

Plantio direto de mandioca

aspectos do manejo



Marco Antônio Sedrez Rangel

Emerson Fey

Enilto de Oliveira Neubert

Jonez Fidalski

Autores

Embrapa

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

Plantio direto de mandioca

aspectos do manejo

Marco Antônio Sedrez Rangel
Emerson Fey
Enilto de Oliveira Neubert
Jones Fidalski
Autores

Embrapa
Cruz das Almas, BA
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Unidades responsáveis pelo conteúdo e edição

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07,
44380-000, Cruz das Almas - Bahia

Fone: (75) 3312-8048

Fax: (75) 3312-8097

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente

Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-executivo

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros

Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto

Capa e Projeto Gráfico

Anapaula Rosário Lopes

Fotos da capa

Marco Antônio Sedrez Rangel

1ª edição

On-line (2018)

Autores

Marco Antônio Sedrez Rangel

Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Emerson Fey

Engenheiro-agrônomo, doutor, professor e pesquisador da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon.

Enilto de Oliveira Neubert

Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri

Jonez Fidalski

Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná – Iapar, Polo Regional de Paranavaí

Sumário

7	Plantio direto de mandioca – aspectos do manejo
11	Condições da área
16	Preparo reduzido ou cultivo mínimo
18	Preparo antecipado das linhas de plantio da mandioca
20	Plantadoras de mandioca
23	Variedades adaptadas
25	Manejo integrado das plantas daninhas

Plantio direto de mandioca – aspectos do manejo

A mandioca é cultivada em todo o Brasil, um país continental que possui características ambientais muito diversas em sua extensão territorial. Assim, os sistemas de produção da mandioca também são diversos, compreendendo desde os mais rudimentares, associados a técnicas ancestrais, aos ditos “modernos”, com o uso de tecnologias mais avançadas. No aspecto de uso e conservação dos solos, entretanto, os problemas relacionados ao manejo são comuns aos diversos sistemas de produção.

Embora não se possa desconsiderar o valor da parte aérea da planta da mandioca, principalmente para a alimentação animal e humana, as raízes tuberosas são tidas, via de regra, como a parte com maior interesse comercial. Por esse motivo, é considerado fundamental o bom preparo do solo antes do plantio, para que fique solto e aerado, principalmente quando os solos são mais argilosos, mais pesados. Em grande parte do país, é comum a realização de operações de revolvimento mecanizadas, como arações e gradagens. Não raro se constata a realização de cinco ou seis dessas operações em sequência, e também não raro no sentido do declive do terreno. O resultado é um solo bastante pulverizado (desestruturado) e solto na camada superficial (Figura 1), o que facilita a operação de plantio, o crescimento e desenvolvimento das raízes. Entretanto, sob o enfoque conservacionista, mesmo que se tomem precauções, como por exemplo a construção de terraços de base larga e o plantio em nível, essa situação não é ideal, pois o solo fica descoberto, desagregado e exposto às intempéries.



Figura 1. Duas situações usuais de preparo do solo nos estados de São Paulo (A) e Paraná (B), com detalhe da pulverização do solo pelo uso de grades niveladoras.

A maior parte das perdas de solo por erosão na cultura da mandioca acontece entre o período de preparo do solo e o de desenvolvimento inicial. Isso ocorre em função do crescimento lento da cultura, que geralmente proporciona cobertura satisfatória do solo a partir de 120 dias após o plantio. Nesse período, é muito comum a ocorrência de chuvas de grande intensidade

e ventos fortes, de maneira isolada ou conjunta, que provocam perdas de solo, desde leves até severas. Os cenários de erosão que resultam desses eventos são preocupantes, levando a prejuízos financeiros decorrentes da redução do potencial produtivo das lavouras. Vários níveis de degradação do meio ambiente (Figura 2) podem ocorrer. Em determinadas situações exigem a utilização de máquinas pesadas para a readequação da área, como também do replantio das lavouras. Vários estudos apontam perdas médias de solo em áreas de cultivo da mandioca na ordem de 33,4 toneladas por hectare ao ano.



Fotos: Marco A. Rangel

Figura 2. Exemplos de problemas de perdas de solos associadas ao cultivo da mandioca em vários locais da região Centro-Sul do Brasil.

Em função desses acontecimentos frequentes, várias iniciativas tentaram desenvolver o plantio direto como uma alternativa para mitigar as perdas. Entretanto, a adoção desse sistema em larga escala pelos produtores teve poucos avanços. Uma das causas principais é a falta de apoio para trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de longa duração, com enfoque multidisciplinar e sistêmico. Apesar desse problema, os trabalhos disponíveis na literatura contribuíram em muito para esclarecer vários aspectos ligados aos insucessos, e têm servido de base para novos enfoques propostos atualmente.

Mais especificamente na questão da implantação da cultura em sistema de plantio direto ou em sistema de preparo reduzido, também chamado cultivo mínimo, o conhecimento prévio acerca das condições da área a cultivar, a disponibilidade de máquinas e equipamentos adequados para o preparo da área e o plantio, assim como a disponibilidade de variedades adaptadas ao ambiente, são fundamentais para obter lavouras com alto potencial de produtividade.

Portanto, atendidos os fundamentos, a adoção de sistemas conservacionistas de produção pode trazer vários benefícios para toda a cadeia produtiva da mandioca, desde a mitigação de perdas de solo, redução de custos de preparo da área, melhoria da qualidade do solo; enfim, ganhos de sustentabilidade nos sistemas de produção. Como vêm ao encontro das exigências crescentes dos consumidores e das diretrizes do desenvolvimento sustentável, certamente esses ganhos têm potencial para agregar valor aos produtos processados, proporcionando perspectivas de crescimento de mercado para toda a cadeia.

Nesse contexto, faz-se a seguir um apanhado dos conceitos e das informações mais importantes em relação aos equipamentos e às estratégias de preparo reduzido do solo e outras condições fundamentais para a realização do plantio direto de mandioca com sucesso.

Condições da área

O Sistema Plantio Direto (SPD) exige um olhar mais abrangente e a longo prazo. Toda a iniciativa que se faz buscando preservar e otimizar o uso dos recursos naturais é louvável. Entretanto, fazer somente um plantio direto da cultura não quer dizer que se esteja atendendo às prerrogativas do sistema. É importante planejar o uso da área, a partir de levantamentos das características de qualidade do solo, topografia, aptidão para a mecanização, entre outros aspectos, que irão permitir a otimização do uso dos recursos naturais.

Em uma situação de lavouras com culturas anuais rotacionadas, a entrada no SPD é mais simples. Nesse caso, deve-se promover a correção do solo normalmente, e planejar a rotação de culturas com a inclusão da cultura da mandioca dentro da programação. Essa situação é muito comum e rentável na região oeste do Paraná, originalmente de solos férteis, mecanizáveis e tradicionais no cultivo de grandes culturas produtoras de grãos, como soja, milho, trigo e aveia. Nessas situações, a mandioca pode ser plantada sobre os restos de qualquer uma dessas culturas, como também podem ser usadas outras espécies para a formação de palhada, como milheto, sorgo e braquiárias.

Em áreas de pastagem, geralmente degradadas, comuns no noroeste do Paraná e em outras regiões do Brasil, a situação deve ser tratada de outra forma. Primeiro, deve-se caracterizar a situação da pastagem e do solo:

- a) fazer a análise química (pelo menos das camadas de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade) – macro e micronutrientes, capacidade de troca de cátion e saturação das bases;
- b) análise física – compactação, granulometria e capacidade de retenção de água;
- c) análise visual: topografia, pontos de erosão, trilhos, qualidade da pastagem, quantidade de matéria seca de cobertura do solo, tipos e distribuição das plantas daninhas (que dará a ideia do banco de sementes), presença de afloramento de rocha e presença de toco e raízes de árvores etc.

Existem metodologias disponíveis para avaliação visual da estrutura do solo. Por meio destas, pode-se fazer o monitoramento visual e avaliar possíveis melhorias provocadas pelo manejo do solo. Com base nessa carta, pesquisadores, técnicos e produtores de mandioca da região de Paranaíba, PR, acompanharam a evolução de áreas de plantio convencional e de plantio direto de mandioca sobre pastagens de braquiária. Nessas demonstrações práticas realizadas nos últimos anos, foi possível verificar que os plantios diretos de mandioca em áreas de pastagem apresentaram maior quantidade de agregados com menores diâmetros e com presença de raízes da gramínea do pasto no interior dos agregados do que no plantio convencional em que houve o preparo do solo convencional, no qual havia sido tombado com grade pesada e/ou arado, seguido de gradagens niveladoras.

No tocante à correção do solo, resultados de pesquisa sustentam ser mais positivo não movimentar o solo para incorporar calcário com a finalidade de corrigir a acidez e aumentar a disponibilidade de cálcio e magnésio para as plantas na região do Arenito Caiuá. Certamente, podem haver situações onde a incorporação seja necessária, e a decisão deve ser tomada com base nas recomendações agrônômicas. Caso seja necessária correção drástica do solo quanto aos parâmetros químicos e físicos, é importante realizá-la antes da implantação da cultura da mandioca. Após a correção, deve-se então formar a palhada com alguma espécie apropriada e só em seguida iniciar o plantio direto da mandioca. Em caso de impossibilidade de adoção imediata do plantio direto, podem-se considerar ainda opções de preparo reduzido ou cultivo mínimo.

Algumas características da cultura da mandioca, como ciclo longo, menor exigência de nutrientes, adaptação a solos mais ácidos, tolerância relativa ao alumínio e maior tolerância a estresses hídricos e alta temperatura, a tornam uma excelente opção para a amortização dos custos da recuperação de áreas ocupadas com pastagens já improdutivas. Esse é o caso típico da região noroeste do Paraná, e que tem ajudado a viabilizar a manutenção da exploração com a pecuária, assim como

a criação e manutenção de uma cadeia agroindustrial de mandioca de reconhecida expressão para o Brasil e o mundo. Tem sido um caso de sucesso, mas infelizmente ameaçado, justamente pela falta de sinergia e de planejamento. Fatores de mercado, entre eles a competição pelo acesso às áreas para arrendar, acirrada pela entrada da cana-de-açúcar na região, elevaram o custo dos arrendamentos e, conseqüentemente, a redução dos investimentos na recuperação dos solos. Portanto, numa situação como essa, para que se possa estabelecer um sistema integrado e mais sustentável, a questão de exploração do solo deve ser tratada, tanto por proprietários como por arrendatários, na perspectiva de parcerias.

Um indicador para as melhores qualidades do solo para o cultivo da mandioca na região do Arenito Caiuá é quando este se encontra vegetado com a grama “mato grosso” ou a batatais”. Essa informação não é novidade para os mandiocultores e a assistência técnica, pois seriam áreas preferenciais a serem arrendadas para o plantio de mandioca; entretanto, não se constata mais disponibilidade dessas áreas na região noroeste do Paraná. Isso também explica, em parte, porque muitos arrendatários migraram para locais mais distantes da região de maior concentração das agroindústrias, como Mato Grosso do Sul e São Paulo, para encontrar áreas que não passaram por sucessivas recuperações de pastagens por meio de cultivos de mandioca, que promoveram a degradação da estrutura física dos solos.

É possível e desejável que se pense em realizar o plantio direto da mandioca sobre a palhada da pastagem. O não revolvimento permite não só a proteção do solo, como também a manutenção da matéria orgânica ali depositada e incorporada durante o tempo que a pastagem permanece. Esses fatores certamente somam para dar mais segurança à cultura subsequente, principalmente em relação à proteção do solo contra a erosão. Nesse aspecto, é importante se fazer o manejo do pasto na perspectiva do plantio direto da mandioca na sequência. Pelas experiências vivenciadas, entre 5 e 10 toneladas de matéria seca de palhada por hectare são suficientes para um bom plantio direto da mandioca (Figura 3).



Figura 3. Exemplo de palhada de pastagem de braquiária bem manejada para o plantio direto, em área de experimento de comparação de sistemas de plantio.

Trabalhos realizados pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) verificaram que a compactação da camada superficial dos solos da Formação Arenito Caiuá é muito baixa em áreas de pastagens, quando manejadas com carga animal de até 1 tonelada de peso vivo por hectare, com alturas de pastejo de 23 cm e 27 cm, para as braquiárias *Ruziziensis* e *Brizantha*, respectivamente. Adicionalmente, há melhorias para a qualidade física do solo entre as camadas de 10-20 cm, entre a camada superficial de textura arenosa a 0-10 cm e textura média abaixo de 20 cm (>15% ou 150 g/kg de argila).

Além desse manejo objetivando a manutenção de palhada suficiente para uma boa cobertura do solo, deve-se também realizar a dessecação da área com antecedência de 30 a 60 dias para que o capim esteja totalmente seco e a palhada, quebradiça. Isso facilita o plantio pelas

plantadoras e também pode promover maior liberação de nutrientes no início do desenvolvimento da cultura em função da decomposição da palha, ainda mais quando se tratam de culturas com alta relação carbono/nitrogênio.

Deve-se ter atenção quando a quantidade da palhada estiver elevada, pois atrasa a emergência e o crescimento inicial da mandioca, possivelmente em função do menor aquecimento do solo que pode interferir na brotação e no desenvolvimento das plântulas. Uma das alternativas em estudo, com resultados preliminares promissores, é o afastamento de uma faixa entre 10 e 20 cm da palhada do sulco ou local de plantio. No plantio mecanizado, esse afastamento é possível pela adaptação da plantadora. Isso permite maior incidência de sol sobre o local em que foi depositada a maniva, facilitando a brotação e o crescimento inicial das plântulas e também contribuindo para a maior infiltração de água pelo aumento da rugosidade superficial (Figura 4).



Fotos: Marco A. Rangel

Figura 4. Aspecto do afastamento da palhada pela plantadora, visão geral da área após plantio e emergência inicial das brotações.

Deve-se ressaltar que, embora tenham-se reunido muitas experiências nessa situação nos últimos anos, ainda há alguns fatores do sistema que devem ser trabalhados. Os resultados obtidos tanto em trabalhos de pesquisa quanto dos próprios agricultores apontam para obtenção de produtividades no mínimo semelhantes às dos sistemas com revolvimento do solo, também chamados preparos convencionais. Alguns aspectos positivos têm sido experimentados e aprovados pelos agricultores: redução de custos, ganhos de armazenamento de água, redução drástica de perdas de solo, água e nutrientes, minimização de riscos (estiagem, replantios etc.), ganho de tempo com redução das operações de preparo do solo e extensão do período de plantio após uma chuva.

Preparo reduzido ou cultivo mínimo

Essas formas de preparo do solo para o cultivo da mandioca caracterizam-se pela realização de um menor número de operações de preparo do solo em relação às operações normalmente realizadas no sistema de preparo convencional (várias operações de preparo com intenso revolvimento do solo e incorporação da palhada no solo). Esse menor número de operações de preparo resulta na manutenção de maior quantidade de palhada e maior rugosidade na superfície do solo (presença de torrões, ondulações, touceiras de capi, etc.), que são estratégias eficientes para a redução do risco de erosão.

Esses preparos também são chamados de conservacionistas quando se utilizam equipamentos como escarificadores ou subsoladores (Figura 5), que rompem o solo sem, contudo, inverter (tombar) as camadas de solo, como ocorre com os arados de aivecas, arados de discos e grades. Nos preparos conservacionistas mantem-se pelo menos 30% do solo coberto com palha após o plantio. Encontram-se disponíveis no mercado vários modelos de escarificadores e subsoladores equipados com disco de corte de palha, hastes de rompimento do solo e rolo destorroador/nivelador, que podem ser utilizados para os preparos conservacionistas do solo para a implantação da cultura da mandioca. Resultados de experimentos têm demonstrado que o desenvolvimento e a produtividade da mandioca nesses sistemas de preparo do solo são equivalentes aos obtidos com o preparo convencional do solo.

Entretanto, apesar do equipamento possuir rolo destorroador/nivelador da superfície do solo, ainda é mantida uma considerável rugosidade, decorrente do preparo e do plantio, assim como uma quantidade expressiva de palha na superfície. Essa palhada pode dificultar o controle de plantas daninhas pelos métodos tradicionais que empregam cultivadores mecânicos. No entanto, agricultores têm encontrado equipamentos que permitem o controle mecânico das plantas daninhas nessa situação.

Fotos: Emerson Fey



Figura 5. Subsolador com hastes aladas (A) e escarificado, com rolo destorroador (B e C), que podem ser utilizados para o sistema de preparo mínimo do solo.

Preparo antecipado das linhas de plantio da mandioca

Preparar antecipadamente as linhas de plantio da cultura, também chamado preparo em faixas, é uma alternativa utilizada em vários países. Nas regiões frias, o preparo das linhas de plantio e a adubação são realizados antes das nevascas. Somente após o derretimento da neve ocorre a implantação da cultura nas linhas previamente preparadas. No Brasil, essa técnica é utilizada na implantação de campos com espécies florestais. Neste caso, as linhas de plantio são preparadas e adubadas antecipadamente e só posteriormente realiza-se o plantio das muda com o auxílio de transplantadoras.

Para a implantação da cultura da mandioca sobre áreas de pastagem, acredita-se que o preparo antecipado das linhas de plantio poderia ser uma estratégia técnica e economicamente viável para a conservação do solo e a obtenção de elevados potenciais de produção de raízes. Para tanto, necessita-se de um equipamento com discos de corte de palha e hastes sulcadoras com espaçamento entre linhas igual ao da implantação da cultura, que geralmente é 90 cm. Experimentos com essa técnica e a implantação em áreas comerciais estão sendo realizados desde 2017 em parceria com a família Boeing na região noroeste do Paraná (Planaltina do Paraná) sobre áreas de pastagem. O produtor investiu no desenvolvimento de um equipamento de preparo antecipado das linhas equipado com mecanismo de adubação (Figura 6). Os resultados preliminares de produtividade tanto dos experimentos como da área comercial foram iguais e/ou superiores quando comparado com resultados obtidos em lavouras implantadas no sistema convencional.

Considerando que as áreas de pastagem apresentam superfície do solo mais irregular, com sulcos formados pelo caminhar dos animais e muitas vezes com presença de tocos e raízes, os equipamentos utilizados no preparo dessas áreas são mais robustos e conseqüentemente mais resistentes que as plantadoras convencionais. Acredita-se também que o preparo antecipado das linhas de plantio resulta na decomposição mais rápida da palha e das



Figura 6. Equipamento para preparo e adubação antecipados das linhas.

raízes nas linhas de plantio e, dessa forma, antecipa a disponibilização de nutrientes para o desenvolvimento da cultura. Nesse sentido, pequenas grades, semelhantes às utilizadas em máquinas adubadoras de cana de açúcar (Figura 4), posicionadas após a haste de cada linha, estão sendo testadas com o objetivo de cortar e revolver um pouco mais o solo e proporcionar melhores condições de desenvolvimento às novas plantas de mandioca nas linhas de plantio. A adubação realizada simultaneamente a essa operação, possibilita reações químicas no solo, permitindo que a nova cultura seja também beneficiada devido a melhores condições de fertilidade. Em função disso, em áreas experimentais, o preparo das linhas tem sido realizado com pelo menos 30 dias de antecedência do plantio das manivas.

Em termos operacionais verificou-se que não há dificuldades em realizar o plantio nas linhas preparadas anteriormente e que o operador do trator consegue direcioná-lo para que as linhas da plantadora coincidam com as linhas já preparadas. Deve-se, no entanto, utilizar equipamentos de preparo das linhas com o mesmo ou em número múltiplo ao de linhas da plantadora.

Plantadoras de mandioca

As plantadoras são máquinas fundamentais para depositar as manivas no sulco de plantio em condições adequadas para a brotação e o desenvolvimento das plantas. Em condições de preparo convencional do solo, as plantadoras disponíveis comercialmente apresentam bom desempenho e realizam essa função de forma eficiente, pois o solo geralmente se encontra destorroado e nivelado e sem a presença de touceiras, palha, etc., que podem prejudicar o seu funcionamento. Entretanto, em casos de preparos reduzidos conservacionistas (preparos antecipados das linhas de plantio e a implantação simultânea da cultura em sistema plantio direto), as plantadoras precisam contar com componentes para que as manivas sejam depositadas adequadamente no solo.

Dentre os componentes pode-se citar os discos de corte de palha, as hastes sulcadoras necessárias em sistema plantio direto para preparo da linha (sulco) de plantio, mecanismos eficientes de fechamento do sulco e cobertura das manivas, entre outros. Considerando que as manivas são bem maiores que as sementes das culturas anuais e que a mandioca demanda condições físicas do solo adequadas para o desenvolvimento das raízes, o professor Emerson Fey, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), aperfeiçoou a haste sulcadora (Figura 7) para a realização do plantio direto de mandioca incluindo asas e, dessa forma, proporcionando um sulco com 30 cm de largura e profundidade entre 15 e 20 cm. A utilização desse sulcador alado no plantio direto da mandioca possibilitou adequado alojamento das manivas no solo e o desenvolvimento da cultura.



Fotos: Marcy A. Rangel

Figura 7. Plantadora de mandioca adaptada para o plantio direto sobre pastagem – detalhes do disco de corte, haste sulcadora, mecanismos de reforço de tração e de articulação da roda.

Embora as plantadoras disponíveis comercialmente para a implantação da mandioca em plantio direto tenham passado a utilizar esta haste sulcadora com asas para o preparo do sulco de plantio, as mesmas ainda apresentam necessidade de ajustes de distância entre o disco de corte, a haste sulcadora e o disco duplo de deposição das manivas no solo para proporcionar o fluxo de palha e evitar embuchamentos. Também a adaptação de articulação das rodas de apoio e acionamento dos mecanismos de corte das manivas e dosadores de adubo (Figura 7) torna-se imprescindível para que as rodas tenham contato permanente com o solo, mesmo que a superfície seja irregular, evitando falhas de plantio. O bom fechamento do sulco de plantio, com a cobertura adequada das manivas, complementa um bom plantio. Em geral, a operação de plantio direto em condições de pastagem exige maior robustez das plantadoras pois, nessas condições, alguns componentes irão demandar maior força.

O atual momento da mecanização na cultura da mandioca, principalmente em relação ao preparo conservacionista do solo e à implantação da cultura em plantio direto, tem demonstrado que as plantadoras disponíveis comercialmente são o maior entrave para a efetiva substituição dos sistemas de preparo convencional por sistemas conservacionistas. Ressalta-se que os fabricantes de máquinas têm realizado algumas melhorias pontuais, mas insuficientes, e que os próprios agricultores têm aperfeiçoado suas plantadoras para adequá-las tecnologicamente a estes sistemas. Portanto, não existem plantadoras disponíveis no mercado até o momento que atendam às exigências para a realização do plantio direto de mandioca sobre áreas de pastagem. Nesse sentido, cabe uma ação conjunta de todos os atores da cadeia produtiva da mandioca para que os fabricantes efetivamente melhorem os projetos das plantadoras e garantam que se tenha um sistema de produção mais sustentável nessa cultura.

Além da mecanização, outros componentes são fundamentais para se obter sucesso no sistema de produção conservacionista. Nos itens abaixo serão discutidas experiências relativas às condições da área, o desenvolvimento de variedades adaptadas e aspectos do manejo integrado das plantas daninhas.

Variedades adaptadas

O desempenho da variedade a ser utilizada em ambiente de plantio direto pode definir a diferença entre o sucesso e o fracasso da cultura. Normalmente, as variedades selecionadas no sistema convencional não se adaptam ao plantio direto (Figura 8), e essa tem sido a causa principal das experiências fracassadas anteriormente e que levaram a um certo descrédito. Essas experiências normalmente denotaram produtividade bastante superior do sistema convencional em relação aos conservacionistas. Os resultados foram e são importantes, pois se buscavam soluções para o problema da erosão, mas não houve maior estudo acerca das causas do insucesso.

Fotos: Marco A. Rangel



Figura 8. Exemplo de problema com morte súbita de plantas de variedade de mandioca não adaptada ao plantio direto (A) e plantas de clones melhorados já adaptados (B), no mesmo ambiente.

Com base nos resultados da adaptação da haste sulcadora para as plantadoras e apostando em contribuir para viabilizar o sistema, a Embrapa direcionou pesquisas em melhoramento genético de mandioca para o desenvolvimento de novas variedades em ambiente de plantio direto (Figura 9). Nesse aspecto, outros grandes avanços foram alcançados, e hoje já se dispõe de duas variedades recomendadas (BRS CS01 e BRS 420) para o uso no plantio direto nos Estados do Centro-Sul (MS, SP, PR, SC e RS). As características principais de uma boa variedade para o plantio direto são um rápido crescimento inicial com cobertura do solo em até 120 dias (em algumas situações se tem obtido ótima cobertura aos 90 dias), ramificação acima de 1,20 m, tolerância às principais doenças e precocidade de produção. Quanto às doenças, as condições de ambiente do plantio direto propiciam à proliferação de patógenos de solo, onde se pode destacar fungos do gênero *Fusarium*.

A rápida cobertura do solo é importante no sentido de mitigar os efeitos erosivos da chuva e do vento, mas ela também reflete positivamente para o controle cultural das plantas daninhas e para a maior eficiência fotossintética da planta, o que resulta em maior precocidade. Mesmo que se considere a mandioca uma espécie rústica, as novas variedades são precoces e muito produtivas, o que justifica maiores cuidados, principalmente nas fases iniciais da cultura.

Foto: Marco A. Rangel



Figura 9. Áreas de plantio direto de mandioca com a cultivar BRS CS01 (A).



Foto: Marco A. Rangel

Figura 9. Áreas de plantio direto de mandioca com a cultivar BRS CS01 (B).

Manejo integrado das plantas daninhas

O manejo das plantas daninhas ainda é uma séria preocupação para o plantio direto. A melhoria do ambiente, por si só, aumenta a capacidade reprodutiva das plantas daninhas. Outro aspecto importante é que práticas de controle mecânico das plantas daninhas não condizem com o sistema, pois movimentam o solo e voltam a predispor-lo a maiores perdas por erosão. Assim, a aplicação do conceito de manejo integrado passa a ser fundamental. Sendo assim, devem ser combinadas diversas medidas para que as plantas daninhas não retardem o desenvolvimento das plantas.

Como já apresentado, numa situação de área onde já ocorre rotação de culturas, as medidas de controle são efetuadas de maneira integrada e a própria sucessão das culturas contribui para o controle do mato. Nessa situação, com um bom manejo, normalmente o banco de sementes das espécies daninhas é mantido em nível aceitável. Em uma pastagem, a dinâmica do banco de sementes é diferente; em muitos casos pode ocorrer a rebrota da pastagem dessecada. Pode também ocorrer o rápido aparecimento de outras espécies de plantas daninhas de difícil controle. Nessas situações é fundamental o planejamento antecipado do manejo a ser realizado na área.

Numa situação de preparo convencional de uma área de pastagem, os agricultores usam a prática da aração também com o objetivo de incorporar profundamente os bancos de sementes da pastagem e de outras espécies, que estão originalmente mais superficiais. Com isso, ocorre a inibição de germinação de muitas sementes e o atraso de emergência de outras, dando mais chance à cultura emergente de ocupar os espaços na lavoura sem competição. No sistema de plantio direto, esse banco de sementes permanece mais perto da superfície, o que pode provocar mais problemas de competição.

As operações de revolvimento do solo incorporam praticamente toda a palhada e viabilizam o controle de plantas daninhas com cultivadores mecânicos (capinadoras) tradicionalmente utilizados na mandiocultura. Entretanto, esses equipamentos não funcionam com a presença de palhada sobre o solo em função dos embuchamentos que ocorrem, evidenciando que realmente há necessidade de um planejamento muito melhor das estratégias que serão adotadas para o controle de plantas daninhas em plantio direto. A capinadora com enxadas rotativas (Figura 10), já citada anteriormente, pode ser uma alternativa interessante.

Foto: Claudemir Grolli



Figura 10. Uso da capinadora com enxadas rotativas em área de plantio direto.

A presença da palhada dificulta a entrada de luz e calor e, consequentemente, reduz os estímulos para a germinação de sementes das plantas daninhas, contribuindo para o controle do mato no sistema de plantio direto. Sendo assim, uma palhada densa (dentro dos limites já manifestados) e uniforme na área é positiva. No entanto, devido à necessidade de se afastar a palhada do sulco de plantio, abre-se espaço para a germinação de sementes das espécies invasoras. Dessa forma, haverá uma parte da lavoura protegida pela palhada (cerca de 78% da área) e uma parte descoberta (cerca de 22%). A utilização de herbicidas pré-emergentes registrados para mandioca, com bom efeito residual, é bastante eficaz para o controle do mato nas regiões desprotegidas. Outra opção é efetuar controle mecânico ou manual.

O rápido crescimento inicial das plantas de mandioca ajuda a reduzir a competição com as plantas daninhas, uma vez que permite ocupar mais rapidamente os espaços e sombrear a área, principalmente aquela que ficou sem palha, o que reforça a incorporação do conceito de manejo integrado das plantas daninhas.

O uso de produtos químicos no controle das plantas daninhas é também uma alternativa. Após o trabalho de uma equipe multi-institucional, ligada à Câmara Setorial da Mandioca e Derivados, foi possível aumentar a disponibilidade de herbicidas registrados para a cultura da mandioca. Mais informações constam no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Há vários outros aspectos de manejo a serem aprimorados para o plantio direto da mandioca, como manejo da nutrição das plantas, melhorias na qualidade do plantio, manejo mecânico das plantas daninhas que não provoque grande revolvimento do solo, alternativas de controle biológico etc. O que não se pode mais duvidar é que o sistema é possível, confere maior segurança para o produtor e efetivamente protege os recursos naturais; enfim, é mais sustentável. Além disso, a oferta de produtos obtidos da mandioca com garantia de maior sustentabilidade pode conferir grandes oportunidades a todos, seja no mercado local, regional, nacional ou internacional.



Figura 11. Comparativo de médias de produtividade de cinco clones do programa de melhoramento genético de mandioca da Embrapa com as cultivares padrões.



Figura 12. Aspecto de lavoura de mandioca em plantio direto sobre palhada de pastagem de braquiária e detalhe de raízes tuberosas da cultivar BRS 420.



Fotos: Marco A. Rangel

Foto da capa
Marco A. Rangel

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA
Fone: (75) 3312-8048 Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/

Parceiros



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

CGPE 14848