

3. Sistemas de cultivo

Lauro Saraiva Lessa

Idésio Luis Franke

O cultivo de mandioca no Acre é realizado, geralmente, por pequenos produtores, em áreas recém-desmatadas, capoeiras ou pastagens degradadas. Com a finalidade de evitar o avanço do desmatamento, os produtores buscam alternativas para continuar produzindo nas áreas abertas. Por isso, a utilização de áreas de capoeira, rotação com culturas anuais (milho, feijão e arroz) e, em alguns casos, o plantio em áreas de pastagem são importantes para a produção de mandioca no Acre. No entanto, o produtor deve levar em consideração alguns cuidados e práticas necessárias para o bom desenvolvimento e produção da mandioca: escolha e preparo do solo, época de plantio, escolha da cultivar e seleção das manivas, espaçamento, limpeza do plantio e colheita.

Escolha e preparo do solo

A área a ser selecionada e o tipo de preparo do solo para o plantio devem atender alguns critérios de grande importância que implicarão diretamente no sucesso do cultivo.

Seleção da área

A área, preferencialmente, deve ser de relevo plano a suave ondulado, com declividade pouco acidentada. Nas áreas com relevo variando de suave ondulado a ondulado, o produtor deve adotar algumas práticas de manejo conservacionista, a fim de evitar perda de solo: curva de nível, uso de culturas de cobertura do solo consorciadas com o plantio, utilização de culturas intercalares à mandioca que propiciem uma boa cobertura do solo.

Os solos devem ser profundos e bem drenados, ou seja, com boa taxa de infiltração de água. Solos sujeitos a encharcamento, com má infiltração, podem prejudicar o cultivo, pelo apodrecimento das manivas-semente, ainda na fase de plantio, amarelecimento e morte de plantas, devido à baixa aeração do solo e apodrecimento de raízes.

Assim, destacam-se as principais características na seleção/escolha de uma área para cultivo: declive da área variando de plano a suave ondulado; solos profundos; e solos com boa taxa de infiltração da água (sem água empocada).

Preparo tradicional

O preparo tradicional de área para o cultivo de mandioca consiste, basicamente, na agricultura itinerante, ou seja, abertura de área de capoeira por meio de corte, com o uso do fogo. Embora seja uma prática que empobreça o solo ao longo de sucessivos cultivos e cause danos ambientais, é bastante utilizada por populações tradicionais, pequenos e médios produtores que se encontram descapitalizados ou em localidades de difícil acesso para o uso de mecanização.

Preparo mecanizado do solo

A mecanização é realizada em áreas já abertas. Em áreas onde há tocos (resto de derruba e queima), deve ser realizada a destoca a fim de deixar a superfície do solo homogênea e livre de paus que dificultem a utilização de implementos agrícolas, evitando a movimentação excessiva da camada superficial que desestrutura o solo e remove a matéria orgânica. A destoca é realizada por tratores do tipo esteira ou pá tipo carregadeiras.

Após a destoca, deve-se realizar uma subsolagem, com profundidade variando de 40,00 a 60,00 cm, que vai auxiliar na descompactação de camadas mais profundas do solo (devido aos manejos anteriores), melhorando a aeração e a infiltração de água.

Depois da subsolagem, ocorre a gradagem do solo que consiste em eliminar os “torrões” oriundos da subsolagem, bem como nivelar a área, deixando-a homogênea. Geralmente realizam-se duas operações: gradagem pesada, que consiste em destorroar e revolver o solo; e grade leve ou niveladora, para uniformizar a área deixando-a apta ao plantio. A passagem da grade leve ou grade niveladora ocorre, em geral, após a aplicação de calcário (calagem), no intuito de nivelar e deixar a área apta para o plantio e incorporar o insumo ao solo.

Utilização de roçagem química

A roçagem química consiste em dessecar a área com a utilização de herbicida. Essa prática é realizada em áreas que estavam em pousio por algum tempo, onde a vegetação espontânea é

composta, basicamente, por gramíneas e pequenas plantas. Em termos de manejo do solo, essa prática é mais adequada, pois não há revolvimento do solo (cultivo mínimo), além da palhada, oriunda da dessecação da vegetação espontânea, constituir a cobertura do solo.

A roçagem química é realizada em duas etapas: aplicação de herbicida na área entre 45 e 60 dias antes do plantio; e aplicação de herbicida na área 20 dias antes do plantio.

A aplicação no momento e período correto evitará o surgimento de gramíneas e vegetação espontânea na fase inicial de crescimento das plantas, impedindo a competição por luz, água e nutrientes.

Época de plantio

A época de plantio é muito importante no cultivo da mandioca. A realização de plantio em meses inadequados pode prejudicar de maneira significativa o cultivo.

No Vale do Acre, o plantio é realizado, em geral, no início do período chuvoso (outubro), quando o solo, previamente preparado e beneficiado pelas primeiras chuvas, encontra-se em condições adequadas para o cultivo. No Vale do Juruá, o plantio no começo das chuvas já pode ser realizado no mês de setembro, devido à antecipação do período chuvoso.

Em alguns municípios do estado do Acre, é bastante comum o plantio nos meses de abril e maio (fim do período chuvoso). Nesse período, as chuvas são menos intensas e volumosas e ainda há umidade no solo para favorecer a germinação das manivas, o que diminui a erosão, podridão das raízes e as capinas.

A escolha da época de plantio deve preceder de alguns cuidados por parte do produtor: evitar plantar em meses em que as chuvas são mais intensas e volumosas, pois pode haver perda de plantas devido ao apodrecimento de manivas pela falta de aeração do solo; e evitar plantar em meses em que há déficit hídrico, ou seja, ausência de chuvas, pois a falta de água no solo, no momento da brotação ou germinação, prejudica o desenvolvimento inicial e estabelecimento da planta.

Escolha da cultivar, seleção e preparo das manivas

A escolha da cultivar, bem como a seleção de plantas matrizes e o preparo das manivas são etapas importantes para o sucesso do cultivo de mandioca (Alves; Cardoso, 2008).

O produtor deve observar alguns critérios ao selecionar a cultivar: finalidade de cultivo – produção de farinha, produção de goma ou mesa (cozida); adaptação à região; boa produtividade; e boa aceitação no mercado.

Após a escolha do material genético, o passo seguinte é selecionar a área de retirada de manivas para plantio (matriz). Nessa etapa, o produtor deve observar alguns aspectos agrônômicos e fitossanitários: selecionar manivas em área de plantio com idade de 10 a 12 meses; e selecionar materiais de áreas com aspecto vigoroso, livres de pragas e doenças.

Após selecionar a cultivar e a área matriz para coleta do material genético, o passo seguinte é a retirada das hastes e preparo das manivas. Nessa etapa, o produtor deve tomar cuidado com a escolha das hastes para retirada das manivas. Hastes muito tenras, ou seja, verdes não são boas, bem como aquelas mais maduras e lenhosas, da parte de baixo da planta. As hastes boas para cultivo encontram-se na parte central (meio) da planta de mandioca (Figura 3.1).

Após a retirada das hastes, as manivas devem ter de 15,00 a 20,00 cm de comprimento, contendo de 5 a 7 gemas, cortadas em ângulo reto para melhorar a brotação e distribuição das raízes (Figuras 3.2 e 3.3).

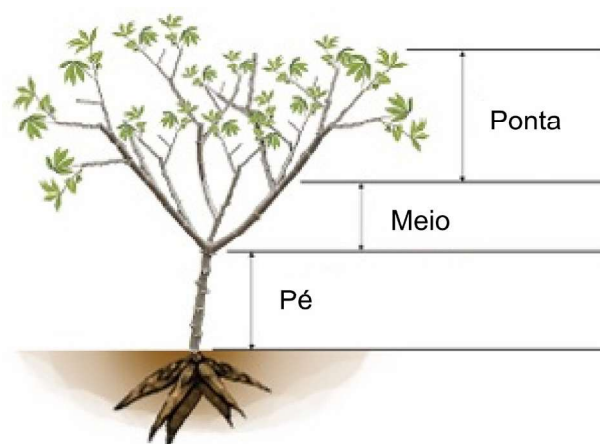


Figura 3.1. Partes de uma planta de mandioca.

Fonte: Adaptado de Bezerra (2012).

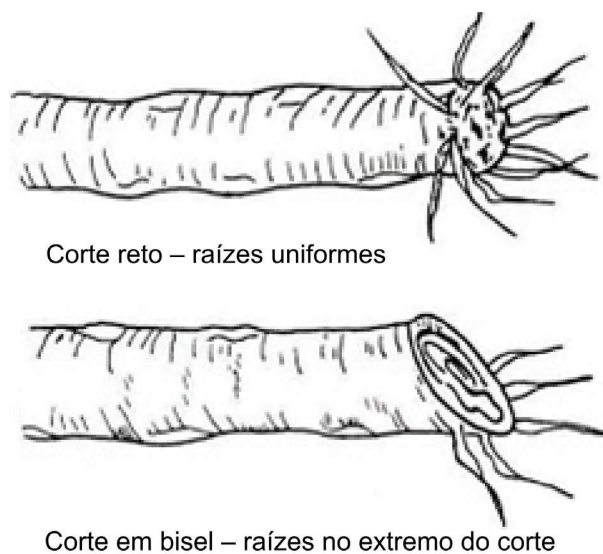


Figura 3.2. Influência do ângulo de corte da maniva na brotação e distribuição das raízes.

Fonte: Adaptado de Mattos e Bezerra (2003).

Foto: Gilberto Costa do Nascimento



Figura 3.3. Manivas ideais para plantio.

Espaçamento e plantio

O espaçamento varia conforme o porte da cultivar e o sistema de cultivo (convencional, mecanizado ou em consórcio). A profundidade do plantio depende do tipo de solo, principalmente da textura. Em solos mais arenosos, o plantio é realizado com manivas na posição horizontal a 10,00 cm de profundidade, enquanto em solos argilosos a profundidade varia de 5,00 a 8,00 cm.

Espaçamento no plantio convencional

O espaçamento no sistema convencional de cultivo é de 1,00 x 1,00 m. O espaçamento de 1,20 x 1,00 m é bastante utilizado, sendo a fertilidade do solo melhor, e nas entrelinhas de cultivo o produtor planta milho, arroz, feijão ou outra cultura em consórcio.

Espaçamento no plantio mecanizado

No sistema mecanizado, o implemento de plantio realiza as atividades de corte, adubação e plantio da maniva, simultaneamente, e são utilizados diversos espaçamentos.

Estudos realizados em diversas regiões do Brasil demonstraram que em espaçamentos simples de 0,60 x 0,60 m (27.777 plantas por hectare), a produção foi de 33,30 t/ha, porém com menor tamanho de raízes. Por outro lado, em espaçamentos de 1,50 x 0,50 m (13.333 plantas por hectare), a produtividade alcançou 40,00 t/ha, sem afetar o tamanho das raízes.

Esse último estande facilita a mecanização e beneficiamento, devido à disposição das plantas e raízes no campo e à adaptação da raiz aos equipamentos de transformação do produto (Otsubo; Lorenzi, 2002).

Quando se utilizam fileiras duplas com cultivares de porte ereto, pode-se diminuir um pouco a distância entre fileiras e plantas. O espaçamento de 1,30 x 0,70 x 0,65 m resulta em uma densidade de 15.384 plantas por hectare, enquanto o espaçamento de 1,20 x 0,70 x 0,65 m proporciona um estande de 16.194 plantas por hectare e uma produtividade entre 26,00 e 34,00 t/ha.

Com cultivares enramadas de menor porte, utilizando o espaçamento de fileiras duplas de 1,70 x 0,70 x 0,65 m, tem-se um estande de 12.820 plantas por hectare, com produtividade variando entre 30,00 e 40,00 t/ha.

Espaçamento em fileiras duplas e plantio em consórcio

No plantio em fileiras duplas e em consórcio, o produtor pode utilizar espaçamentos variados. O sentido do plantio das linhas, sempre que possível, a depender da declividade do terreno, deve ser na direção do sol, ou seja, leste-oeste, para aproveitar a luminosidade e melhorar o crescimento das plantas (Souza, 2017).

Espaçamento em fileiras duplas com cultivos temporários

- a) 2,00 x 0,80 x 0,60 m, totalizando 10.416 plantas por hectare. Nesse sistema de plantio, o produtor pode utilizar outras culturas nas entrelinhas de 2,00 m, no intuito de melhorar o aproveitamento da área, dentre elas o milho, arroz e feijão, melancia, abóbora, maxixe e outros.
- b) 2,00 x 0,60 x 0,60 m, totalizando 13.888 plantas por hectare. Nesse espaçamento, o produtor tem uma maior densidade de plantas por hectare, podendo, caso queira, consorciar com outras culturas de menor porte de cultivo temporário nas entrelinhas de 2,00 m.
- c) 3,00 x 0,60 x 0,60 m, totalizando 9.260 plantas por hectare. Nesse espaçamento, o produtor pode cultivar plantas de maior porte nas entrelinhas de 3,00 m, melhorando o aproveitamento da área, ou utilizar a mecanização para auxiliar a limpeza, colheita e transporte das raízes.
- d) 1,50 x 0,80 x 0,80 m, totalizando 10.416 plantas por hectare. Semelhante ao primeiro, nesse espaçamento o produtor pode plantar culturas de pequeno porte nas entrelinhas de 1,50 m.

Consórcio com outras culturas

No sistema de consórcio, o produtor pode adotar os espaçamentos de fileiras duplas e nas entrelinhas das fileiras plantar outra cultura. Também é comum a utilização de plantio de mandioca na formação de cultivos perenes como árvores frutíferas em pomares, sistemas agroflorestais ou reflorestamento (Alves et al., 2011). Os sistemas de consórcio mais utilizados no Acre são:

- a) Mandioca + milho: no plantio convencional de mandioca (1,00 x 1,00 m), observa-se o plantio do milho em fileiras de 1,00 m entrelinhas e

0,50 m na linha de cultivo. Já no plantio em fileiras duplas, o produtor pode adotar duas a três fileiras de milho, nos espaçamentos de 1,00 x 0,50 m, 0,80 x 0,50 m ou 0,60 x 0,50 m, de acordo com a fertilidade do solo.

- b) Mandioca + feijão: quando o produtor utiliza o sistema convencional de plantio de mandioca, o feijão pode ser plantado em fileiras simples no espaçamento de 1,00 m entrelinha e 0,50 m na linha ou no de 1,00 m entrelinhas e 0,30 m na linha de cultivo. No plantio em fileiras duplas de mandioca, o produtor pode adotar de três a quatro linhas, nos espaçamentos de 0,80 x 0,50 m e 0,50 x 0,50 m, dependendo da fertilidade do solo.
- c) Mandioca + milho + feijão: muitos produtores adotam o sistema de divisão da área, ou seja, em metade da área com mandioca, o produtor planta milho, e na outra feijão. Ambos seguindo as recomendações anteriores.
- d) Mandioca + mamão: o plantio de mamão pode ser realizado entre as fileiras duplas de mandioca, de 2,00, 3,00 ou 4,00 m entrelinhas, onde o produtor utiliza o espaçamento convencional da fruta com uma a duas linhas, entre as fileiras do mandiocal, dependendo da fertilidade do solo.
- e) Mandioca + abacaxi: o plantio de abacaxi pode ser realizado entre as fileiras duplas de mandioca, de 2,00, 3,00 ou 4,00 m entrelinhas, onde o produtor utiliza o espaçamento convencional da fruta com duas a quatro linhas, entre as fileiras, dependendo da fertilidade do solo.
- f) Mandioca + maracujá: o plantio do maracujá pode ser realizado entre as fileiras duplas de mandioca, de 3,00 ou 4,00 m entrelinhas, onde o produtor utiliza o espaçamento convencional da fruta com uma linha entre as fileiras da mandioca, dependendo da fertilidade do solo.
- g) Mandioca + banana: o plantio da bananeira pode ser realizado entre as fileiras duplas de mandioca, de 3,00 ou 4,00 m entrelinhas, onde o produtor utiliza o espaçamento convencional da fruta com uma linha, entre as fileiras, dependendo da fertilidade do solo.
- h) Fruteiras diversas, sistemas agroflorestais e reflorestamento + mandioca: o plantio da mandioca é feito no intervalo entre as fileiras das fruteiras, espécies florestais e/ou outras perenes de interesse comercial ou medicinal e de

uso múltiplo. Nas entrelinhas dos plantios de laranja, tangerina, limão, açaí, pupunha, manga, cupuaçu, biribá, graviola, acerola, coco, eucalipto, faveira, mogno, cedro, castanheira, mulateiro, sumaúma, dentre outros, o cultivo da mandioca ajuda a produzir renda nos primeiros anos, abatendo os custos de implantação, quando os cultivos perenes ainda não estão em produção.

Ressalta-se que o plantio consorciado pode elevar a rentabilidade da área, uma vez que, além da exploração do cultivo da mandioca, o produtor irá explorar, na mesma área, outra cultura. Entretanto, devem-se observar a fertilidade do solo e a limpeza da área, pois esses fatores podem ocasionar concorrência em espaço, luz e nutrientes no cultivo da mandioca e queda na produtividade.

Limpeza

As limpezas e controle do mato são práticas rotineiras e de fundamental importância para obter uma boa produtividade. De 20 a 30 dias após o plantio, o mato começa a surgir e a competir por água, luz e nutrientes com as plantas de mandioca. Dessa forma, é necessário manter o plantio limpo (sem invasoras) nos primeiros 4 ou 5 meses de idade, período em que as plantas de mandioca são mais sensíveis à competição (Silva et al., 2013). Os tipos de limpeza consistem em:

- a) Limpeza manual ou capinas: as primeiras capinas são realizadas de 20 a 30 dias após o plantio, e as seguintes sempre que o mato estiver alto, até a idade de 5 meses após o plantio. No Acre é comum a realização de duas a três capinas, dependendo da época de plantio e da infestação por ervas daninhas.
- b) Limpeza mecânica ou roçagem: consiste em roçar, por meio de roçadeiras manuais ou roçadeiras acoplados em trator (em caso de fileiras duplas). Essa operação deve ser realizada sempre que o mato estiver competindo com as plantas de mandioca. A utilização de roçadeiras costais motorizadas é comum nessa prática. Em escala muito pequena também é observada a utilização de microtratores com roçadeiras.
- c) Limpeza química: nesse método de limpeza, o produtor aplica herbicida na área de cultivo de mandioca para controlar as ervas invasoras.

Esse tópico será tratado no capítulo Controle de Plantas Infestantes.

Colheita

A colheita da mandioca depende de fatores, como: ciclo da cultivar, ambientais, precipitações e umidade do solo favoráveis ao arranquio; e fatores econômicos como oscilações de mercado quanto ao preço do produto e disponibilidade de mão de obra para a colheita.

Época de colheita

Em cultivares para farinha, a colheita é realizada, geralmente, aos 12 meses após o plantio. No entanto, estudos demonstram que, para algumas cultivares, a colheita realizada entre 16 e 18 meses após o plantio pode elevar a produtividade (Mendonça et al., 2003).

Dependendo da cultivar, o ciclo pode ser caracterizado como: cultivares precoces quando colhidas entre 8 e 12 meses de idade; cultivares semiprecoces, colhidas entre 14 e 16 meses; e cultivares tardias, colhidas entre 18 e 20 meses após o plantio.

Colheita manual

A colheita manual consiste no arranquio da mandioca, em que o produtor corta as hastes a uma altura de 30,00 a 50,00 cm do solo. Após o arranquio, o produtor corta as raízes da haste e as amontoa em local de fácil acesso para serem transportadas em carroças com tração animal, carretas de trator ou caminhões.

Colheita mecanizada

A colheita mecanizada é realizada em três etapas. A primeira consiste no corte das plantas a uma altura de 20,00 a 30,00 cm do solo. Na segunda, o implemento denominado afofador acoplado ao trator passa “levantando” o solo com as raízes próximo às plantas. Na terceira, coletam-se manualmente as raízes, amontoando-as em lugar de fácil transporte.

Existem colheitadeiras que realizam as etapas de afofamento e colheita simultaneamente, diminuindo o uso de mão de obra e acelerando a operação.

Rendimento da colheita

A produtividade varia muito no Acre, podendo situar-se entre 8,00 e 40,00 t de raízes, com 8 a 18 meses de idade, dependendo da cultivar, tipo de solo, região de plantio, preparo do solo, espaçamento (estande de plantas), correção e adubação, limpeza do cultivo e idade do mandiocal. No Acre, a produtividade observada em campo por planta varia de 1,00 a 5,00 kg.

Observa-se menor produtividade em solos com maior teor de areia e mais ácidos, como os encontrados em algumas áreas da região de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves. Entretanto, a utilização de cultivares de ciclo curto adaptadas a esses solos, baixo uso de insumos químicos e a abreviação do tempo de colheita para 6 a 10 meses compensam essa diminuição na produtividade.

Referências

- ALVES, R. N. B.; MODESTO JUNIOR, M. de S.; CARDOSO, C. E. L.; NASCIMENTO, R. P. do. Sistemas e custos de produção de raiz de mandioca desenvolvidos por agricultores de Castanhal - Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 14.; FEIRA BRASILEIRA DA MANDIOCA, 1., 2011, Maceió. **Mandioca**: fonte de alimento e energia: anais. Maceió: ABAM: SBM, 2011. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/910944>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- ALVES, R. N. B.; CARDOSO, C. E. L. **Sistemas e custos de produção de mandioca desenvolvidos por pequenos agricultores familiares do município de Moju, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 210). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/404170>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- BEZERRA, V. S. **Maniva-semente**: como selecionar e conservar. Macapá: Embrapa Amapá, 2012. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 125). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/956094>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- MATTOS, P. L. P. de; BEZERRA, V. S. Mudanças e sementes. In: BEZERRA, V. S. (ed.). **Cultivo da mandioca para o estado do Amapá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de produção, 2). Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_amapa_sementes.htm. Acesso em: 20 jan. 2023.
- MENDONÇA, H. A. de; MOURA, G. de M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 6, p. 761-769, jun. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003000600013>.
- OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. (ed.). **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 116 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 3). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/247449>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- SILVA, J. da; ARRAIS, I. G.; MORAIS, D. A. F. de; SILVA, J. R. da; FARIAS, M. A. A.; DINIZ, M. de S. Manejo fitotécnico na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Amargosa, Bahia. 3. Arranjos espaciais de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 15., 2013, Salvador. **Inovação e sustentabilidade**: da raiz ao amido: trabalhos apresentados. Salvador: CBM: Embrapa, 2013. p. 1023-1026. Disponível em: <http://sbmandioca.org/wp-content/uploads/2018/02/Salvador.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- SOUZA, E. D. **O cultivo de mandioca em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2017. (Embrapa Roraima. Sistemas de produção, 2). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1155484>. Acesso em: 20 jan. 2023.