

## Material de plantio de mandioca no Semi-Árido

### Introdução

A qualidade do material de plantio de uma cultura é considerada como um dos fatores mais importantes para uma rápida resposta na obtenção de uma boa produtividade e essa importância aumenta com o maior ciclo da cultura e com condições edafoclimáticas desfavoráveis.

A propagação da mandioca através de sementes é possível, porém só é utilizada nos trabalhos de melhoramento genético. A cultura é normalmente multiplicada vegetativamente, utilizando-se pedaços dos caules conhecidos pelo nome de manivas. Este tipo de reprodução vegetativa apresenta uma taxa de multiplicação média de 10 vezes o número de plantas por ano, que é muito baixa quando se compara com a taxa de multiplicação de culturas reproduzidas por sementes, como o milho, que pode atingir 200 vezes. Além da baixa taxa de propagação da mandioca, as manivas são de difícil conservação e vulneráveis a pragas, doenças, exposição solar ou excesso de umidade.

Nas condições de sequeiro do semi-árido nordestino, a baixa qualidade e a pequena quantidade de material de plantio disponível têm contribuído significativamente para a redução da área cultivada com mandioca. Nessas regiões, o longo período do ano sem chuvas é a principal causa da baixa qualidade e quantidade das manivas disponíveis, pois esse longo período sem chuvas, além de afetar a produção, favorece o ataque de ácaros, que contribui adicionalmente para antecipar a queda das folhas que estimula a brotação da planta num período seco e, conseqüentemente, provoca o esgotamento e eventualmente a morte da planta.

A ocorrência de secas severas com maior frequência na última década (1993 e 1998) tem agravado a disponibilidade de manivas-semente na região. A existência de áreas irrigadas distribuídas na região semi-árida torna possível o atendimento das necessidades de manivas-semente, desde que contempladas por programas governamentais, pois a mandioca é produzida predominantemente por pequenos produtores, com baixo nível tecnológico e baixo poder aquisitivo. Alguns programas de produção e distribuição de manivas-semente de mandioca implantados em alguns países da África e América Central permitiram aumentar significativamente a área cultivada com a cultura.

Este trabalho tem o objetivo de disponibilizar para os integrantes do agronegócio da mandioca as principais observações de campo e outras informações existentes na literatura sobre a produção e conservação de manivas-semente na região semi-árida.

### Aspectos nutricionais das manivas de mandioca

A importância do estado nutricional das manivas-semente foi evidenciada no trabalho de Lopez Molina et al. (1996), que observaram o efeito da adubação da planta-mãe no aumento dos nutrientes nas manivas e o efeito desses nutrientes na brotação das mesmas e na produção das plantas geradas. A brotação foi mais baixa nas estacas das plantas que não receberam potássio e não foi influenciada pela fertilidade do solo, indicando a maior importância da reserva nutricional da estaca. Os autores concluíram que o aumento na produtividade da cultura subsequente atribuída à qualidade nutricional das estacas foi maior que o aumento devido à aplicação de fertilizantes.

60  
Circular  
Técnica

Petrolina, PE  
Dezembro, 2001

#### Autores

Josias Cavalcanti  
Pesquisador, M.Sc.,  
josiasc@cpatsa.embrapa.br



Sales Filho (1980) observou que o maior conteúdo de carboidratos ácido-digeríveis, que corresponde ao amido mais os mono e dissacarídeos, correspondia às melhores estacas e que a menor percentagem de carboidratos ácido-digeríveis das estacas do ápice das plantas podia ser compensada parcialmente com um maior tamanho das mesmas.

Okeke (1994) mostrou que a produtividade dependia do peso das estacas plantadas, significando que estacas de tamanhos diferentes e pesos semelhantes tinham comportamentos semelhantes. Da base para o ápice, as estacas de 25 cm apresentavam uma redução significativa na percentagem de matéria seca e no total de carboidratos. Ele estabeleceu como adequado o peso de 88 g/estaca ou 875 kg/ha de manivas.

A deficiência de zinco é muito comum em mandioca e as plantas obtidas a partir de estacas deficientes neste micronutriente apresentam os sintomas da deficiência na fase inicial, mesmo que o solo tenha sido adubado com o referido elemento. Esta deficiência inicial pode ser evitada incluindo o sulfato de zinco no tratamento das estacas, além da sua inclusão na adubação do solo, caso o mesmo também seja deficiente.

Os maiores teores de carboidratos nas manivas ocorrem quando a planta encontra-se no início do período de repouso e os menores, no início do período de crescimento.

## Aspectos sanitários das manivas de mandioca

O processo de multiplicação vegetativa utilizado na cultura da mandioca pode implicar na continuidade e incremento das doenças e em menor proporção das pragas, sendo necessária a adoção de medidas para reduzir ou impedir a propagação das mesmas por meio das manivas-semente.

A severidade da maioria das doenças da mandioca em cultivares susceptíveis foi considerada por Lozano et al. (1983) como relacionada à qualidade sanitária do material de plantio e às práticas culturais utilizadas para reduzir a capacidade de transmissão das doenças durante o longo ciclo de cultivo.

## Produção convencional de estacas-semente de mandioca

A planta de mandioca produz, ao mesmo tempo, manivas (hastes) e raízes tuberosas e, conseqüentemente, a cultura

destinada para a produção de manivas-semente pode produzir exclusivamente manivas ou adicionalmente também raízes tuberosas, diferenciando de uma cultura destinada à produção convencional de raízes, pela adoção de tecnologias que permita a obtenção de manivas com qualidade adequada para ser utilizada como maniva-semente. Essas tecnologias geralmente contribuem também para aumentar a produtividade das raízes tuberosas, porém muitas delas não são econômicas e algumas podem até reduzir a produtividade.

Os principais componentes do sistema de produção para obtenção de manivas-semente são:

### Solos

Os solos da área selecionada devem ser férteis, bem drenados, ter boa disponibilidade de água e ausência de salinidade. Caso não seja possível a irrigação, deve-se dispor de áreas com maior umidade, como as áreas à montante ou à jusante de açudes.

### Manivas-semente

As manivas devem apresentar a melhor qualidade possível, ser livres de mistura varietal e pertencer a variedades desejadas pelos produtores. Devem ter um comprimento de 20 cm, um diâmetro mínimo de 2,0 cm, um número de 5 a 7 cicatrizes foliares (nós) e um peso médio de 88 g. Câmara e Godoy (1990) não encontraram diferença na produtividade de raízes em cultivares obtidas de estacas com diâmetro médio de 2,6 cm, 2,0 cm e 1,4 cm, porém houve menor percentagem de brotação das estacas com diâmetro de 1,4 cm.

### Tratamento químico das estacas-semente

O tratamento com fungicidas e inseticidas melhora a qualidade fitossanitária do material de plantio e, apesar de não garantir a ausência de doenças sistêmicas, deve ser utilizado rotineiramente na produção de manivas-semente, principalmente quando obtidas de culturas com qualidade geral abaixo do desejável. Sempre que possível deve evitar-se a utilização de manivas originadas de regiões diferentes, devido ao risco de introdução de novas doenças ou pragas. A grande sensibilidade da cultura à deficiência de zinco, principalmente na fase inicial do crescimento, sugere a inclusão de zinco no tratamento fitossanitário, principalmente nas regiões onde o mesmo é deficiente. Fulton et al. (1997) observaram que a deficiência de zinco pode ser devida ao seu baixo conteúdo nas estacas, cuja brotação apresenta a deficiência antes das raízes terem acesso ao zinco do solo. Na Tabela 1, encontram-se os principais produtos utilizados no tratamento das estacas.



Tabela 1. Produtos utilizados no tratamento de estacas-semente de mandioca.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem prod. Comercial	Finalidade
Dimetoato	Perfekthion	3 ml/l	Inseticida
Permethrina	K-othrine	10 g/l	Cupinicida
Benomyl	Benlate	6 g/l	Fungicida
Orthocide	Captan	6 g/l	Fungicida
Sulfato de zinco	Sulfato de zinco	20 g/l	Micronutriente

## Adubação

Para as recomendações da adubação devem ser considerados a análise do solo, o histórico da área, a vegetação natural e os sintomas de deficiências em culturas semelhantes. Para a produção de manivas, deve-se considerar a importância da adubação nitrogenada e do potássio no aumento da produtividade e da capacidade de brotação, apesar da pouca resposta desses elementos na produção de raízes tuberosas na maioria dos solos do Nordeste, além de verificar a necessidade de incluir zinco. Na ausência de informações sobre a análise do solo, sugere-se uma adubação por hectare de 80 kg de N, 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 de K<sub>2</sub>O, sob a forma de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

## Espaçamento e plantio

Para a produção de manivas-semente utiliza-se maior densidade de plantio, sendo recomendado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical população de até 40.000 plantas/ha para produção exclusiva de manivas e de até 20.000 plantas/ha para produção simultânea de raízes e manivas (MATERIAL ... 1984).

Em culturas irrigadas para produção de sementes, com ciclo de 12 meses, tem-se recomendado o espaçamento de 0,8 m entre fileiras e de 0,6 m entre plantas, que corresponde a uma população de 20.833 plantas por hectare, como pode ser observado na Fig. 1.



Figura 1. Produção de manivas-semente de mandioca em condições irrigadas.

## Tratos culturais

Durante o ciclo da cultura, as plantas de baixo vigor, com sintomas de pragas e doenças ou de variedades diferentes, devem ser eliminadas. As principais pragas da parte aérea devem ser controladas, entre as quais se destacam o mandarová (*Erinnyis ello*), os ácaros (*Mononychellus tanajoa*), a vatiga (*Vatiga manihotae*) e a silba (*Silba pendula*).

O mandarová deve ser controlado

utilizando-se o baculovirus e, na sua ausência, o *Bacillus thuringiensis*, comercializado com o nome de Dipel. O ataque da silba não afeta a produção de raízes, porém, prejudica significativamente a produção de manivas por forçar uma ramificação excessiva da planta.

## Colheita das manivas-semente

Para utilização como sementes, as hastes da mandioca apresentam melhor qualidade quando as plantas estão no início do período do repouso ou no repouso do primeiro ciclo, que corresponde à idade de 9 a 11 meses após o plantio, quando a maior parte das hastes encontram-se semi-lenhosas e as folhas maduras e começando a cair.

A eficiência na produção de manivas-semente (peso das manivas-semente em relação ao peso total da parte aérea) é maior em cultivares de porte ereto e ramificação alta (tardia), além de depender da época de colheita e das condições edafoclimáticas. Nas condições de sequeiro do semi-árido foi observado na cultivar "Engana Ladrão", 17 meses após o plantio (fim do segundo ciclo), que as manivas-semente correspondiam a 58 % da parte aérea. Considera-se que esse valor deva se aproximar de 20 % em uma cultura específica para produção de manivas, colhidas no fim do primeiro ciclo.

## Cultivo de soca

Após a colheita das manivas-semente, existe a opção de colher também as raízes tuberosas ou cultivar a soca, deixando-se desenvolver a nova brotação para uma segunda colheita de manivas-semente. Neste caso, é necessário realizar um desbaste aos dois meses após a primeira colheita, deixando-se no máximo três hastes por planta, sendo a segunda colheita realizada na mesma época da primeira.

## Utilização de manivas-semente de cultivos comerciais para produção de raízes

A obtenção de estacas-semente de plantios comerciais para a produção de raízes é o método tradicionalmente utilizado para o cultivo da mandioca e deveria ser utilizado



apenas na inexistência de um cultivo específico para a produção de manivas-semente.

Para a utilização de manivas de uma cultura comercial para produção de raízes, deve-se selecionar as culturas no fim do primeiro ciclo (9 a 11 meses de idade), priorizando as localizadas em melhores condições de umidade, onde a cultura mantenha as folhas durante todo o ano e selecionando as plantas com bom aspecto sanitário e bom desenvolvimento vegetativo. Neste caso, as manivas devem ser colhidas imediatamente após as primeiras chuvas, antes que as plantas reiniciem nova fase de desenvolvimento vegetativo. As manivas colhidas devem ser armazenadas na sombra e em posição vertical, até a época do plantio, que, geralmente, ocorre antes de 30 dias de armazenamento.

No caso das culturas em que as plantas perdem totalmente as folhas, as manivas devem ser colhidas antes que as plantas iniciem a brotação, o que ocorre mesmo na ausência de chuvas. Neste caso, as manivas deverão ser armazenadas por um período maior e deverão ser adotados os cuidados recomendados para o armazenamento de manivas.

A poda só deve ser utilizada para a obtenção de manivas-semente ou quando recomendada para controle de pragas e doenças, pois sempre causa alguma redução na produção de raízes tuberosas, parte aérea ou de amido, principalmente quando a colheita ocorre após um período inferior a dois meses ou quando as condições climáticas são desfavoráveis após a poda, reduzindo a capacidade de recuperação das plantas.

## Multiplicação rápida de mandioca

Multiplicação rápida consiste em aumentar a taxa normal de multiplicação. Os métodos disponíveis, em função da sua complexidade, permitem aumentar a taxa de multiplicação convencional em até 200 vezes.

O método selecionado deverá atender aos objetivos da multiplicação e estar coerente com a infraestrutura e materiais disponíveis.

### Método simples

O método mais simples consiste basicamente na utilização de estacas com apenas duas gemas plantadas em viveiro irrigado e posteriormente transplantadas para o campo ou plantadas diretamente em campo irrigado, permitindo uma taxa de multiplicação de até 30 vezes.

## Método de produção de múltiplos rebentos de estacas de duas gemas (Cock et al. 1976)

O método consiste basicamente na indução de brotações e enraizamento das mesmas em câmara de brotação e de enraizamento, respectivamente.

A câmara de brotação (2,4 m x 1,2 m) é formada por tijolos furados (blocos) assentados em posição vertical, em argamassa de cimento, de modo que os furos sirvam para armazenamento de água. Deve-se colocar inicialmente uma camada de 10 cm de areia e em seguida uma camada de solo fértil, se necessário, adubado para completar a altura do bloco. O canteiro deve ser coberto com uma estrutura de madeira revestida de plástico transparente, de modo que os extremos da estrutura coincidam com o centro dos blocos. O solo da câmara deve ser esterilizado com 10 litros de formol a 10%, aplicado com um regador. Após a aplicação, o solo é coberto por 5 dias com um plástico e deixado descoberto por mais 5 dias antes do plantio.

A câmara de enraizamento consiste numa mesa com uma cobertura de plástico transparente, que pode ser parcialmente aberta para trabalho. A superfície da mesa deve ser branca, a altura do teto de 1,5 m e, se necessário, fazer um sombreamento parcial para reduzir a temperatura do ar no interior da câmara.

Estacas lenhosas de duas gemas, tratadas com uma mistura de fungicida e inseticida (Benomyl a 0,3% e K-othrine a 1,0%) por imersão durante 5 minutos, são plantadas na câmara de brotação em posição horizontal a 1 centímetro de profundidade. De cada planta de 12 meses pode-se obter cerca de 30 estacas de duas gemas. As brotações ocorrem no período de 1 a 3 semanas após o plantio e, quando atingem a altura de 5 a 10 centímetros, são cortadas na altura de 1 cm acima do nível do solo com lâminas desinfetadas com hipoclorito de sódio a 1%. De cada estaca pode-se colher até 8 brotos.

Para enraizamento dos brotos obtidos, cada broto é novamente cortado imediatamente abaixo da gema mais próxima ao corte original e todas as folhas, com exceção das duas ou três do ápice, são eliminadas. Em seguida, os brotos são colocados em vidros com água fria fervida para limpeza do látex liberado nos cortes. Em seguida, até 80 brotos são colocados em recipientes de 500 ml e mantidos na câmara de enraizamento.

Após uma semana, há formação do calo na base da haste



e início da emissão de raízes. Quando as raízes estão próximas de 1 centímetro de comprimento (duas semanas após a colocação na câmara), os brotos são transplantados diretamente no campo em condições irrigadas. Os brotos enraizados devem ser plantados profundamente, de modo que o nível do solo fique apenas um pouco mais baixo do que as folhas mais velhas.

### Método de gemas axilares de hastes tenras.

Este método utiliza hastes tenras de plantas com 3 a 4 meses de idade, permitindo a obtenção de material normalmente não utilizado na multiplicação da cultura e consiste, basicamente, na retirada da folha (com lâmina esterilizada) acompanhada da gema axilar e de um pouco do tecido da haste, cuja lâmina foliar é parcialmente eliminada para redução da transpiração. Os propágulos obtidos são imediatamente lavados em água fervida fria para eliminar o látex exsudado, tratados com uma solução fungicida (8 g/l de orthocide durante 10 segundos) e colocados em bandejas cheias de areia com sulcos espaçados de 5 cm. Uma estrutura de arame esticado, numa altura de 20 cm de cada sulco, tem o objetivo de suportar as folhas numa posição levemente inclinada. As bandejas são colocadas numa câmara úmida de enraizamento com área de 2,0 m x 1,0 m.

A alta umidade na câmara é obtida com a instalação de 2 nebulizadores com vazão aproximada de 50 litros/hora. As gemas axilares não devem ser cobertas pela areia e a nebulização deve ser contínua durante o período das 8 às 17 horas.

Após 1 a 2 semanas, pequenas raízes são formadas na superfície do corte dos propágulos, o pecíolo se solta e estão prontos para o transplantio em vasos ou sacos antes de serem levados para o campo.

### Armazenamento das manivas-semente

O período de plantio sempre coincide com o início do período chuvoso, quando as plantas estão na fase de forte desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, as manivas encontram-se com baixo conteúdo de carboidratos.

O armazenamento deve ser utilizado quando não houver disponibilidade do material de plantio fresco, pois sempre provoca perda de qualidade, cuja intensidade depende da qualidade nutricional e sanitária das estacas, da variedade, do período de armazenamento e das condições climáticas durante o período. A redução do número de raízes nas plantas originadas de estacas armazenadas, observadas por Andrade e Leihner (1984), foi significativa e explica parcialmente a diminuição do rendimento, mesmo em condições adequadas de armazenamento.

Durante o armazenamento, contribuem para a redução da qualidade das estacas a desidratação, a perda de nutrientes devidos à respiração e brotação e às pragas e doenças. Esses problemas não têm solução, porém, podem ser amenizados com a adoção de algumas práticas, como utilização de estacas de maior comprimento possível e o tratamento das estacas com fungicida, inseticida e fertilizante. A posição vertical das estacas durante o armazenamento é recomendado pela maioria dos autores, apesar de alguns experimentos não mostrarem diferenças significativas na produção de raízes e parte aérea quando comparada com a posição horizontal.

Oduro et al. (1987) observaram em mandioca que *Botrydiplodia theobromae* e *Fusarium sp.* isolados de podridões em raízes, considerados fracos parasitas, mostraram ser mais agressivos em estacas desidratadas do que em estacas não desidratadas ou frescas. Considerando que os óleos têm uma ação na redução da desidratação, é possível que seu uso, associado ou não a um fungicida, possa conservar melhor a qualidade da estaca.

Nas condições semi-áridas, provavelmente devido às elevadas temperaturas e baixa umidade do ar no período entre a colheita e o novo plantio, tem-se observado uma baixa capacidade de conservação das manivas armazenadas.

### Bibliografia

- ANDRADE, A.M.S.; LEIHNER, D.E. Influência do período e condições de armazenagem de ramas no crescimento e rendimento da mandioca. In: SEMINÁRIO: PRÁTICAS CULTURAIS DA MANDIOCA, 1980, Salvador. *Anais* . . . Brasília: EMBRAPA-DDT, 1984. p.53-60. (EMBRAPA-DDT. Documentos, 14).
- CÂMARA, G.M.de S.; GODOY, O.P. Influência do diâmetro da maniva e da sua posição na planta sobre o desempenho de três cultivares de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, BA. v.9, n.1/2, p.21-28, 1990.
- COCK, J.H.; WHOLEY, D.; LOZANO, J.C.; TORO, J.C. *Sistema rápido de propagacion de yuca*. Cali: CIAT, 1976. 12p. (CIAT. Serie ES-20).
- FULTON, M.C.; ASHER, C.J. Zinc treatments applied to cassava (*Manihot esculenta* Crantz) setts changes early growth and zinc status of plants. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Melbourne, v.37, n.7, p.825-830, 1997.
- LOZANO, J.C.; BELLOTTI, A.; VARGAS, O. Sanitary problems in the production of cassava planting material. In: GLOBAL WORKSHOP ON ROOT AND TUBER CROPS



PROPAGATION, 1983, Cali, Colombia. Proceedings . . . Cali: CIAT, 1983. p.73-85.

LOPEZ MOLINA, J.; EL-SHARKAWY, M.; MOLINA, J.L. Increasing crop productivity in cassava by fertilizing production of planting material. Field Crops Research, Amsterdam, v.44, n.2-3, p.151-157, 1996.

MATERIAL de siembra de yuca. Condiciones para su producción. Yuca Boletín Informativo, Cali, Colombia, v.8, n.1, p.1-3,11, mayo 1984.

ODURO, K.A.; ADIMORA, L.O.; UBANI, C. Prospects for traditional and cultural practices in integrated pest management of some root crop diseases in Rivers State, Nigeria. In: WORKSHOP ON THE GLOBAL STATUS OF AND PROSPECTS FOR INTEGRATED PEST MANAGEMENT OF ROOT AND TUBER CROPS IN TROPICS, 1987, Ibadan, Nigeria. Proceedings . . . Ibadan: IITA, 1990, p.185-187.

OKEKE, J.E. Productivity and yield stability in cassava (*Manihot esculenta*) as affected by stake weight. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.122, n.1, p.61-66, 1994.

SALES FILHO, J.B. de. Distribuição de carboidratos em plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e o efeito do teor da reserva na brotação e enraizamento de estacas de três posições do caule. 1980. 47f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

### Circular Técnica, 60

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

Endereço: BR 428, km 152, C. P. 23,

56300-970 Petrolina-PE

Fone: (0xx87) 3862-1711

Fax: (0xx87) 3862-1744

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2001): 500 exemplares

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



### Comitê de publicações

Presidente: Luiz Maurício Cavalcante Salviano.

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes.

Membros: Luís Henrique Bassoi, Patrícia Coelho de Souza Leão, João Gomes de Costa, Maria Sonia Lopes da Silva e Edineide Maria Machado Maia.

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes.

Tratamento das ilustrações: Paulo Pereira da Silva/Nivaldo Torres dos Santos.

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos.

### Expediente