

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DA MANDIOCA

ORGANIZADORES

MARCELO ABDON LIRA
MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS
JOÃO MARIA PINHEIRO DE LIMA
JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA



GOVERNADORA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
IBERÊ PAIVA FERREIRA DE SOUZA

SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, DA PECUÁRIA E DA PESCA
FRANCISCO DAS CHAGAS AZEVEDO

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE NORTE
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMPARN
DIRETOR PRESIDENTE
FRANCISCO DAS CHAGAS MEDEIROS LIMA

DIRETOR DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO
MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

DIRETOR DE OPERAÇÕES ADM. E FINANCEIRAS
AMADEU VENÂNCIO DANTAS FILHO

INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RN
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMATER-RN
DIRETOR GERAL
HENDERSON MAGALHÃES ABREU

DIRETOR TÉCNICO
MÁRIO VARELA AMORIM

DIRETOR DE ADM. RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS
CÍCERO ALVES FERNANDES NETO

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DA MANDIOCA

Natal, RN
2010

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA MANDIOCA

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN

UNIDADE DE DISPONIBILIZAÇÃO E APROPRIAÇÃO DE TECNOLOGIAS

AV. JAGUARARI, 2192 - LAGOA NOVA - CAIXA POSTAL: 188

59062-500 - NATAL-RN

Fone: (84) 3232-5858 - Fax: (84) 3232-5868

www.emparn.rn.gov.br - E-mail: emparn@rn.gov.br

COMITÊ EDITORIAL

Presidente: Maria de Fátima Pinto Barreto

Secretária-Executiva: Vitória Régia Moreira Lopes

Membros

Aldo Arnaldo de Medeiros

Amilton Gurgel Guerra

Marciane da Silva Maia

Marcone César Mendonça das Chagas

Maria Cléa Santos Alves

José Araújo Dantas

Terezinha Lúcia dos Santos Fernandes

Revisor de texto: Maria de Fátima Pinto Barreto

Normalização bibliográfica: Biblioteca da EMPARN

Editoração eletrônica: Leânio Robson (leanio@rn.gov.br)

1ª Edição

1ª impressão (2009): tiragem / 2.500

2ª impressão (2010): tiragem / 3000

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

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

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa de Oliveira Pessoa CRB-15/ 453

Recomendações técnicas para o cultivo da mandioca/ Organizado por Marcelo Abdon Lira et al; Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. Natal: EMPARN, 2010.
30p.; v.10, il. (Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar; 7)

ISSN: 1983-280X

1. Mandioca. 2. Cultivo da mandioca. 3. Fonte alimentar. 4. Farinha de mandioca. 5. Alimentação animal. I. Lira, Marcelo Abdon. II. Título.

RN/ EMPARN/ BIBLIOTECA

CDD 633.682

SUMÁRIO

1 – IMPLANTAÇÃO DA CULTURA	9
1.1 – Escolha de Área e Preparo do Solo	9
1.2 – pH e Calagem	9
1.3 – Variedades	10
1.4 – Época de Plantio	11
1.5 – Manejo das ramas para o plantio	11
1.5.1 – Época de coleta das ramas	11
1.5.2 – Corte das ramas	12
1.5.3 – Armazenagem e viabilidade das ramas	13
1.5.4 – Quantidade de ramas para o plantio	13
1.6 – Espaçamento x Número de plantas	14
1.7 – Plantio	15
1.8 – Adubação	16
2 – TRATOS CULTURAIS	18
3- COLHEITA	19
4 – MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	19
5 – PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS	24
5.1. Pragas	24
5.1.1. Mandarová (<i>Erinnys ello</i> L.)	25
5.1.2. Ácaro Verde (<i>Mononychellus tanajoa</i>)	26
5.1.3. Broca das hastes (<i>Sternocoelus manihoti</i>)	26
5.1.4. Formigas (<i>Ata</i> sp. <i>Acromyrmex</i> sp.)	27
5.1.5 - Coró da mandioca- (<i>Eutheola humillis</i>)	28
5.2. Doenças	29
5.2.1. Podridão radicular	29
5.2.2. Mancha Parda (<i>Cercospora henningsii</i>) e Mancha parda grande (<i>Cercospora vicosae</i>)	30

APRESENTAÇÃO

O Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar alcança em 2010 a sua sétima edição. Desde 2004 o evento vem sendo realizado com o objetivo de apresentar aos produtores, extensionistas e técnicos, as tecnologias disponíveis desenvolvidas pela pesquisa agropecuária nas diferentes atividades, procurando elevar os níveis apropriação destas pelos agricultores familiares. Nesse período, para a realização dos circuitos, a EMPARN sempre contou com a estratégica parceria da EMATER-RN e com o apoio da Secretaria Estadual de Agricultura, da Pecuária e da Pesca (SAPE), além de importantes parceiros como o Banco do Nordeste, o Sebrae-RN, a Embrapa, o Consepa e as prefeituras municipais. Os Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Ciência e Tecnologia (MCT), sempre reconheceram a importância e a inovação metodológica do Circuito e foram decisivos no aporte de recursos para viabilizar as atividades previstas.

São plenamente reconhecidas as dificuldades existentes nos processos de transferência e apropriação de tecnologias ou inovações tecnológicas na agricultura familiar brasileira. Quando se agregam a esse panorama características comuns aos agricultores familiares da região Nordeste, tais como: pequeno tamanho da propriedade, risco e incerteza, capital humano com baixo nível de escolaridade, forma de domínio sobre a terra (arrendamento, parceria, direitos de propriedade), disponibilidade de trabalho, crédito, assistência técnica insuficiente, visualiza-se um cenário de dificuldades ainda maior.

O Circuito de Tecnologias pode ser considerado uma importante ferramenta em ações de socialização do conhecimento técnico e científico para a agricultura familiar potiguar. O processo necessita ser complementado por atividades como unidades

de validação das tecnologias disponibilizadas estabelecidas em unidades familiares regionais, incorporando também os saberes locais, com maior participação do extensionista no campo e maior formação de instrutores multiplicadores.

Os ganhos qualitativos e quantitativos obtidos com a adoção das práticas previstas num projeto como o Circuito de Tecnologias, contribuem de forma direta para a redução dos níveis de pobreza e para o aumento da produção de alimentos das comunidades trabalhadas e de forma indireta, na geração de emprego e renda, devido a qualificação da mão de obra em atividades demandadas pelo negócio rural potiguar.

Este ano o Circuito terá como tema central **“Gestão e Crédito – as chaves para o sucesso da agricultura familiar”**, levando em consideração as reconhecidas deficiências de planejamento e administração dos negócios familiares rurais e do potencial de impacto do crédito do PRONAF no Nordeste, que apenas no período 2005/2006 realizou 805 milhões de contratos, envolvendo um montante de recursos da ordem de R\$ 1,9 bilhão.

Em 2010 o Circuito incorporou também à sua programação as ações de disponibilização de tecnologias apropriadas à agricultura familiar desenvolvidas pela EMPARN dentro do Programa Mais Alimentos do MDA. Essas ações visam à construção de estratégias para aperfeiçoar a integração entre a pesquisa, a assistência técnica e extensão rural (ATER) e a agricultura familiar, com foco na gestão, no crédito e nas diversas atividades desenvolvidas por esses agricultores.

Francisco das Chagas Medeiros Lima

Diretor Presidente da EMPARN

Henderson Magalhães Abreu

Chefe Geral da EMATER-RN

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DA MANDIOCA

MARIA CLÉA SANTOS ALVES | MARCOS ANTÔNIO BARBOSA MOREIRA
MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS
JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA | JAEVESON DA SILVA
JUAREZ DAMASCENO DE SOUZA LIMA

INTRODUÇÃO

A mandioca é uma das principais fontes alimentares no Brasil e vários outros países. As suas raízes são destinadas à alimentação animal e humana, cujo consumo per capita é de 70 kg/ano, dos quais mais de 85% são consumidos na forma de farinha e o restante nas formas de raízes frescas (mandioca de mesa, macaxeira) e outros derivados. Além da farinha, podem-se obter beijus, tapioca, fécula e subprodutos para alimentação animal, tais como ensilagem e feno a partir de talos, folhas, e resíduos do beneficiamento das raízes, como raspas e manipueira; esta se presta também para adubação do solo e controle de pragas. O Rio Grande do Norte possui uma área plantada de 52.366 hectares, com produção de 566,2 toneladas, respondendo por 5,81% da produção do Nordeste. A principal região produtora é a Agreste com mais de 52% da produção, seguido da Leste Potiguar e Central Potiguar, com 38,16 e 9,08% respectivamente. Atualmente, a cultura experimenta índices de produtividade abaixo da média nacional, motivada pela baixa adoção de tecnologias apropriadas para a produção, à falta de recursos financeiros e dos traços culturais dos produtores de mandioca, que não aceitam facilmente mudanças em seu sistema de produção. A identificação de cultivares adaptadas nessa região, permitirá, associando-as a tecnologias de produção adequadas, a obtenção de maiores rendimentos de produto comercial.

1 – IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

1.1 – Escolha de Área e Preparo do Solo

A área de plantio para a cultura da mandioca é um fator importante para o desenvolvimento da cultura. Pode ser cultivada em diversos tipos de solos, preferindo, no entanto, os arenosos, mais leves, bem drenados, profundos, descompactados para evitar apodrecimento e má formação de raízes. Nos solos arenosos os teores de nutrientes (P, Ca, Mg, K, Zn) são baixos, e mais propensos a problemas por estiagem. O preparo do solo pode ser feito mediante a incorporação de restos de cultura e uma gradagem cruzada. Quando houver necessidade de aplicação de corretivos, esta prática deve anteceder a gradagem.

1.2 – pH e Calagem

O pH ótimo para a cultura da mandioca está em torno de 5,5. A calagem ou aplicação de calcário está associada basicamente à correção de pH, à neutralização de manganês e alumínio tóxicos, aumenta a disponibilidade e o aproveitamento de nutrientes (P, K, S e Mo), aumenta a atividade dos microorganismos do solo, além do fornecimento da Ca e Mg. A aplicação de corretivos está na dependência de uma prévia análise de solo. Para os cálculos da necessidade de calagem é conveniente utilizar o método de saturação por bases, cujo valor final adequado para a cultura é da ordem de 50%. A aplicação deve anteceder 30 a 60 dias do plantio, para possibilitar a reação do calcário com o solo, que ocorrerá se o mesmo estiver úmido. Deve ser feito a lanço, manualmente ou por meio de distribuidora de calcário e a incorporação deverá ser feita com gradagens cruzadas, para melhor uniformidade da mistura solo – corretivo.

1.3 – Variedades

A escolha das cultivares dependerá da finalidade de exploração, que pode ser destinada à produção de raízes para alimentação humana (mandioca mansa, mandioca de mesa, macaxeira ou aipim) ou fins industriais (farinha ou fécula). A utilização da planta de mandioca (raiz e/ou parte aérea) para alimentação de animais é comum. Observa-se o uso da parte aérea como fonte protéica e a raiz, total ou rasas provenientes do descascamento, como fonte energética.

A mandioca de mesa deve apresentar principalmente baixos teores de ácido cianídrico na polpa da raiz ($\text{HCN} < 50 \text{ mg kg}^{-1}$), além de rápido cozimento e ausência de fibras. A definição da época de colheita ideal, considerando fatores como idade e ocorrência de estresse (veranicos, pragas, doenças e capinas) é importante para que o produto apresente alta qualidade e rápido cozimento.

É preferível apresentar aos animais mandioca fresca (parte aérea e/ou raiz) de variedades mansas. No entanto, o processamento (trituração) e exposição ambiental por 24 horas são suficientes para eliminação quase que total do HCN. Na produção de farinha e fécula, entre vários outros subprodutos, a redução do princípio tóxico ocorre durante o processamento, podendo-se utilizar variedades com teores de HCN maiores que 50 mg kg^{-1} de raízes. Tais variedades devem apresentar rendimento alto de raiz (acima de 20 t ha^{-1}), porcentagem alta de amido na raiz (em torno de 30%), ausência de cintas, facilidade de descascamento e entrecasca clara. Nichos de mercado têm apresentado demanda por farinha de coloração amarela. Há disponibilidade de variedades com tal característica, necessitando, no entanto, serem avaliadas para as condições do Rio Grande do Norte.

Pesquisas desenvolvidas pela EMPARN na década de 80 em vários municípios do RN, indicaram a cultivar Amazonas com a melhor média de produção. Atualmente, está sendo conduzido um projeto de pesquisa no sentido de identificar, dentre outros fatores, novas variedades com características agrônômicas e propriedades adequadas ao consumo animal e humano.

1.4 – Época de Plantio

A época de plantio é um fator importante para garantir uma boa produção de raízes. As melhores épocas também estão relacionadas à disponibilidade de ramas maduras e às condições climáticas que favoreçam uma boa brotação e uma boa formação de raízes. O plantio ocorre normalmente no início da estação chuvosa, para que o mandiocal se desenvolva bem vigoroso, permitindo que as plantas resistam melhor ao ataque de pragas. Esse plantio pode se estender até o mês de julho para as regiões Agreste e Litoral, desde que haja umidade suficiente no solo.

1.5 – Manejo das ramas para o plantio

O sucesso de toda lavoura depende de uma boa semente, não sendo diferente para a mandioca. A planta de mandioca propaga-se por meio das ramas e sua qualidade, relaciona-se diretamente com a brotação, enraizamento, produtividade e resistência a doenças.

1.5.1 – Época de coleta das ramas

As ramas indicadas para o plantio são as colhidas com a planta na idade de 10 a 12 meses, período que estão maduras, de plantios livres de doenças e sem mistura de variedades. A maturação pode ser identificada pelo aspecto central da rama e da relação dos

diâmetros da medula com a rama, cada uma ocupando metade da área do circular (50%). O melhor material é o retirado do terço médio da planta. As ramas do ponteiro são finas e imaturas, com baixa reserva de nutrientes, e as da base da planta são mais lignificadas e com maior ocorrência de gemas “mortas”.



Indicação de coleta de rama de mandioca adequada para plantio
(Foto: Luciano da Silva Souza, Embrapa/CNPMPF)

1.5.2 – Corte das ramas

O corte das ramas deve ser feito o mais reto possível e sem ferimentos, evitando o formato em “bisel” que proporciona perdas na armazenagem e plantio. O tamanho da rama está relacionado com o vigor e o número de gemas. As ramas devem medir em torno de 20 cm, com 5 a 7 gemas, para maior garantia de germinação e resistência das plantas recém-germinadas, caso ocorra “veranicos”. As plantadeiras disponíveis no mercado cortam as mudas com comprimento de 13 a 17 cm.



Corte e tamanho da maniva semente.

1.5.3 – Armazenagem e viabilidade das ramas

No caso da necessidade de armazenamento de ramas, deve ser feito em local sombreado ou coberto com palha ou capim seco. Recomenda-se que o produtor deixe que 20% do plantio seja preservado (sem arrancar) para servir de sementeira para o plantio sequente da mesma área, caso o plantio não coincida com a época de colheita. Caso seja necessário o arranquio de todas as plantas, trabalhos de pesquisa apontam vantagens no armazenamento de hastes na posição vertical, enterrando-se a parte basal e mantendo o solo úmido; consegue-se garantir, desta forma, em até dois meses, ramas de qualidade para o plantio.

A viabilidade da rama é feita com o teste do canivete, em pequeno corte na superfície da rama, que deve exsudar seiva (leite) fluindo de forma rápida.

1.5.4 – Quantidade de ramas para o plantio

Para o plantio de 1,0 ha são necessários de 4,0 a 6,0 m³ de haste, sendo que 1,0 m³ de haste fornece 2.500 a 3.000 manivas de

20 cm de comprimento. Portanto, 1,0 ha de mandioca, com ciclo de 10 a 12 meses, fornece manivas para o plantio de 4 a 5 hectares.

1.6 – Espaçamento x Número de plantas

O número de plantas por área é um fator que pode interferir muito na produtividade das raízes, pois está relacionado diretamente ao melhor aproveitamento de luz pelas plantas.

O espaçamento da cultura é função do tipo de variedades, da fertilidade do solo e do sistema de cultivo. As variedades podem apresentar a parte aérea reta ou ramificada e as raízes compridas ou curtas. As variedades de parte aérea reta podem ser plantadas em menores espaçamentos, ao passo que as que ramificam são utilizadas para plantio em espaçamentos mais largos. Em terrenos mais férteis as plantas podem ser mais espaçadas.

Os espaçamentos recomendados para mandioca são: fileiras simples de 1,00 x 0,60 m (16.666 plantas/ha) a 1,00 x 1,00m (10.000 plantas/há), dependendo do tipo de ramificação, porte da cultivar e fertilidade do solo. Para o plantio em fileiras duplas utilizam-se 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m (12.820 plantas/ha) ou 2,00 m x 0,80 m x 0,80 m (8.928 plantas/ha). Este tipo de espaçamento garante o alto rendimento de raízes, e também consorciação com culturas de ciclo curto (milho, feijão, etc.), rotação de culturas na mesma área, redução do número de hastes, controle do mato de forma mecanizada e facilita a colheita.



Plantio em fileiras simples



Plantio de mandioca em fileiras duplas. A. Plantio sem consórcio. B. Consorciado com feijão (Fotos: Pedro Luiz Pires de Matos)

1.7 - Plantio

O plantio das ramas de mandioca pode ser feito de forma manual ou com plantadeiras, que abrem o sulco, plantam, adubam e enterram as mudas simultaneamente. O uso de plantadeiras restringe-se a áreas planas ou com baixa declividade de terreno.

O plantio pode ser feito em covas, sulcos e leirões contínuos ou covas altas. O plantio em covas ou sulcos é feito na profundidade de até 10 cm e as manivas colocadas na posição horizontal das covas. É utilizado em pequenas áreas, ou em grandes áreas quando o produtor usa o cultivador à tração animal ou quando dispõe de sulcador. Quando forem usados fertilizantes minerais ou orgânicos, colocados em fundação no momento do plantio, são separados das ramas por uma camada de terra. O plantio em leirões tem sido usado em solos úmidos, pesados, sujeitos a encharcamentos. No entanto, sua utilização aumenta o uso de mão de obra e pode favorecer e reduzir a qualidade do solo, devido ao revolvimento excessivo.



Plantio em covas, sulco e através de plantadeira

1.8 – Adubação

A extração de nutrientes pela mandioca é elevada, principalmente levando-se em conta a exportação pelas raízes e ramas. A ordem decrescente de absorção de nutrientes é a seguinte: $K > N > Ca > P > Mg$. Com relação aos micronutrientes são extraídos em menores quantidades, mas têm grande importância no nível de produção.

As respostas à adubação principalmente a nitrogênio, fósforo e potássio dependem dos teores existentes nos solos, sendo as recomendações baseadas na análise de fertilidade realizada em laboratório. Para interpretação dos resultados da análise de laboratório e avaliação da fertilidade do solo, pode-se seguir as indicações contidas no Quadro 1. Um nível baixo de fósforo ou potássio significa que o solo é de baixa fertilidade em relação

ao nutriente e em consequência, na adubação deve ser usada a recomendação integral. Por outro lado, um solo de muito alta fertilidade quanto a um desses nutrientes dispensa a aplicação do mesmo na adubação.

Considerando que a quase totalidade das áreas de mandioca do estado situam-se em solos leves, de baixa fertilidade, é conveniente o uso de adubos multinutrientes. Neste sentido, como fonte de fósforo, a recomendação recai sobre o mineral superfosfato simples que contém P, Ca e S ou sobre a fonte orgânica farinha de osso que além destes ainda contém 5 a 7% de N e um pouco de Mg e K.

A época de aplicação de adubos depende do nutriente aplicado. O fósforo e o esterco de gado ou cama de galinha devem ser aplicados no plantio, enquanto que o nitrogênio e o potássio podem ser aplicados totalmente em cobertura ou metade no plantio e a outra metade 45 dias após a brotação das manivas. As quantidades aplicadas estão no Quadro 2.

Quadro 1. Indicação dos níveis de fertilidade do solo quanto a fósforo e potássio determinados na análise de laboratório.

Nutriente	Teor no Solo (mg kg ⁻¹)			
	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Fósforo	< 20	20 - 30	31 - 99	≥ 100
Potássio	< 60	61 - 120	121 - 199	≥ 200
Usar Recomendação segundo quadro 2	100%	50%	25%	0%

Quadro 2 . Recomendação Integral de adubação para solos de baixa fertilidade

Dias	Esterco de gado/ cama de galinha	Farinha de osso/ Superfosfato simples	Uréia	Cloreto de K
	L/cova	kg/ha		
Plantio	1/0,5	300	-	-
45	-	-	90	100

Obs: Se usar Superfosfato simples, deve-se colocar 120 kg de uréia



Adubação no plantio e adubação de cobertura

2 – TRATOS CULTURAIS

O manejo de plantas invasoras, restringindo a competição com a mandioca, evita a redução da produtividade de raízes. O grau de infestação geralmente é decorrente da fertilidade do solo, espaçamento, variedade e sistema de produção. Segundo pesquisas, o período crítico de competição de plantas daninhas situa-se em torno de 120 dias após o plantio. Após este período, o controle do mato possivelmente não proporcionará ganhos significativos na produtividade de raízes. Na colheita, a depender da infestação, poderá ocorrer controle adicional de plantas daninhas. Verifica-se que com o uso de variedades que fecham as entrelinhas até próximo do período de colheita as reinfestações

são mínimas. O uso de coberturas vegetais, vivas (consórcio) e/ou mortas (palhas), tem reduzido a incidência de plantas daninhas e o número de capinas.

Esses tratos culturais poderão ser feitos de forma manual (enxada) ou mecânica, com cultivador a tração animal ou trato-
rizado. É importante a integração dos diversos controles.

3- COLHEITA

A colheita é realizada quando a cultura alcança alto rendimento de raízes e de percentual de amido, quando o destino é a indústria, ocorrendo geralmente de 12 a 18 meses de idade da planta. Para a mandioca de mesa (macaxeira) a colheita é feita geralmente a partir do oitavo mês, pois colheitas tardias podem reduzir a qualidade das raízes para o consumo. A colheita das raízes é feita praticamente de forma manual. São arrancadas pela base do caule e sacudidas para eliminar o excesso de solo aderente às raízes.

Raízes de mandioca são perecíveis; após a colheita ocorre processo de murchamento e arroxejamento. Portanto, a comercialização ou o processamento das raízes para produção de farinha ou amido deve acontecer logo em seguida.

4 - MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O rendimento forrageiro da mandioca oscila entre 16 e 30 t de matéria seca (MS) por hectare a cada ano, a depender da variedade, sistema de cultivo, idade da planta e condições ambientais. Para a alimentação animal podem-se usar raspas de raízes ou do descascamento provenientes do beneficiamento em casas de farinha, ou somente da biomassa aérea. A biomassa pode

ser proveniente de sistemas de cultivo para produção de raízes ou exclusivo para produção de folhas. Neste sistema não há o aproveitamento das raízes, no entanto, a produção e a qualidade da biomassa são muito superiores. O plantio é realizado com pedaços de ramas de pelo menos 50 cm de comprimento, sem espaçamento na linha. As fileiras são espaçadas de 50 cm. Incisões nos internódios estimulam a brotação das gemas. Após o estabelecimento da cultura, no quarto mês de idade, que é a ocasião do primeiro corte, segue-se com cortes trimestrais da parte aérea. O material colhido pode ser servido diretamente ao gado como ingrediente de ração ou transformado em feno e silagem.



Corte da parte aérea de mandioca em sistema de plantio de produção de biomassa.

Devido à parte aérea da mandioca apresentar aproximadamente 52% de folhas e 15% de pecíolos com alto e médio valor protéico respectivamente, e 33% de talos, com discreto teor protéico e elevado conteúdo fibroso e energético, seu uso é altamente recomendado na alimentação de monogástricos e ruminantes. A mandioca é uma das culturas com maior capacidade de conversão de energia solar em carboidratos por unidade de área (produzindo cerca de 250.000 cal ha⁻¹ dia⁻¹, superando o milho, arroz, sorgo e trigo). Raízes de mandioca, em média, têm em sua composição água (70%), amido (24%), fibra (2%), proteína (1%), minerais e outras substâncias (3%). A porção foliar,

considerada por muitos agricultores como “restos de cultura”, tem 25 a 30% de matéria seca, com teores protéicos entre 16 e 28%, de 7,5 a 15,3% de extrato etéreo, 40 a 45% de carboidratos e 9 a 14,5% de fibra bruta.

4.1 Preparo de ingredientes da ração

4.1.1 Raspa

Entende-se por “raspa de mandioca” o produto obtido de pedaços de raízes, com 13 a 15% de umidade. Nessas condições, o material pode ser conservado de seis a doze meses. A partir de 100 kg de raízes frescas, podem-se obter 40 kg de raspa, em operações de execução rápida, simples e de baixo custo.

A preparação da raspa consiste na picagem, com moinho de martelo (acoplado somente com os facões) ou com fatiador de raízes, para posterior secagem ao sol. O tamanho ideal dos fragmentos de raízes para raspa deve ser de 2 a 5 mm de espessura e 3 a 5 cm de comprimento, para permitir secagem rápida. Para secagem ao sol, deve-se espalhar 12 a 15 kg do material picado por m² de terreno, revirando-o uma a duas vezes ao longo do dia. Numa área de 250 m², pode-se secar 1,0 t de raspa. O tempo de secagem, sob tempo estiado, varia de 2 a 4 dias. Na eventualidade de ocorrência de chuvas durante o período de secagem, deve-se cobrir o material com lona plástica, para evitar o apodrecimento. Na raspa que sofreu respingos de chuva, deve-se aspergir uma solução salina, preparada com um “punhado” de sal (NaCl) dissolvido em um litro de água.

Uma ração básica que pode ser utilizada em confinamento de bovinos tem a seguinte composição: silagem de milho 39%, farelo de folhas de mandioca 12%, raspa de mandioca 47% e mistura mineral (2%).



(A)

Máquina picadora de raízes (A) e Material espalhado para secagem ao sol (B) (Fotos: José Raimundo Ferreira Filho e Joselito da Silva Mota, EMBRAPA/CNPMPF).



(B)

4.1.2 Farelo de folhas

O terço superior das plantas de mandioca (onde se concentram as folhas) pode também ser triturado em picador de forragem e seco ao sol, da mesma maneira que se procede com raspa, o que possibilita: i) reduzir o teor de água e possibilitar a conservação por longo período, sem alteração do valor nutricional, ii) reduzir a concentração de ácido cianídrico (HCN), que tem efeito tóxico para os animais. O produto obtido tem elevado valor nutricional para ruminantes e monogástricos, e pode ser transformado em feno, farelo de folhas e silagem, para tanto, é recomendado o uso de silo cincho. O farelo de folhas de mandioca (FFM) varia em composição quanto a proteína bruta (22 a 32%), fibra bruta (15 a 20%), extrato etéreo (4 a 6%), e cinzas (2 a 12%).

O FFM pode substituir milho e soja nas rações de frangos de corte, no nível de 5%, sem prejudicar o desempenho dos animais. Na alimentação de suínos, o FFM pode participar em

até 20% para animais em crescimento e terminação, e em até 30% para porcas em lactação, desde que se suplemente essas dietas com 1% de óleo vegetal, para balancear a energia, e se adicione 0,2% de metionina, 0,1% de premix vitamínico e 0,04% de premix mineral.



(A)



(B)

Picadeira de forragem para triturar a parte aérea da mandioca (A) e Secagem do material ao sol (B). (Fotos Pedro Luiz Pires de Matos e Joselito da Silva Mota – EMBRAPA/CNPMPF).

5 – PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS

O reconhecimento das pragas e doenças mais encontradas atacando a cultura da mandioca e os meios de minimizar os problemas que elas acarretam é de fundamental importância. É necessário ter em mente que várias pragas podem reduzir significativamente os rendimentos quando as populações são altas e as condições ambientais são favoráveis ao desenvolvimento.

5.1. Pragas

As principais pragas que ocorrem na cultura da mandioca são: Mandarová, Ácaro verde, Broca-do-caule, Formigas cortadeiras e o Coró da mandioca. Além destas pragas há registros isolados, esporádi-

cos, de insetos-praga associados à mandioca, quais sejam: Broca do broto, cochonilhas, percevejo de renda e mosca branca. Historicamente estas pragas não têm causado danos à cultura, todavia, ao se constatar prejuízos o agricultor deve procurar o auxílio de técnico.

5.1.1. Mandarová (*Erinnys ello L.*)

O mandarová é considerado a principal praga da mandioca. É uma lagarta voraz que se alimenta tanto de variedades de mandioca quanto de macaxeira. Mede aproximadamente 8 a 9 cm de comprimento e apresenta várias cores em seu estágio larval. Faz-se algumas restrições à aplicação de inseticidas químicos como método de controle, porque induz a um desequilíbrio biológico, haja vista que os inimigos naturais como vespas, moscas, hemípteros, parasitam tanto os ovos como as larvas, controlando a praga naturalmente. Como melhor método de controle recomenda-se a aplicação do inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis* (DIPEL) na dosagem de 300 a 500 g/ha do produto, o qual atua de forma seletiva, favorecendo o ecossistema a permanecer em equilíbrio. Pode-se ainda utilizar uma solução de *Baculovirus erinnys*, composta de vírus obtidos de lagartas doentes. Esta tecnologia foi desenvolvida pela Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e tem sido utilizado com muita eficiência para o controle dessa lagarta.



Lagarta do mandarová. Dano (desfolha) do mandarová na cultura da mandioca

5.1.2. Ácaro Verde (*Mononychellus tanajoa*)

Conhecido como o ácaro verde da mandioca é uma praga importante, de distribuição generalizada desde o litoral estendendo-se às microrregiões da Caatinga, Agreste e Brejo. O pico de ataque ocorre nos meses de outubro, novembro e dezembro, quando a temperatura atinge faixas de 28 a 32°C, o que beneficia o aumento da população e em consequência uma maior intensidade de ataque. O seu desenvolvimento se dá nas gemas apicais e a alimentação ocorre nas folhas, que apresentam uma coloração amarelo embranquecida. Folhas e talos infestados morrem progressivamente de cima para baixo. Um método de controle natural são as chuvas, principalmente aquelas que caem de janeiro a fevereiro proporcionando uma diminuição da população da praga. Para o controle químico, não há produto registrado para ácaros na cultura da mandioca. O uso de manipueira é recomendado e apresenta-se como alternativa para o controle desse ácaro.



Dano do ácaro em folhas de mandioca (descoloração na parte basal das folhas). Foto Marcos Moreira Embrapa CPATC/EMPARN

5.1.3. Broca das hastes (*Sternocoelus manihoti*)

O adulto é um besouro que faz a postura no interior das hastes das plantas onde se desenvolvem larvas que se alimentam em seu interior. O hábito alimentar das larvas resulta na formação de galerias nas hastes, as quais fragilizam as plantas, tornando-

as vulneráveis ao efeito dos ventos. Em ataques severos tem-se constatado a redução considerável do número de plantas e conseqüente diminuição da produção.

O seu controle torna-se difícil em razão do seu hábito alimentar no interior das ramas. Uma das medidas para minimizar a sua infestação, sobretudo em áreas novas é a utilização de ramas obtidas em áreas de cultivo livre de infestação



Danos causados pela broca da haste.
Foto Marcos Moreira Embrapa
CPATC/EMPARN

5.1.4. Formigas (*Ata sp.* *Acromyrmex sp.*)

Várias espécies de formigas ocasionam desfolhamento das plantas, principalmente, as conhecidas como formiga-de-roça ou saúvas. O controle mais indicado é a aplicação do inseticida em pó ou granulado no caminho ou diretamente sobre o formigueiro. Deve-se fazer regularmente vistorias no plantio e nas áreas adjacentes ao plantio a fim de identificar novos formigueiros.



Dano (desfolha) causado por formigas.
Foto Marcos Moreira Embrapa CPATC/EMPARN

5.1.5 - Coró da mandioca- (*Eutheola humillis*)

Os adultos são besouros e as suas larvas são denominadas de corós e bicho-bolo, entre outros. Em termos de danos, os prejuízos são ocasionados pela ação das larvas nas raízes, causando a destruição das mesmas além de danificar parcialmente as estacas-sementes reduzindo a reserva e repercutindo no desenvolvimento vegetativo das plântulas. Quando o ataque é mais severo, ocorre até a destruição total das radículas, ocasionando a morte das plântulas e obrigando o produtor a efetuar replantios das áreas. Constatou-se que a cultura é mais vulnerável ao ataque desta praga e conseqüentemente, com maior prejuízo após a emergência das plântulas, uma vez que 50 dias após a emergência, estas não apresentam mais suscetibilidade à ação destes organismos. Face ao desenvolvimento das larvas sob o solo, o controle químico não tem se mostrado eficiente além de causar contaminação no ambiente. Nas áreas com histórico de infestação dessa praga, recomenda-se a rotação de cultura e/ou um preparo do solo adequado que possibilite a exposição das larvas ao sol e aos inimigos naturais.



Adulto, larva e dano do coro da mandioca.

5.2. Doenças

5.2.1. Podridão radicular

A podridão radicular é uma doença que pode ocasionar perdas severas na produção de mandioca, sendo sua maior incidência nos períodos de chuvas fortes e em áreas com solos compactados sujeitos ao encharcamento temporário em épocas de elevada precipitação. Essas condições são altamente favoráveis a ocorrência da doença, a qual pode ser causada por patógenos (fungos) como *Phytophthora* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Scytalidium* spp., *Botridiplodia* spp. e *Fusarium* spp., entre outros. Em condições favoráveis variedades suscetíveis podem apresentar até 100% de perdas na produção. Todavia, apesar da importância desta doença, pouco se conhece sobre os agentes causais mais frequentes, níveis de intensidade da doença, perdas ocasionadas, bem como as características de resistência das variedades plantadas na região. Como medida de controle preventivo, recomenda-se a utilização de ramas de variedades resistentes.



Raízes com os sintomas da podridão radicular

5.2.2. Mancha Parda (*Cercospora henningsii*) e Mancha parda grande (*Cercospora vicosae*)

Caracteriza-se por manchas angulares de cor marrom uniforme, tanto nas faces inferior como na superior das folhas. Com o desenvolvimento da doença as folhas afetadas, tornam-se amarelas, secam e caem.

Essas doenças são comuns em plantios de mandioca, não causam perdas consideráveis e, normalmente, estão associadas às condições de cultivo com elevada precipitação.



Mancha parda

Foto Jaevesson (EMBRAPA/CNPMP)



Mancha parda grande