaia-da-praia Mata pasto Poaia-branca Erva-quente Poaia-do-cerrado
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Croton lobatus</i>	<b>Café-bravo</b>
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Phyllanthus tenellus</i>	Amendoim-bravo Quebra-pedra
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Euphorbia pilulifera</i> <i>Euphorbia prostata</i> <i>Euphorbia brasiliensis</i> <i>Ipomoea sp.</i>	<b>Erva-de-santa-luzia</b> Quebra-pedra rasteiro Leiteira <b>Corda-de-viola</b>
<b>Portulacaceae</b>	<i>Portulaca oleracea</i>	<b>Beldroega</b>
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus viridis</i>	<b>Caruru-verde</b>
	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo
	<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina benghalensis</i>	<b>Trapoeraba, marianninha</b>
	<i>Commelina difusa</i>	Trapoeraba, marianninha
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus rotundus</i>	<b>Tiririca roxa</b>
	<i>Cyperus esculentus</i>	Tiriricão, tiririca-amarela
<b>Molluginaceae</b>	<i>Mollugo verticillata</i>	<b>Cabelo-de-guia</b>

**284**

### **Pode-se utilizar cultivador a tração animal para controlar o mato na cultura da mandioca?**

Sim. Para pequenos produtores, para quem o uso de herbicidas ainda é uma tecnologia de difícil adoção em curto prazo, a substituição do controle com enxada nas entrelinhas da cultura pelo cultivador a tração animal tem se mostrado uma excelente alternativa para redução dos custos das limpas e liberação de mão-de-obra familiar para outras atividades da propriedade.

**285**

### **Pode-se manejar a cobertura vegetal na cultura da mandioca?**

Sim. A utilização de cobertura verde (leguminosas de ciclo curto) no controle integrado de plantas daninhas vem se mostrando uma boa opção para mandioca plantada em fileiras duplas, pela sua efetividade no controle do mato e na melhoria da estrutura do solo, permitindo também ao produtor fazer a rotação da cultura na mesma área. Deve-se tomar cuidado para não fazer o plantio dessas leguminosas, como o feijão-de-porco (*C. ensiformis*), próximo às linhas de mandioca, deixando no mínimo um afastamento de 80 cm para evitar a competição da cobertura vegetal com a cultura. Em virtude do alto custo das sementes das leguminosas, sua utilização só se justifica quando produzidas pelo produtor.

**286**

### **Até quantos dias depois do plantio da mandioca pode-se aplicar herbicida pré-emergente?**

No máximo, até 5 dias depois do plantio. Como esses herbicidas precisam de água no solo para serem ativados e como as operações mecanizadas tendem a favorecer as perdas de água, esse limite deve ser respeitado.

**287**

### **É possível fazer o Sistema Plantio Direto (SPD), na cultura da mandioca?**

Sim, é possível.

Se o solo já estiver apto a entrar no novo sistema, o SPD pode ser implantado de duas maneiras:

- Plantar a mandioca no próprio mato (se possível) e depois fazer o manejo com o herbicida pós-emergente à base de glifosate.
- Fazer o controle da vegetação espontânea pela aplicação de manejo de glifosate (Roundup) e iniciar o plantio direto uma semana depois.



# 13 Pragas

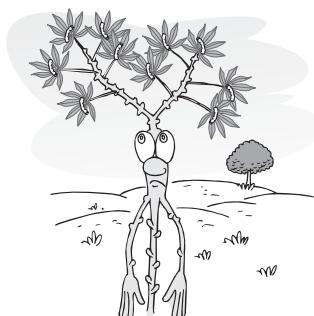


Alba Rejane Nunes Farias

**289**

### **Por que o mandarová é considerado uma das principais pragas da cultura da mandioca?**

O mandarová é considerado uma das principais pragas da cultura da mandioca por causa de sua alta capacidade de consumo foliar, especialmente nos últimos ínstares larvais.



**290**

### **Quais os problemas provocados pelas lagartas do mandarová?**

As lagartas podem desfolhar totalmente as plantas, afetando o rendimento das raízes e o teor de amido.

**291**

### **Os maiores problemas provocados pelo mandarová ocorrem principalmente em que período do cultivo?**

Os maiores problemas provocados pelo mandarová ocorrem principalmente nos primeiros meses de desenvolvimento da cultura (de 2 a 5 meses).

**292**

### **O mandarová pode causar a morte das plantas?**

Sim, o mandarová também come as gemas e partes tenras das hastes, e pode causar a morte das plantas jovens, em alguns casos.

**293**

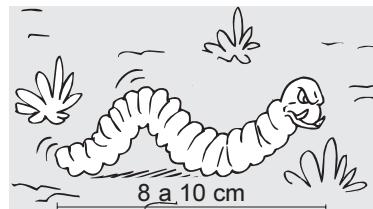
### **No início, a lagarta pode ser vista com facilidade na planta?**

Não, no início, a lagarta não pode ser vista com facilidade na planta por causa de seu tamanho diminuto (5 mm de comprimento) e porque ela fica escondida na face inferior das folhas apicais.

**294**

### **Qual o tamanho médio das lagartas quando completamente desenvolvidas?**

O tamanho médio das lagartas é de 8 cm a 10 cm de comprimento, quando completamente desenvolvidas.



**295**

### **Qual é o colorido das lagartas quando completamente desenvolvidas?**

Quando completamente desenvolvidas, o colorido das lagartas é o mais variado possível. Há lagartas de cor verde, amarela, preta e marrom.

**296**

### **Quais as cores dos exemplares mais freqüentes?**

Os exemplares mais freqüentes são de cor verde ou marrom.

**297**

### **Por quantas fases passa a lagarta do mandarová?**

A lagarta do mandarová da mandioca passa por cinco fases.

**298**

### **A lagarta do mandarová dura aproximadamente quantos dias?**

A lagarta do mandarová da mandioca dura de 12 a 15 dias.

**299**

### **O maior consumo de área foliar se dá em que ínstare?**

O maior consumo de área foliar se dá durante o último ínstare larval (75%).

**300**

### **Que práticas podem contribuir para a redução das populações de pupas e adultos do mandarová?**

A população de pupas pode ser reduzida com uma aração do terreno imediatamente depois da colheita, para enterrar parte das pupas e deixar as outras na superfície do solo para serem mortas pelos raios solares, ao passo que a população de adultos pode ser reduzida eliminando-se as plantas daninhas, especialmente as euforbiáceas, presentes na plantação ou em seus arredores, que servem de hospedeiras à praga.

**301**

### **Que outras medidas tornam o controle mais eficiente?**

Em caso de ataques contínuos do mandarová, recomenda-se a rotação de cultivos, já que ao desaparecer o hospedeiro mais prolífico, diminui a população da praga.

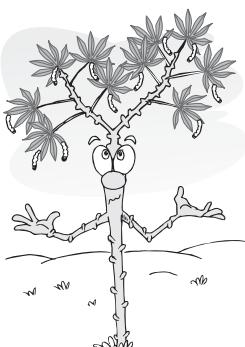
**302**

### **Quais as recomendações de controle para plantios de pequeno porte?**

Para plantios de pequeno porte recomenda-se a catação e destruição das lagartas.

**303**

### **Qual a melhor forma de controle para grandes plantios?**



Para grandes plantios recomenda-se a aplicação do *Baculovirus erinnys* ou de produtos formulados à base de *Bacillus thuringiensis*.

**304**

**Em que ínstares do mandarová a aplicação desses produtos é mais eficiente?**

A aplicação desses produtos é mais eficiente no período compreendido entre o 1º e o 3º ínstare.

**305**

**Para a preparação da “calda”, que lagartas devem ser utilizadas?**

Devem ser utilizadas lagartas de todos os tamanhos para a preparação da “calda”, desde que contaminadas pelo vírus e recém-mortas por ocasião da coleta.

**306**

**Como devem ser conservadas as lagartas contaminadas pelo vírus não utilizadas imediatamente?**

As lagartas contaminadas pelo vírus não utilizadas de imediato devem ser conservadas no congelador de uma geladeira ou mantidas em freezer.

**307**

**A dose para pulverizar 1 ha de mandioca é obtida com quantas lagartas?**

A dose para pulverizar 1 ha de mandioca é obtida com:

- 8 lagartas grandes (de 7 cm a 10 cm de comprimento).
- 22 lagartas médias (de 4 cm a 6 cm de comprimento).
- 30 lagartas pequenas (de até 4 cm de comprimento).
- 18 g de lagartas.
- 20 mL do líquido (lagartas esmagadas).

**308**

**Qual o procedimento correto para o preparo da “calda”?**

O preparo da “calda” só deve ser feito com lagartas recém-mortas, procedendo-se da seguinte forma:

- Esmagar bem as lagartas infectadas ou triturar em um liqüidificador, juntando um pouco de água para soltar o vírus.
- Coar tudo em um pano limpo ou passar em peneira de malha fina (para não entupir o bico do pulverizador).
- O líquido coado contendo o *B. erinnyis* deve ser bem misturado em 200 L de água por hectare a ser pulverizado.

309

### **As lagartas infectadas levam quantos dias para morrer?**

As lagartas infectadas levam de 4 a 6 dias para morrer.

310

### **Quais os principais inimigos naturais do mandarová?**

Os principais inimigos naturais do mandarová são microhimenópteros dos gêneros *Trichogramma* e *Telenomus* que parasitam os ovos, ao passo que o predador de ovos é *Chrysopa*. O díptero *Chetogena floridensis* parasita as lagartas e as vespas *Polistes* e *Polybia* agem como predadores.

311

### **Por que não se recomenda a aplicação de produtos químicos?**

Não se recomenda a aplicação de produtos químicos porque eles também destroem os insetos que fazem o controle biológico natural.

312

### **Por que os ácaros são considerados as pragas mais severas da mandioca?**

Os ácaros são considerados as pragas mais severas da mandioca porque causam perdas elevadas no rendimento de raízes e diminuição na quantidade e qualidade do material de propagação, que varia de acordo com a variedade, o estádio de desenvolvimento da planta, a duração e intensidade do ataque.

**313**

### **O ácaro é encontrado com maior freqüência em que parte da planta?**

O ácaro-verde da mandioca inicialmente é encontrado na face inferior das folhas apicais da planta, ao passo que o ácaro-rajado é encontrado na face inferior das folhas medianas e/ou basais.

**314**

### **Os ácaros são encontrados com maior freqüência em que estação do ano?**

Os ácaros são encontrados com maior freqüência durante a estação seca do ano.

**315**

### **Que danos os ácaros podem causar?**

Os ácaros podem causar redução no rendimento de raízes bem como na quantidade e qualidade do material de propagação.

**316**

### **O ácaro pode levar à morte da planta?**

Sim, dependendo da variedade, do estádio de desenvolvimento da planta por ocasião do ataque, da duração e da intensidade do ataque.

**317**

### **Quais os ácaros mais importantes para a cultura da mandioca no Brasil?**

Os ácaros mais importantes para a cultura da mandioca no Brasil são o ácaro-verde da mandioca (*Mononychellus tanajoa*) e o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*).

**318**

### **Quais os sintomas iniciais de ataque do ácaro-verde?**

Os sintomas típicos iniciais do ácaro-verde são pequenas pontuações amareladas nas folhas, que perdem a cor verde

característica. As folhas não atingem o desenvolvimento normal e crescem geralmente deformadas.

### **319 O que ocorre quando o ataque é severo?**

Quando o ataque é severo, as folhas embrionárias não alcançam seu desenvolvimento normal e há uma drástica redução foliar, induzindo novas ramificações.

### **320 Quais os sintomas iniciais de ataque do ácaro-rajado?**

Os sintomas iniciais do ataque do ácaro-rajado são pontos amarelos na base das folhas e ao longo da nervura central.

### **321 O que acontece com o aumento da população de ácaros?**

Quando as populações aumentam, os ácaros se distribuem em toda a folha, e as pontuações amarelas aparecem na totalidade da folha, que adquire coloração marrom-avermelhada ou de ferrugem, à medida que a infestação aumenta.

### **322 O que pode ser observado em ataques severos?**

Em ataques severos observa-se um desfolhamento intenso nas partes mediana e basal da planta, que avança progressivamente até a parte terminal, quando a planta apresenta o broto muito reduzido e com grande quantidade de teias de aranha.

### **323 Em geral como se dá o ataque inicial dos ácaros?**

Em geral, os ácaros inicialmente atacam plantas isoladas, em seguida pequenos grupos de plantas em determinados locais (focos) e, posteriormente, invadem toda a cultura.

**324**

### **Quais os meios de dispersão mais importantes?**

Os meios de dispersão mais importantes são:

- O homem.
- Os animais.
- O vento (mais importante).
- O próprio deslocamento dos ácaros.
- O transporte de material vegetativo.

**325**

### **Que fatores podem afetar os ácaros?**

Os ácaros são afetados por fatores bióticos (parasitos e predadores) e abióticos (temperatura, umidade relativa, etc.).

**326**

### **Qual o período de maior taxa de reprodução dos ácaros?**

Os ácaros têm uma alta taxa de reprodução durante períodos secos (baixa umidade relativa e alta temperatura).

**327**

### **De que depende a capacidade de aumento da população dos ácaros?**

A capacidade de aumento da população dos ácaros varia segundo a planta hospedeira, seu estado nutricional e a presença de inimigos naturais.

**328**

### **Qual o fator que exerce maior influência na população de ácaros?**

A temperatura é um dos fatores que exerce maior influência na população de ácaros.

**329**

### **Quais as consequências das baixas temperaturas ou mudanças bruscas?**

Baixas temperaturas ou mudanças bruscas de temperatura reduzem as populações de ácaros.

**330**

### **Como a umidade alta e contínua afeta a população de ácaros?**

Umidade alta e contínua, além de provocar o aparecimento de inimigos naturais, afeta a oviposição, a eclosão e a sobrevivência das larvas, reduzindo a população de ácaros.

**331**

### **Como a chuva pode contribuir para a diminuição da população de ácaros?**

A precipitação pluviométrica ajuda a diminuir a população de ácaros, pois as chuvas fortes não somente aumentam a umidade relativa, como também lavam as folhas. Pode ocorrer também a eliminação dos ácaros por afogamento ou pelo golpe direto das gotas de água.

**332**

### **Qual o meio mais favorável para o controle ou redução dos ácaros?**

O meio mais favorável para o controle ou redução dos ácaros é o uso de variedades de mandioca resistentes e/ou tolerantes.

**333**

### **Quais os principais agentes de controle biológico dos ácaros?**

Existem vários inimigos naturais dos ácaros, capazes de exercer um bom controle, destacando-se *Oligota minuta* (Coleoptera: Staphylinidae), *Stethorus sp.* (Coleoptera: Coccinellidae) e diversos ácaros benéficos da família Phytoseiidae.

**334**

### **Quais as práticas culturais recomendadas para o controle dos ácaros?**

As práticas culturais recomendadas são:

- Rotação com culturas não hospedeiras dos ácaros que atacam a mandioca.
- Destruíção de plantas hospedeiras.
- Inspeções periódicas na cultura para localizar focos.
- Destruíção dos restos de cultura, prática indispensável nas plantações que durante seu desenvolvimento apresentaram altas populações de ácaros.
- Seleção do material de plantio.
- Distribuição adequada das plantas no campo para reduzir a disseminação dos ácaros.

**335**

### **Existe algum produto químico registrado para o controle dos ácaros na cultura da mandioca?**

Até o momento não existe nenhum produto químico registrado para o controle dos ácaros na cultura da mandioca.

**336**

### **Quais os problemas provocados pelo controle químico?**

O controle químico provoca desequilíbrios por eliminar os inimigos naturais (insetos e ácaros benéficos), muito comuns nos mandiocais.

**337**

### **Qual o hábito do percevejo-de-renda?**

O percevejo-de-renda é uma praga de hábito sugador.

**338**

### **Qual a coloração do percevejo-de-renda quando ninfa e quando adulto?**

A ninfa do percevejo-de-renda é de cor branca, ao passo que o adulto é de cor cinzenta.

**339**

### **Quem provoca os maiores danos, ninfas ou adultos do percevejo-de-renda?**

O dano é causado tanto pelas ninfas como pelos adultos do percevejo-de-renda.

**340**

### **Quais os sintomas do ataque do percevejo-de-renda?**

Os sinais de ataque do percevejo-de-renda manifestam-se por pontuações amarelas pequenas, nas folhas, que se tornam de cor marrom-avermelhada.

**341**

### **O que pode ocorrer quando o ataque do percevejo-de-renda é severo?**

Quando o ataque é severo podem ocorrer reduções no rendimento de raízes, dependendo da variedade utilizada, do estádio de desenvolvimento da planta, da intensidade e duração do ataque, além da redução na qualidade e quantidade do material de propagação.

**342**

### **Qual a melhor forma de controle do percevejo-de-renda?**

A melhor forma de controle é a utilização de variedades mais tolerantes ao ataque do percevejo-de-renda.

**343**

### **O percevejo-de-renda pode ser controlado com inseticidas?**

Sim, mas o ataque pode repetir-se rapidamente, sem contar que os inseticidas destroem os inimigos naturais dessa e de outras pragas da mandioca.

**344**

### **Que inseticidas podem ser utilizados no controle do percevejo-de-renda?**

Até o momento não há registro de produtos químicos indicados para o controle do percevejo-de-renda na cultura da mandioca.

**345**

### **Em que parte da planta são encontrados os adultos da mosca-branca?**

Os adultos da mosca-branca geralmente são encontrados na face inferior das folhas da parte apical da planta.

**346**

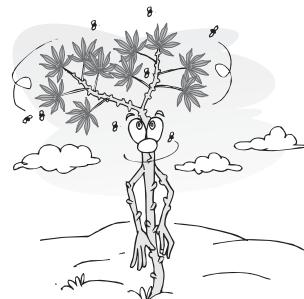
### **Onde são encontradas as ninfas da mosca-branca?**

As ninfas da mosca-branca são encontradas na face inferior das folhas mais velhas da planta.

**347**

### **Quais os danos provocados pelas altas populações da mosca-branca?**

Quando em altas populações, a mosca-branca pode causar reduções no rendimento das raízes, especialmente se o ataque for muito prolongado, além de afetar a qualidade da farinha, uma vez que as raízes provenientes de plantas atacadas por esse inseto fornecem um produto com sabor amargo. O ataque também pode diminuir a qualidade e a quantidade do material de propagação.



**348**

### **A presença da fumagina pode estar associada ao ataque da mosca-branca?**

Sim, a presença da fumagina normalmente está associada ao ataque da mosca-branca.

**349**

### **Em que consiste o dano direto dos adultos da mosca-branca?**

O dano direto dos adultos da mosca-branca consiste no amarelecimento e encrespamento das folhas apicais.

**350**

### **Como se manifesta o dano direto das ninfas da mosca-branca?**

O dano direto das ninfas da mosca-branca manifesta-se por pequenos pontos amarelados nas folhas.

**351**

### **O que ocorre no dano indireto, tanto de adultos como de ninfas da mosca-branca?**

No dano indireto, tanto de adultos como de ninfas da mosca-branca, o inseto excreta uma substância açucarada, comumente chamada de “mel” ou “mela” pelo agricultor, que permite o desenvolvimento de um fungo conhecido como fumagina, responsável pela redução da capacidade fotossintética da planta.

**352**

### **Quais os principais sintomas do ataque na planta hospedeira?**

O ataque na planta hospedeira causa os seguintes sintomas: as folhas ficam encarquilhadas, secam e caem, ao passo que as hastes começam a secar do ápice para a base, podendo provocar também a podridão de raízes.

**353**

### **Qual o método mais racional de controle da mosca-branca?**

O uso de variedades mais tolerantes é o método mais racional de controle da mosca-branca.

**354**

### **Em caso de necessidade de controle químico, que inseticida pode ser utilizado?**

Em caso de necessidade de controle químico, deve-se utilizar produtos de baixa toxicidade, pouco agressivos ao meio ambiente e, principalmente, seletivos em relação aos inimigos naturais. Entretanto, até o momento não há produtos químicos registrados para o controle da mosca-branca na cultura da mandioca.

**355**

### **Onde as fêmeas da mosca-do-broto costumam fazer a postura?**

As fêmeas da mosca-do-broto costumam fazer a postura entre folhas não expandidas do ponto de crescimento ou em pequenas cavidades feitas pelo ovipositor na parte mais tenra do broto.

**356**

### **Quais os problemas provocados pelas larvas da mosca do broto?**

As larvas da mosca do broto matam a gema apical, podendo retardar o crescimento normal das plantas e induzir a emissão de gemas laterais que também podem ser atacadas.

**357**

### **Como se manifesta o dano ocasionado pelo ataque recente da mosca-do-broto?**

Quando o ataque é recente, o dano ocasionado pela mosca-do-broto manifesta-se pelo aparecimento de uma exsudação amarelada, que pode ser vista no ponto de crescimento da planta.

**358**

### **Como se manifesta o dano ocasionado pelo ataque mais velho da mosca-do-broto?**

Quando o ataque é mais velho, o dano ocasionado pela mosca-do-broto manifesta-se pelo aparecimento de uma exsudação marrom, que pode ser vista no ponto de crescimento da planta.

**359**

### **Por que as plantas mais jovens são mais suscetíveis aos ataques da mosca-do-broto?**

As plantas mais jovens são mais suscetíveis aos ataques da mosca-do-broto, porque este inseto prefere fazer a oviposição em tecidos tenros.

**360**

### **Quais as práticas culturais recomendadas no controle da mosca-do-broto?**

No controle da mosca-do-broto recomenda-se o uso de práticas culturais como a destruição dos brotos atacados; plantio fora da época de ataque (se realmente a praga é importante na região); e plantio intercalado com outras culturas para reduzir a incidência da praga.

**361**

### **Podem ser utilizados inseticidas no controle da mosca-do-broto?**

Essa prática não é recomendada.

**362**

### **O ataque da mosca-do-broto provoca redução no rendimento de raízes?**

Não há registros de redução no rendimento de raízes, porém ocorre redução na qualidade do material de propagação.

**363**

### **Qual a melhor forma de controle da mosca-do-broto?**

A melhor forma de controle da mosca-do-broto é cortar e queimar os brotos atacados.

**364**

### O que ocorre quando a oviposição da mosca-da-fruta se dá no fruto da mandioca?

Quando a oviposição da mosca-da-fruta ocorre no fruto, a larva destrói completamente o seu interior, danificando as sementes.

**365**

### Como ocorre o ataque da mosca-da-fruta na haste da mandioca?

O ataque da mosca-da-fruta na haste da mandioca ocorre aproximadamente a uma distância de 10 cm a 20 cm do ápice, onde se observa um pequeno orifício do qual sai uma exsudação branca. Depois da eclosão, a larva perfura a haste até a região da medula.

**366**

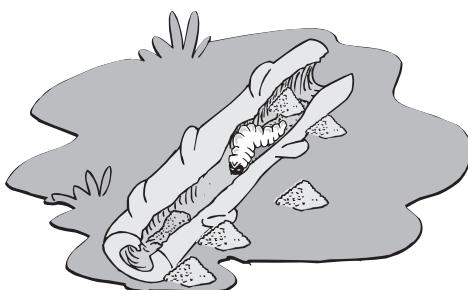
### Como deve ser feito o controle cultural da mosca-da-fruta?

Deve-se fazer uma seleção cuidadosa das manivas, por ocasião do plantio. As manivas que apresentam medulas com galerias não devem ser plantadas.

**367**

### Como podem ser detectados os ataques das brocas-do-caule?

Os ataques das brocas do caule podem ser detectados pelos dejetos e serragens que são eliminados para o exterior, acumulando-se ao lado da planta.



### **368 Qual a melhor forma de controle das brocas-do-caule?**

A melhor forma de controle das brocas-do-caule é observar periodicamente a cultura, especialmente durante o verão. As hastes atacadas devem ser cortadas e queimadas, a fim de evitar o desenvolvimento das larvas. Recomenda-se ainda a utilização de manivas sadias para o plantio, fazendo seleção criteriosa. E sempre usar material de plantações livres do ataque da praga.

### **369 Quais os danos provocados pelos cupins?**

Os cupins atacam o material de propagação armazenado, as plantas em crescimento e as raízes, mas acredita-se que o dano principal é causado quando atacam o material de propagação, embora possam atacar seriamente as plantas adultas, principalmente durante os períodos prolongados de estiagem, afetando drasticamente o estabelecimento da cultura.

### **370 Quais os sintomas do ataque de cupins?**

Os sintomas do ataque de cupins se manifestam no amarelecimento generalizado das plantas de mandioca.

### **371 Em que período o ataque de cupins torna-se mais intenso?**

O ataque de cupins torna-se mais intenso durante os períodos prolongados de estiagem.

### **372 Qual a melhor forma de controle de cupins?**

A melhor forma de controle de cupins é manter os campos limpos.

### **373 Em que período o ataque de formigas torna-se mais intenso?**

O ataque de formigas torna-se mais intenso geralmente nos primeiros meses de desenvolvimento do cultivo.

**374**

### **Qual a forma correta de controle das formigas?**

Os inseticidas líquidos devem ser aplicados quando o solo estiver molhado (épocas chuvosas), ao passo que os produtos em pó e as iscas granuladas devem ser aplicados quando o solo estiver bem seco, ou seja, nas estações secas.

**375**

### **Por que os inseticidas líquidos devem ser utilizados nas épocas chuvosas?**

Os inseticidas líquidos devem ser utilizados nas épocas chuvosas, porque o formicida é tanto menos eficaz quanto mais seca estiver a terra.

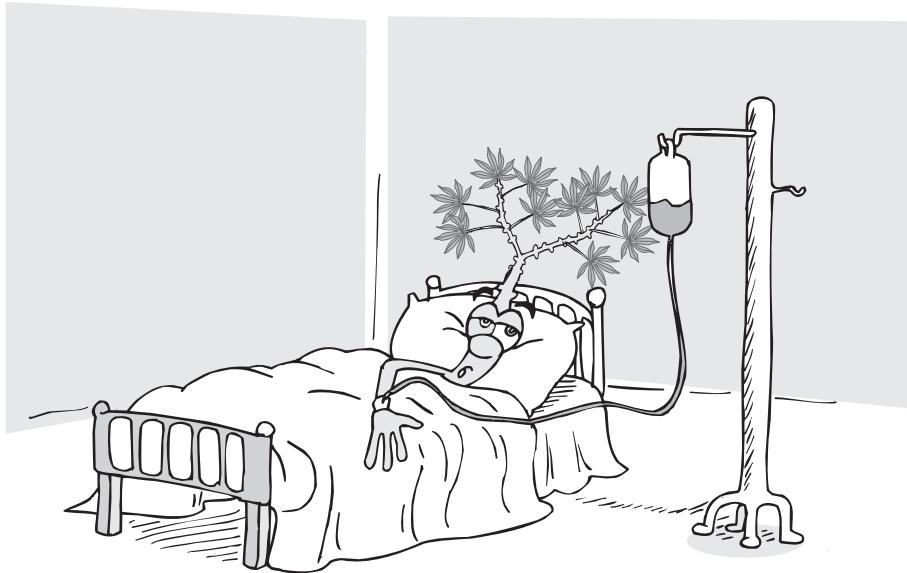
**376**

### **Por que os inseticidas em pó e iscas granuladas devem ser usados nas épocas secas?**

Os inseticidas em pó e as iscas granuladas devem ser usados nas épocas secas, porque se a terra estiver úmida o pó permanece quase totalmente aderido às paredes superficiais dos canais. Portanto, quanto mais úmida estiver a terra, menor será a penetração do pó no interior do formigueiro.



# 14 Doenças



*Chigeru Fukuda*

377

### **Que fatores são responsáveis pelo desempenho negativo da cultura da mandioca no Brasil?**

Embora a mandioca seja reconhecida como uma das principais opções agrícolas dos produtores do Nordeste do Brasil, seu cultivo enfrenta inúmeros problemas que limitam seu pleno desenvolvimento, que vão da seleção de variedades, passando pela questão do manejo e da conservação do solo, das práticas culturais inadequadas, da formação de material de propagação de qualidade, do manejo de pragas e doenças, dos ajustes necessários nos equipamentos e máquinas envolvidos nas etapas do desenvolvimento da lavoura e do baixo nível de capacitação dos recursos humanos. A ocorrência de doenças, entretanto, é um dos fatores mais limitantes da produção, sobretudo nas regiões favoráveis a seu desenvolvimento.

378

### **Quais as doenças mais importantes da mandioca?**

A mandioca pode ser atacada por mais de 30 agentes diferentes, como bactérias, fungos, vírus, ou similares, e fitoplasma (micoplasmas). Dentre as doenças da cultura da mandioca no Brasil, destacam-se a podridão-radicular, a bacteriose, o superbrotamento e as viroses, por provocarem enormes prejuízos econômicos e elevarem os custos da lavoura com medidas de controle, especialmente insumos. Atualmente, a Embrapa dispõe de tecnologias capazes de solucionar com eficiência a maioria dos problemas provocados por essas doenças, destacando-se o uso de variedades tolerantes.

379

### **Quais os fatores responsáveis pela ocorrência da podridão-radicular?**

A podridão-radicular é ocasionada principalmente por dois microrganismos do solo:

- A podridão-mole das raízes ocorre sobretudo em cultivos implantados em solos argilosos, ricos em matéria orgânica e sujeitos a encharcamentos constantes.
- A podridão-seca das raízes ocorre comumente em cultivos de solos ácidos com características arenosas.

A severidade dos danos, entretanto, depende em grande parte da suscetibilidade da variedade.

380

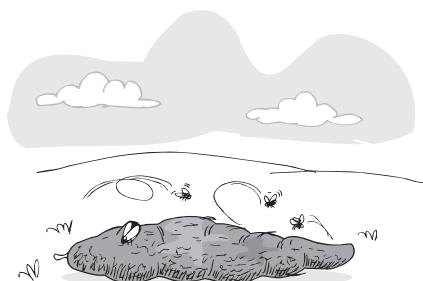
### Quais os agentes causadores da podridão-radicular?

Entre os agentes causadores da podridão-radicular destacam-se a *Phytophthora* sp. e o *Fusarium* sp., não somente pela abrangência geográfica, mas principalmente por ocasionarem severas perdas na produção. Outros agentes causais como *Diplodia* sp., *Sytalidium* sp. e *Botriodiplodia* sp. podem, em muitas áreas favorecidas por um microclima, tornar-se patógenos potencialmente prejudiciais à cultura.

381

### Quais os sintomas da podridão-radicular?

Os sintomas da podridão-radicular são bastante distintos e dependem da natureza da doença. A principal característica é o apodrecimento das raízes, mas podem ser observados outros sintomas como a murcha das plantas, o apodrecimento e estrangulamento da haste junto ao solo e intenso amarelecimento da parte aérea em plantas atacadas.



382

### Como ocorre a disseminação da podridão-radicular?

A disseminação da podridão-radicular pode ocorrer de várias maneiras, das quais a principal é a introdução de material propagativo contaminado em área livre da doença.

**383**

### **Em que parte da planta é mais freqüente os sintomas da podridão-radicular?**

O aparecimento de sintomas mais visíveis é mais freqüente em raízes que completaram a maturação fisiológica. É comum também observar-se o apodrecimento da haste junto ao solo nos primeiros meses de desenvolvimento da doença.

**384**

### **Que medidas de controle da podridão-radicular são mais eficientes?**

A medida mais eficiente de controle da podridão-radicular é o uso de variedades tolerantes. O uso de variedades tolerantes, entretanto, deve estar integrado a outras práticas culturais, como a rotação de culturas, o manejo físico e químico do solo, o sistema de cultivo e, até mesmo, o uso de microrganismos antagônicos para minimizar o efeito prejudicial da doença.

**385**

### **Existem variedades resistentes à podridão-radicular?**

Atualmente estão sendo recomendadas algumas variedades tolerantes ao apodrecimento das raízes, sobretudo em áreas das regiões Norte e Nordeste do Brasil. As variedades consideradas tolerantes à podridão-radicular até então conhecidas são:

Para o Nordeste:

- Osso Duro.
- Cedinha.
- Bibiana.
- Clone 148/02.
- Kiriris.
- Aramaris.

Para o Norte:

- Zolhudinha.
- Mãe Joana.
- Embrapa 8.

### **386 Qual é o causador da bacteriose?**

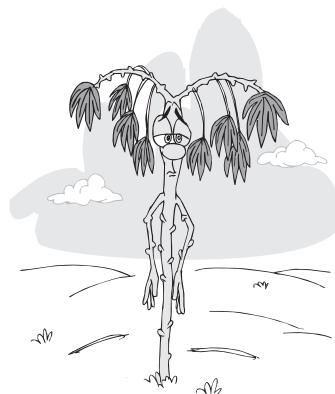
A bacteriose é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*. É a principal doença da mandioca, e um dos fatores mais limitantes da produção.

### **387 A bacteriose ocorre em que regiões do Brasil?**

Embora a bacteriose ocorra em todas as regiões do Brasil, sua manifestação mais severa é verificada em lavouras das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

### **388 Quais os principais sintomas da bacteriose?**

Os sintomas da bacteriose caracterizam-se por manchas angulares, de aparência aquosa nos folíolos, murchezinha das folhas e pecíolos, morte descendente e exsudação de goma nas hastes, além de necrose dos feixes vasculares e morte da planta.



### **389 Como ocorre a disseminação da bacteriose?**

As fontes de inóculo são plantas contaminadas, restos de cultura atacados e hastes infectadas utilizadas no plantio. A disseminação ocorre pelo uso de manivas contaminadas, como material de propagação dentro da área e entre áreas. Insetos também são apontados como possíveis agentes disseminadores da bactéria, havendo indicações de que o movimento de solo durante as limpas e o uso de ferramentas infectadas representam meios de propagação da doença.

### **390 Quais os danos provocados pela bacteriose?**

Estima-se que os prejuízos são variáveis e dependentes de vários fatores, como a ocorrência de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença, a suscetibilidade ou tolerância dos genótipos, as práticas culturais empregadas, a época de plantio e o nível de contaminação do material de plantio.

Em geral, em áreas de ocorrência da bacteriose, as perdas de produção podem ser estimadas em 30%. Mas em cultivos implantados com variedades suscetíveis, em condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença, os prejuízos podem ser totais. O emprego de genótipos tolerantes, mesmo em condições climáticas favoráveis à ocorrência da doença, reduz as perdas de produção ao máximo de 30%.

### **391 Quais as formas mais eficientes de controle da bacteriose?**

A principal e a mais eficiente medida de controle da bacteriose é o uso de variedades tolerantes. Como prevenção, o produtor deve fazer uma seleção rigorosa do material de plantio e, se possível, eliminar da lavoura as plantas com sintomas da doença, sobretudo nos primeiros meses de seu desenvolvimento.

### **392 Quais as variedades resistentes à bacteriose?**

Nas condições brasileiras, as variedades atualmente em uso nas áreas de ocorrência da bacteriose caracterizam-se por uma tolerância aceitável à doença em nível econômico. Entretanto, seu desempenho agronômico depende basicamente da adaptação aos ecossistemas locais. São conhecidas inúmeras variedades tolerantes à doença, destacando-se as seguintes:

- Branca de Santa Catarina.
- Fécula Branca.
- Olho Junto.

- Espeto.
- IAC-12 829.
- IAC-13.
- IAC-14.
- IAC-15.
- Formosa, esta recentemente identificada para as condições do Cerrado.

### 393 Quem é o causador do superalongamento?

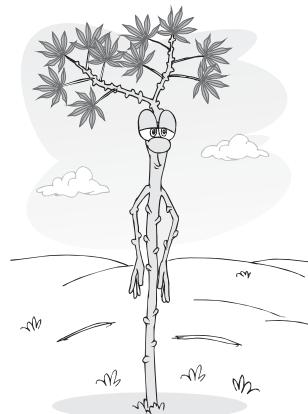
O superalongamento é causado pelo fungo *Sphaceloma manihoticola* (Bitancourt & Jenkins), considerado como pertencente ao grupo dos ascomicetos inferiores.

### 394 Como ocorre a disseminação do superalongamento?

A principal via de disseminação da doença de uma lavoura para outra é o material de propagação contaminado. Os ventos e as chuvas também podem disseminar a doença de uma planta doente para outra sadia.

### 395 Quais os principais sintomas do superalongamento?

Os principais sintomas do superalongamento são o alongamento exacerbado das hastes tenras ou em desenvolvimento, provocado pelo ácido giberélico induzido pelo fungo, formando ramos finos com longos entrenós. Em caso de manifestação severa, as plantas afetadas podem ser identificadas pela presença de lesões típicas de verrugose nas hastes, pecíolos e nervuras, sendo também comum observar-se o retorcimento e o amarelecimento intenso das folhas.



### **396 Quais os prejuízos provocados pelo superalongamento?**

Os prejuízos causados pelo superalongamento são bastante variáveis e fundamentalmente dependem do nível de inóculo inicial, da suscetibilidade das cultivares utilizadas e das condições climáticas. Em cultivares suscetíveis originadas de plantações afetadas e com ocorrência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença, as perdas de produção podem atingir até 70%, ao passo que em cultivares tolerantes, nas mesmas condições, as perdas chegam no máximo a 20%.

### **397 Quais as variedades resistentes ao superalongamento?**

Levantamentos realizados na região de Sinop, MT, revelaram que as variedades Cuiabana e Branca, de Santa Catarina, foram as que apresentaram menor incidência da doença em relação a outras variedades utilizadas na região.

### **398 Quais as medidas de controle do superalongamento?**

O uso de variedades tolerantes é a mais eficiente. Em caso de inexistência de variedades tolerantes, pode-se usar produtos químicos, como oxicloreto de cobre ou sulfato de cobre, e pulverizar as partes dos órgãos afetados das plantas.

### **399 Qual o causador do superbrotamento?**

O superbrotamento é uma doença causada por fitoplasma, que até recentemente era denominado de micoplasma. Foi encontrado atacando a cultura da mandioca no Brasil, Venezuela e México.

### **400 Em que regiões brasileiras o superbrotamento já foi detectado?**

Embora a ocorrência do superbrotamento tenha sido registrada em quase todas as regiões produtoras de mandioca, do Brasil, sua

importância econômica restringe-se à microrregião da Serra da Ibiapaba, no Ceará.

#### **401 Quais os problemas provocados pelo superbrotamento?**

Em condições altamente favoráveis ao desenvolvimento da doença, o superbrotamento pode provocar redução, de até 70%, no rendimento de raízes, e diminuição, de até 80%, nos teores de amido, em cultivares suscetíveis. O superbrotamento também pode causar perda na produção de manivas-semente, pois as hastes da planta afetada são muito reduzidas e com excesso de brotação das gemas.

#### **402 Quais os sintomas característicos do superbrotamento?**

A principal característica da doença é a emissão exagerada de hastes, a partir de uma gema. A planta atacada tem crescimento reduzido, acompanhado de intenso amarelecimento das folhas.

#### **403 Como ocorre a disseminação do superbrotamento?**

A disseminação do superbrotamento é feita por vetores transmissores, como insetos sugadores, e por manivas-semente contaminadas utilizadas no plantio. Acredita-se que algumas espécies de plantas não relacionadas com a mandioca possam servir de hospedeiro do organismo causador do superbrotamento.

#### **404 Quais os sintomas característicos das viroses?**

Os sintomas são cloroses intensas entre as nervuras primárias e secundárias. Em condições de manifestação severa da doença, é comum observar-se um forte retorcimento do limbo foliar.

**405**

## Que principais viroses atacam a cultura da mandioca?

Há diversos vírus que provocam doenças na cultura da mandioca. As viroses mais comuns são:

- Mosaico-africano.
- Mosaico-comum (americano).
- Mosaico-das-nervuras.
- Couro-de-sapo.

**406**

## Qual a melhor forma de controle das viroses?

Aparentemente, as viroses só se disseminam por meio de material de plantio infectado, e a transmissão da doença de uma planta para outra ocorre por meios mecânicos, como facões e ferramentas contaminadas. Por essas razões, os métodos de controle recomendados baseiam-se na utilização de material de plantio originário de culturas sadias e na desinfecção de facões e outras ferramentas usados no preparo das manivas. Cultivares resistentes ou tolerantes são medidas mais eficientes de controle.

**407**

## Qual o agente causador do mosaico-africano?

O mosaico-africano é transmitido pela mosca-branca *Bemisia tabaci*, e pelo uso de material propagativo (manivas) infectado.

**408**

## Quais os sintomas do mosaico-africano?

Os sintomas do mosaico-africano são manchas cloróticas, deformação e redução do tamanho das folhas, com presença de áreas amarelas intensas, separadas por tecido verde normal.

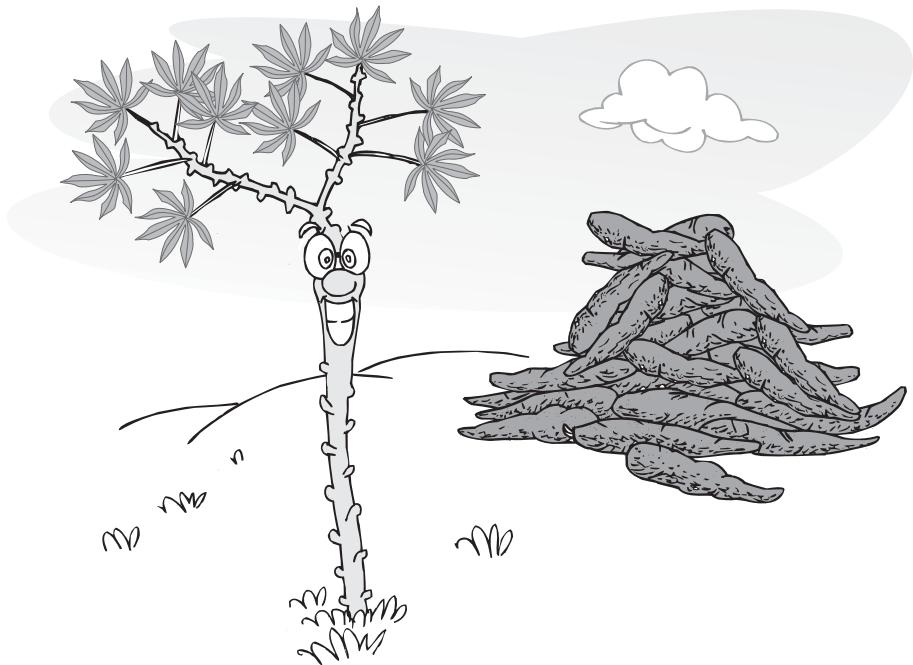
**409**

### **Qual a melhor forma de controle do mosaico-africano?**

O método de controle mais efetivo ao mosaico é o emprego de cultivares resistentes. Sugere-se também a seleção de material para plantio, bem como a eliminação de plantas doentes. Recomenda-se, ainda, a aplicação de inseticidas para o controle do inseto (*B. tabaci*), a fim de diminuir sua população e reduzir a incidência do vírus.



# 15 Colheita



Pedro Luiz Pires de Mattos

**410**

### **Que fatores devem ser considerados na colheita da mandioca?**

A decisão de iniciar a colheita da mandioca e a opção de onde começá-la dependem de fatores de ordem técnica, ambiental e econômica.

**411**

### **Quais os fatores de ordem técnica?**

Os fatores de ordem técnica referem-se às características das cultivares (ciclo precoce, médio e tardio), aos sistemas de plantio e às ocorrências observadas ao longo do ciclo de cada cultivar ou de cada gleba.

**412**

### **Quais os fatores de ordem ambiental?**

Os fatores de ordem ambiental dizem respeito às condições de solo e clima, ao grau de infestação de plantas daninhas e à situação das estradas e caminhos de acesso ao mandiocal.

**413**

### **Que fatores de ordem econômica devem ser considerados?**

Os fatores de ordem econômica que devem ser considerados são: os mercados e os preços dos produtos, a disponibilidade de mão-de-obra e de recursos de apoio, a premência do tempo e compromissos.

**414**

### **Qual a forma correta de colheita da mandioca?**

Por ser uma operação trabalhosa, que requer o emprego de maior quantidade de operários por unidade de área, a colheita da mandioca necessita de cuidados especiais para a sua execução.

Durante sua execução é preciso tomar cuidado para não danificar as raízes, pois elas são mais perecíveis quando se apresentam quebradas, machucadas ou dilaceradas.

415

### A cultura da mandioca é considerada economicamente viável?

A mandioca é uma cultura economicamente viável, desde que se utilizem as tecnologias disponíveis, e sejam observadas as exigências do mercado consumidor.

416

### Com relação ao ciclo das cultivares, como deve ser feita a colheita da mandioca para a indústria?

A colheita deve ser iniciada com as cultivares mais precoces e terminar com as mais tardias.

417

### O sistema de plantio da mandioca influencia a operação de colheita?

Sim. Plantios em covas altas ou em camalhões facilitam bastante a colheita, uma vez que as raízes se desenvolvem mais superficialmente.

418

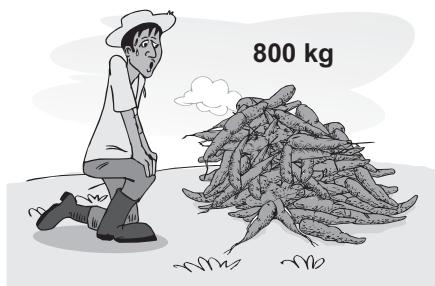
### Que outros fatores interferem na colheita das raízes de mandioca?

Outros fatores que mais dificultam a colheita são:

- Solo endurecido.
- Cultivar ramificada.
- Maior infestação de plantas daninhas.

**419**

### **Quantos quilos de raízes um homem pode colher por jornada de oito horas de trabalho?**



O normal é colher de 600 kg a 800 kg de raízes, podendo alcançar até 1.000 kg, se o mandiocal estiver em solo leve, limpo e com boa produção por planta.

**420**

### **Como saber a época mais indicada para se colher a mandioca?**

A melhor época é aquela em que as plantas se encontram em período de repouso, ou seja, quando o número e o tamanho das folhas e dos lobos foliares diminuíram, condição em que atingem o máximo de produção de raízes e de teor de amido.

**421**

### **Que práticas devem ser realizadas na operação de colheita?**

Deve ser feita a poda manual da parte aérea a mais ou menos 20 cm da superfície do solo e a retirada do material podado de dentro do mandiocal. A poda também pode ser feita com ceifadeira acoplada a um trator que deve trabalhar em marcha-ré para evitar o acamamento das plantas.

**422**

### **Como se faz a colheita (arranquio propriamente dito) das raízes em solos arenosos?**

Em solos arenosos, as raízes são arrancadas com relativa facilidade, sacudindo-se toda a cepa com movimento vibratório em sentido vertical. Essa vibração tem que estar em perfeita conexão

com a tração (puxão na vertical) para evitar que as raízes quebrem ou soltem da maniva-semente e continuem enleiradas.

423

### Como se faz a colheita das raízes da mandioca em solos mais pesados?

Nessa condição, o uso de ferramentas (picareta, enxada) é bastante eficiente no arrancamento manual. Introduz-se com um só golpe a ponta do instrumento por baixo das raízes na base da planta, e ergue-se o conjunto com um movimento de alavanca aplicando-se a força na extremidade do cabo da picareta.

424

### Todas as raízes saem aderidas à maniva-mãe, ou algumas ficam embaixo do solo?

Após a retirada da planta, examina-se a maniva-mãe (“cepa”), a fim de verificar se houve quebra ou ausência de raízes. Nesse caso, revolve-se a cova em busca das raízes restantes.

425

### Já existe, no Brasil, alguma colhedeira de raízes de mandioca?

Existe, mas a colheita mecânica ainda é uma operação muito dificultada, por causa de diversos fatores como tamanho irregular, forma, profundidade e distribuição das raízes, além de problemas como o arraste de terra e de resíduos de cultivo.

426

### O que pode ser feito para melhorar a eficiência da colheita mecânica das raízes de mandioca?

O preparo do solo deve ser adequado e o plantio deve ser sempre mecanizado, uma vez que distribui as manivas-semente na mesma profundidade em áreas planas, limpas e sem troncos e raízes.

**427**

### **Qual é o rendimento de uma colhedeira de mandioca?**

É de, aproximadamente, 2 ha a 3 ha em 8 horas de trabalho.

**428**

### **Depois de colhidas, o que deve ser feito com as raízes?**

Após o arranquio, ou colheita, as raízes devem ser amontoadas em alguns pontos da área, a fim de facilitar o recolhimento pelo veículo transportador, evitando sua permanência no campo por mais de 24 horas.

**429**

### **De que forma as raízes são colocadas no veículo transportador?**

Com a ajuda de cestos e de caixas, as raízes são colocadas em caminhões, carroças e carrinhos-de-mão, para serem transportadas até as unidades de beneficiamento. No Paraná e no Mato Grosso do Sul utilizam-se bolsões de lona conhecidos por “big bag” para grandes carregamentos de raízes. Esses bolsões, com capacidade de mais ou menos 800 kg, são distribuídos na área para a colocação das raízes. Um trator equipado com um braço hidráulico levanta as bolsas a uma certa altura acima da carroceria dos caminhões, e um operário desfaz o nó da parte inferior deixando as raízes caírem dentro dela.

# 16 Processamento e Utilização



*Pedro Luiz Pires de Mattos*

**430 Por que a mandioca é considerada alimento de subsistência?**

Porque é uma planta calórica capaz de proporcionar energia para populações carentes.

**431 Quais os usos mais freqüentes dados à mandioca?**

A mandioca é mais usada na alimentação humana e animal, e na indústria.

**432 A mandioca é uma planta rica em proteína?**

Não. O teor de proteína nas raízes da mandioca é baixo, mas é bastante elevado nas folhas.

**433 A mandioca é uma planta venenosa?**

A mandioca difere das outras plantas produtoras de amido por seu teor de linamarina, glicosídeo complexo que, em situações especiais, pode gerar cianeto livre, o qual, em água, forma ácido cianídrico (HCN) que é tóxico.

**434 Todas as variedades de mandioca são venenosas?**

Dependendo da quantidade de glicosídeo, a mandioca pode ser considerada brava, devendo ser usada somente para fins industriais, ou mansa (aipins ou macaxeiras), usada para consumo humano, cozida ou frita.

**435 Que quantidade do glicosídeo motivou a classificação da mandioca em variedades mansas e bravas?**

São consideradas variedades com baixo teor de glicosídeos (mansas ou doces) as que apresentam menos de 100 mg de HCN/kg,

e com alto teor (bravas ou amargas) as que apresentam mais de 100 mg de HCN/kg.

**436 Qual a maneira mais comum de se eliminar o ácido cianídrico?**

A forma mais utilizada para reduzir o teor de ácido cianídrico é pelo processamento (moagem, retirada da manipueira e torrefação).

**437 Existe outra maneira de eliminar ou reduzir os teores de compostos cianogênicos?**

Sim. Existem formas como a fervura (perde de 25% a 75%), a secagem ao sol (perde de 40% a 50%), e o esmagamento e secagem ao sol (perde de 95% a 98%).

**438 O que acontece com as raízes da mandioca quando não são beneficiadas de imediato?**

As raízes da mandioca apresentam deterioração pós-colheita com muita facilidade, podendo ser enzimática (deterioração primária) ou microbiológica (deterioração secundária).

**439 Em quanto tempo começa a deterioração da mandioca?**

Em geral, a deterioração da mandioca começa rapidamente, por volta de 24 horas após a colheita.

**440 Existe alguma forma de se conservar as raízes depois de colhidas?**

Muitos trabalhos já foram desenvolvidos com a finalidade de conservar as raízes da mandioca depois de colhidas, mas nenhum apresentou resultados satisfatórios. A melhor forma de conservação é, ainda, é deixar a planta no campo.

**441**

## Que produtos podem ser extraídos da mandioca?

A mandioca é considerada a mais versátil das tuberosas tropicais por seus múltiplos usos culinários: minimamente processada, congelada ou refrigerada, pré-cozida e *chips*.

O processamento industrial da mandioca, no Brasil, concentra-se na produção de farinha, com cerca de 80%, na extração de fécula, com cerca de 3%, sendo o restante utilizado na alimentação animal.

**442**

## Qual o processo mais comum para a fabricação de farinha?



Pode-se generalizar a fabricação da farinha nas seguintes etapas:

- Descascamento e lavagem.
- Ralação ou moagem.
- Prensagem.
- Esfarelamento.
- Torrefação ou secagem.
- Classificação.
- Embalagem.

**443**

## Como é classificada a farinha de mandioca no Brasil?

No Brasil, a farinha de mandioca é classificada em:

- Farinha seca.
- Farinha d'água.
- Farinha de raspa ou apara.
- Farinha do Pará.
- Farinhas temperadas.

**444**

## O que é farinha seca?

É a farinha levada ao forno quente para retirar o excesso de umidade depois dos processos de descascamento e lavagem, ralação, prensagem e esfarelamento.

#### 445 O que é farinha d'água?

É uma farinha muito consumida na Região Norte do Brasil, cuja produção consiste em colocar as raízes na água (de riachos, tanques de cimento) por um período de 3 a 5 dias, depois retira-se a casca (película e córtex), prensa-se e torra-se. A granulometria dessa farinha é bem encaroçada em relação à farinha tradicional.

#### 446 O que é farinha do Pará?

É o resultado da mistura em proporções iguais de farinha seca e farinha d'água.

#### 447 O que é farinha de raspa?

A farinha de raspa resulta da mandioca que é lavada e descascada, triturada, ou quebrada em pedaços pequenos, secada e armazenada. Quando necessário, faz-se a moagem dos pedaços secos e a torrefação.

#### 448 Como se transformam as raízes em mandioca *chips*?

A mandioca *chips* é o produto final das seguintes operações: as raízes são descascadas e lavadas, pré-cozidas e resfriadas, cortadas e fritas, salgadas e embaladas.

#### 449 O que significa amido e fécula?

**Amido** é o produto amiláceo extraído de partes aéreas comestíveis de vegetais (sementes, grãos).

**Fécula** é o produto amiláceo extraído das partes subterrâneas comestíveis de vegetais (raízes e tubérculos).

#### **450 Como é extraída, artesanalmente, a fécula da mandioca?**

A extração artesanal da fécula de mandioca passa pelas seguintes operações:

- Lavagem e descascamento das raízes.
- Ralação.
- Separação da fécula (massa misturada em água e agitada continuadamente dentro de sacos de pano ou não).
- Purificação.
- Secagem ao sol.
- Moagem.
- Acondicionamento.

#### **451 Como se extrai, industrialmente, a fécula de mandioca?**

A extração industrial da fécula de mandioca passa pelas seguintes operações:

- Lavagem e descascamento das raízes.
- Ralação.
- Separação da fécula.
- Secagem.
- Acondicionamento.

#### **452 Como são classificados os amidos?**

Os amidos são classificados em amidos naturais, ou nativos, e amidos modificados.

#### **453 O que são amidos naturais ou nativos?**

São os amidos usados da forma como são extraídos e têm usos na preparação de alimentos, na indústria de papel, de têxtil, etc.

#### **454 O que são amidos modificados?**

São os amidos que sofrem modificações artificiais para adquirir características que os naturais não possuem. As modificações podem ser físicas, químicas e enzimáticas.

#### **455 A fécula da mandioca pode ser considerada um produto de panificação?**

A fécula da mandioca pode substituir até 15% a farinha de trigo para a confecção de pães, biscoitos e massas frescas, e até 20%, para a produção da massa de pizzas.

#### **456 Que outros produtos podem ser obtidos da mandioca?**

Da mandioca podem ser obtidos outros produtos, como beiju, tapioca, carimã, tucupi, tacacá, massas alimentícias e folhas (cozidas, secas e/ou ensiladas).

#### **457 O que é beiju?**

Beijú é um produto obtido com a massa ou a fécula da mandioca depois de prensada, esfarelada e peneirada sobre a chapa quente do forno. Pode ser acrescida de açúcar e coco.

#### **458 Como se faz a tapioca?**

A tapioca é feita de fécula com cerca de 50% de umidade, peneirada sobre chapa aquecida e, uma vez gelificada, é revirada para secar o lado que estava em contato com a chapa.

#### **459 O que é carimã ou massa puba?**

Carimã, ou massa puba, é o produto obtido por fermentação espontânea das raízes frescas de mandioca, inteiras ou partidas. As

raízes são colocadas na água por 3 a 7 dias até que amoleçam e comecem a soltar a casca.

#### 460 O que é tiquira?

Tiquira é uma aguardente produzida pela fermentação e destilação da massa da raiz da mandioca, sendo um produto típico do Estado do Maranhão, onde é largamente consumida. É exportada para outros estados e países, por turistas que visitam aquele estado.

O teor alcoólico da tiquira é muito alto, variando de 42 a 59 graus GL. Estima-se que 1.000 kg de raízes de mandioca produzem de 150 L a 180 L de tiquira. Não há exigência de características específicas da mandioca para a produção de tiquira; mas, quanto maior o teor de amido na raiz, maior será a quantidade de aguardente produzida.

#### 461 O que é tucupi?

Tucupi é o líquido extraído da prensagem da massa ralada de raízes de mandioca de polpa amarela, o qual é fermentado e fervido com pimenta, sal e especiarias, e usado como molho. Em algumas regiões usa-se o tucupi sem fermentar (extraído e fervido).

#### 462 O que é tacacá?

Tacacá é o tucupi acrescido de goma, camarão seco salgado e jambu, erva com sabor típico e que adormece a boca de quem consome o prato, servido quente.

#### 463 As folhas da mandioca têm alguma utilização?

Sim. As folhas da mandioca, assim como todo o terço superior da planta (hastes e folhas), têm grande utilização na alimentação humana e animal.

**464**

### **De que maneira as folhas são utilizadas na alimentação humana?**

As folhas podem ser utilizadas cozidas (na forma de maniçoba – comida típica paraense e baiana) ou secas e moídas (na forma de farelo de folha).

**465**

### **Qual a composição química das folhas de mandioca?**

As folhas de mandioca são ricas em vitaminas A e C, em proteínas e minerais. Por essa razão, o farelo de folhas de mandioca é utilizado como suplementação alimentar para crianças.

**466**

### **A parte aérea da mandioca pode ser usada na alimentação de animais?**

A parte aérea de variedades mansas (com baixo teor de ácido cianídrico) de mandioca pode ser usada in natura e na forma de feno (desidratada) na alimentação animal, ao passo que a de variedades bravas (com alto teor de ácido cianídrico) pode ser usada na forma de ensilagem.

**467**

### **É possível extrair álcool das raízes de mandioca?**

Sim. Pode-se extrair álcool anidro (99,3 de grau alcoólico) das raízes de mandioca, álcool de segunda (álcool comum ou de uso doméstico) e álcool de qualidade superior como óleo fúsel, usado em indústrias de perfumarias e solventes industriais.

**468**

### **Quais os subprodutos e resíduos da industrialização da mandioca?**

Os subprodutos e resíduos da industrialização da mandioca são a manipueira e bagaços.

#### **469 O que é manipueira?**

Manipueira é o resíduo líquido liberado pela prensagem da massa de mandioca, rico em nitrogênio, fósforo, potássio e cianetos.

#### **470 Qual a porcentagem de manipueira na composição das raízes da mandioca?**

As raízes de mandioca são compostas por 40% de manipueira, 35% de farinha e 25% de cascas e extremidades de raízes.

#### **471 Existe algum uso para a manipueira?**

Sim, existem vários usos para a manipueira, apesar de pouco eficiente em relação à quantidade produzida. A manipueira é usada tanto na alimentação humana (tucupi, vinagre) quanto na alimentação do gado, e também como herbicida, inseticida, nematicida e fungicida, e como adubo orgânico.

#### **472 Como se utiliza a manipueira na alimentação do gado?**

O primeiro passo é acostumar o animal a ingerir a manipueira, começando com pequenas quantidades e ir aumentando aos poucos. Ainda não existem informações confiáveis sobre dosagem mínima e máxima.

#### **473 Qualquer animal pode ingerir a manipueira?**

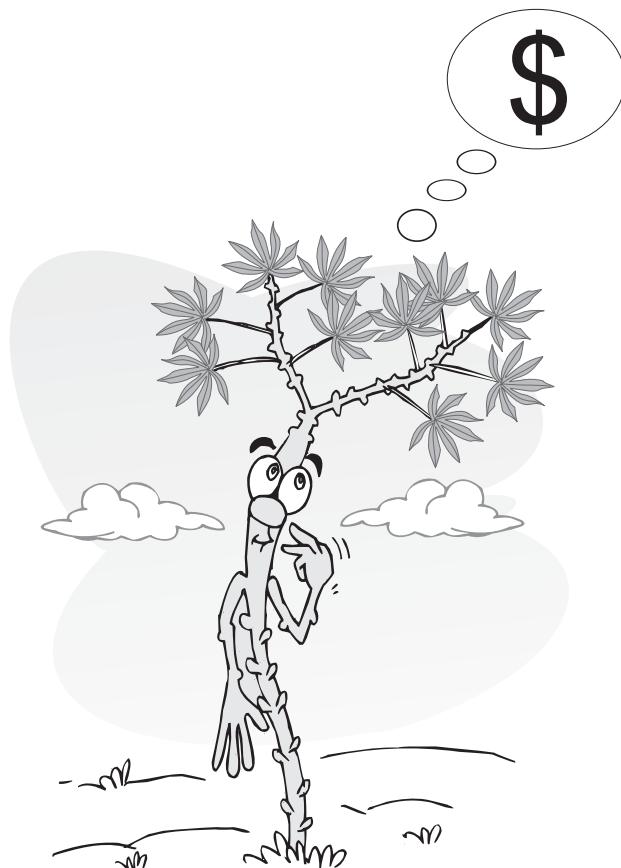
Não. Deve-se selecionar animais sadios. Não se aconselha oferecer manipueira a vacas prenhas, animais fracos, bezerros e animais recém-chegados à propriedade. A manipueira deve ser oferecida como suplemento alimentar.

#### **474 Qual a utilidade do bagaço de mandioca das indústrias de farinha e fécula?**

O bagaço de cascas e fibras, com algum resíduo de amido, pode ser usado na alimentação de animais.

# 17

## Aspectos Socioeconômicos, Comercialização e Custos de Produção



*Carlos Estevão Leite Cardoso*

**475**

## **Quantas toneladas de raízes de mandioca são produzidas no mundo, atualmente?**

Atualmente são produzidas em torno de 204 milhões de toneladas.

**476**

## **Quais os países que mais produzem mandioca?**

Em 2005, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), os maiores produtores mundiais de mandioca foram:

- Nigéria - 18,73%.
- Brasil - 13,07%.
- Indonésia - 9,55%.
- Tailândia - 8,31%.
- República Democrática do Congo - 7,35%.

Esses cinco países responderam, em 2005, por mais de 57% da produção mundial de mandioca.

**477**

## **Qual a produção de mandioca no Brasil?**

Em 2005, a produção de mandioca no Brasil foi estimada em 25,7 milhões de toneladas. Para 2006 espera-se uma produção de 27,6 milhões de toneladas, portanto 7,4% superior à alcançada em 2005.



**478**

## **Qual a região fisiográfica em que mais se produz mandioca no Brasil?**

A Região Nordeste tem sido, historicamente, a região que mais produz mandioca. Em 2006, essa região deve responder por aproximadamente 35,4% da produção brasileira. As demais regiões devem

participar na seguinte proporção: Norte (26,9%), Sul (22,5), Sudeste (9,14%) e Centro-Oeste (6,27%).

479

### Quais os estados que mais produzem mandioca no Brasil?

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2006, a participação dos principais estados brasileiros produtores de mandioca está assim estimada: Pará (18,59%), Bahia (15,63), Paraná (15,35%), Maranhão (6,2%) e Rio Grande do Sul (4,7%). Esses estados devem responder por mais de 60,5% da produção nacional de mandioca.

480

### Qual a produtividade média de mandioca no Brasil?

A produtividade média, em 2006, foi estimada em 14,2 t/ha, sendo que a maior e a menor produtividade ocorrem, respectivamente, no Estado de São Paulo (22,8 t/ha) e no Estado do Maranhão (8,1 t/ha).



481

### Qual estado possui a maior área plantada com mandioca?

O Estado da Bahia.

482

### Quanto se perde da mandioca produzida no Brasil?

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), no Brasil perdem-se em torno de 10% da produção de mandioca.

**483**

### **Qual o destino da produção de mandioca no Brasil?**

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), um pouco mais de 50% da produção é destinada à alimentação animal. O restante da produção, ou seja, 33,4%, destina-se à alimentação humana; as perdas respondem por 10,0% e 6,4% vão para outros usos.

**484**

### **Quais os principais produtos derivados da mandioca destinados ao consumo humano?**

Os principais produtos derivados da mandioca destinados ao consumo humano são:

- Farinha de mandioca.
- Fécula (ou amido) de mandioca.
- Mandioca de mesa (macaxeira ou aipim).

Estima-se que 22,1% da produção nacional de mandioca seja destinada à produção de farinha, 10,0% à produção de fécula e 2,0% ao consumo in natura, como mandioca de mesa (macaxeira ou aipim).

**485**

### **Quanto se produz de fécula de mandioca no Brasil?**

Em 2005, foram produzidas 546,5 mil toneladas. Nos últimos cinco anos (de 2001 a 2005), a produção média de fécula foi de 522 mil toneladas. No ano de 2002, foram produzidas 667 mil toneladas (recorde de produção).

**486**

### **Onde fica concentrada a produção de fécula no Brasil?**

Segundo dados levantados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP), em parceria com a Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca (Abam), a produção de fécula concentra-se nos estados do Paraná (64,5%), Mato Grosso do Sul (19,5%), São Paulo (11,9%), Santa Catarina (3,9%) e Ceará (0,2%).

**487**

### **Qual o consumo per capita de mandioca no Brasil?**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo médio de mandioca in natura (mandioca de mesa, macaxeira ou aipim) nos domicílios, em 2003, foi estimado em 2,265 kg/hab./ano. O consumo médio de farinhas e fécula foi estimado, respectivamente, em 7,935 kg/hab./ano e 0,732 kg/hab./ano.

**488**

### **Em que região e estado do Brasil verifica-se o maior consumo per capita de mandioca in natura (macaxeira ou aipim), nos domicílios?**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), verifica-se o maior consumo na Região Sul (4,917 kg/hab./ano) e no Estado do Acre (16,563 kg/hab./ano), seguido pelo Estado do Rio Grande do Sul (7,093 kg/hab./ano).

**489**

### **Em que região e estado do Brasil verifica-se o maior consumo per capita de farinha de mandioca, nos domicílios?**

O maior consumo de farinha, por domicílio, é observado na Região Norte (34,189 kg/hab./ano). Os estados com os maiores índices de consumo de farinha são:

- Pará (43,988 kg/hab./ano).
- Amazonas (43,778 kg/hab./ano).
- Amapá (32,376 kg/hab./ano).
- Bahia (25,449 kg/hab./ano).

**490**

### **Qual dos estados brasileiros é o maior consumidor de farinha de mandioca?**

É o Estado da Bahia, que consome mais de 24% da produção de farinha de mandioca do Brasil.

**491**

**Em que região e estado do Brasil verifica-se o maior consumo per capita de fécula, por domicílio?**

O maior consumo de fécula, por domicílio, é observado na Região Norte (1,856 kg/hab./ano). Os estados em que se observam os maiores índices de consumo de fécula são:

- Amazonas (3,135 kg/hab./ano).
- Maranhão (2,464 kg/hab./ano).
- Rio Grande do Norte (2,088 kg/hab./ano).

**492**

**Qual o preço médio da mandioca comercializada no mercado interno, nos últimos 5 anos, e qual a tendência dos preços, nesse mesmo período?**

Segundo dados básicos da Fundação Getúlio Vargas (FGV), em valores de maio de 2006, os preços médios recebidos pelos produtores de mandioca foram de R\$ 143,69 por tonelada, no Estado do Paraná; de R\$ 132,58 por tonelada, no Estado da Bahia; e de R\$ 111,60 por tonelada, no Estado do Mato Grosso do Sul. No Brasil em geral, os preços médios recebidos pelos produtores de mandioca foram de R\$ 152,96 por tonelada.

**493**

**Em que época do ano a mandioca alcança os melhores preços no mercado interno?**

Os melhores preços ocorrem nos meses de dezembro a abril, podendo ocorrer variações regionais.

**494**

**Em que época a mandioca alcança os piores preços, no mercado interno?**

Os piores preços costumam ocorrer nos meses de julho a outubro (na Bahia e no Paraná, dois importantes estados produtores de mandioca), período em que se concentra a oferta.

**495**

**Qual o produto derivado de mandioca mais exportado pelo Brasil?**

O produto derivado de mandioca mais exportado pelo Brasil é a fécula de mandioca.



**496**

**Quanto da produção nacional de mandioca é exportada?**

A exportação de raiz de mandioca não chega a 1% da produção nacional. Nos últimos 5 anos, o máximo que o Brasil exportou de fécula chegou a aproximadamente 5% da produção média nacional.

**497**

**Quais os principais países de destino das exportações brasileiras de fécula de mandioca?**

Nos últimos 5 anos, os principais países de destino das exportações brasileiras de fécula de mandioca foram:

- Venezuela.
- Argentina.
- Estados Unidos.

**498**

**Que países concorrem com o Brasil no mercado internacional de fécula de mandioca?**

Os países que concorrem com o Brasil no mercado internacional de fécula de mandioca são:

- Tailândia.
- Indonésia.
- China.
- Vietnam.

**499**

**Qual o custo total médio de produção de 1 t de mandioca no Brasil?**

No Centro-Sul do Brasil, o custo total médio varia de R\$ 110,00 por tonelada a R\$ 135,00 por tonelada, ao passo que, no Nordeste do Brasil, varia de R\$ 120,00 por tonelada a R\$ 140,00 por tonelada (em valores de maio de 2006).

**500**

**Qual o principal item que compõe os custos de produção de mandioca?**

Nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Santa Catarina, considerando-se o custo total, o custo da terra é o principal item de custo, seguido do custo da colheita e dos tratos culturais. Na Região Nordeste, os tratos culturais representam a maior parcela dos custos de produção.

## Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000012>

•••

## **Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas**

Visite o site no seguinte endereço:  
[www.embrapa.br/mais500p500r](http://www.embrapa.br/mais500p500r)

•••



Na Livraria Embrapa, você encontra  
livros, DVDs e CD-ROMs sobre  
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:  
**[www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria)**

ou entre em contato conosco

**Fone: (61) 3448-4236**

**Fax: (61) 3448-2494**

**[livraria@embrapa.br](mailto:livraria@embrapa.br)**

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 [facebook.com/livrariaembrapa](https://facebook.com/livrariaembrapa)

 [twitter.com/livrariaembrapa](https://twitter.com/livrariaembrapa)



*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

 Om a edição deste livro, a Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical coloca à disposição do público interessado mais uma importante referência relativa à cultura da mandioca. Esta obra reflete, de forma inequívoca, a dedicação de uma equipe de profissionais com elevado grau de experiência e qualificação acadêmica, que tem dedicado esforço e talento para encontrar soluções para a mandiocultura brasileira.

As respostas, apresentadas com clareza e objetividade, são resultantes de mais de três décadas de atividades de pesquisa no agronegócio da mandioca e têm por objetivo orientar vários estratos de produtores dessa cultura no Brasil.

Pela amplitude e pela diversidade dos enfoques explorados, a Embrapa acredita colocar à disposição do público-alvo um livro-consulta de efetiva qualidade técnica e de grande importância informativa.

Apoio



**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

