

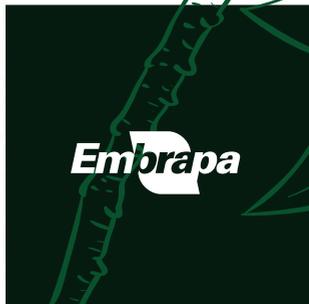


Cultura da Mandioca

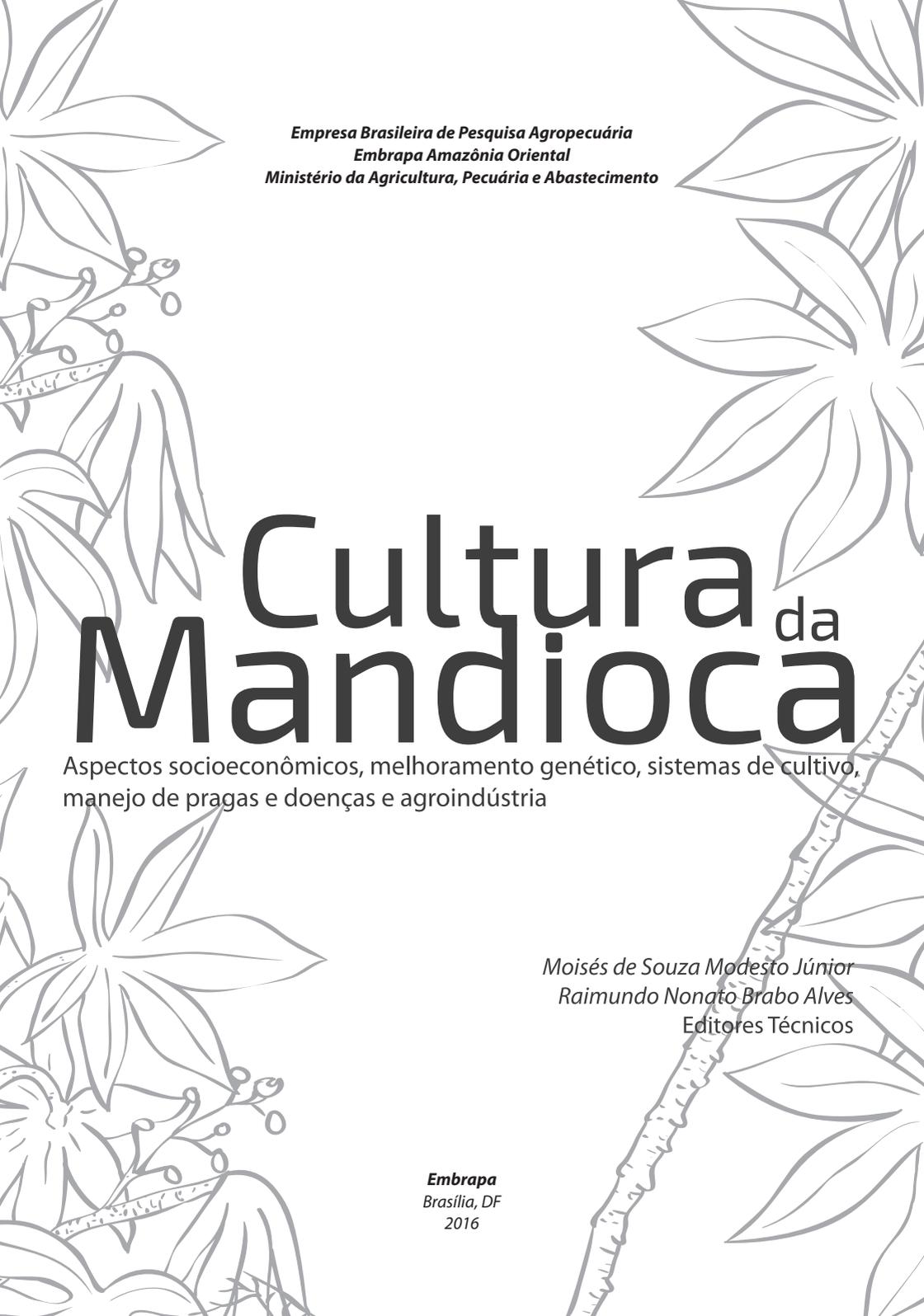
Aspectos socioeconômicos,
melhoramento genético,
sistemas de cultivo, manejo de
pragas e doenças e agroindústria



Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves
Editores Técnicos



Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Cultura ^{da} Mandioca

Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo,
manejo de pragas e doenças e agroindústria

*Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

CAPÍTULO 2. MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

Arystides Resende Silva

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial, a demanda cada vez maior de alimentos tem levado o homem a utilizar as terras sem os cuidados necessários para que elas produzam bem sem os riscos de desperdício dos recursos naturais. Diante desta perspectiva tecnológica, o País se defronta, por um lado, com os benefícios da agricultura moderna e avançada e, por outro, com a mecanização intensiva dos solos, que se apresentam, por isso, vulneráveis à ação dos agentes intempéricos que atuam das mais diversas formas, proporcionando a perda de grandes quantidades de solo fértil da camada arável.

No Brasil, muitas áreas já apresentam sinais evidentes de depauperamento em seus solos, apesar da vastidão do território e de não estar sujeito à grande demanda de alimentos e ao excesso de população. Valendo-se de sua grande área territorial, a agricultura brasileira tem caminhado descuidadamente em busca de outras terras, em vez de melhorar as já desgastadas.

Os recursos naturais têm sido impiedosamente dilapidados por uma agricultura de exploração, na qual há uma tendência, pelos agricultores, de ver a fertilidade natural como inesgotável, conduzindo assim a exploração agrícola na direção do extrativismo predatório. Isto leva ao depauperamento que, muitas vezes, é causado pela erosão em consequência do mau uso do solo.

A improdutividade de muitos solos tem vindo como consequência da erosão hídrica, facilitada e acelerada pelo homem por meio de práticas agrícolas incorretas, como o plantio contínuo e inadequado de culturas esgotantes e pouco protetoras do solo, o plantio em linha a favor do declive, a queimada drástica e repetitiva, o pastoreio excessivo, etc.

Na destruição da fertilidade, a erosão hídrica não é o único agente a se fazer presente. A ela está aliada a lavagem dos nutrientes pela percolação que os coloca em profundidades inadequadas às plantas; a combustão da matéria orgânica proporcionada pela ação das condições climáticas ou das drásticas e impiedosas queimadas e, finalmente, o consumo dos elementos minerais nutritivos extraídos pelos produtos agropecuários, sem que haja reposição da fertilidade do solo.

A mandioca é considerada a mais brasileira das culturas, por ser originária do Brasil e cultivada em todo o território nacional. Vem sendo explorada, basicamente, por pequenos produtores, em áreas marginais de agricultura,



em razão da sua rusticidade e da capacidade de produzir relativamente bem em condições em que outras espécies sequer sobreviveriam.

Tendo suas raízes usadas como alimento básico por largas faixas da população e consumidas como farinha, amido ou cozido (in natura), a mandioca apresenta elevada importância sociocultural para as populações que a cultivam. Contudo, por sua capacidade produtiva, pela qualidade do seu amido e da sua parte aérea, alcança novos mercados, tanto na indústria (alimentícia e química) quanto na alimentação animal (raízes e parte aérea).

Atualmente, a ciência agrônômica brasileira vem demonstrando ser possível conservar as propriedades produtivas das terras, desde que seja assegurado aos solos o emprego de medidas simples, exequíveis e econômicas de manejo.

O SOLO COMO UM RECURSO NATURAL

Dos recursos naturais renováveis, o solo é o que suporta a cobertura vegetal, sem a qual os seres vivos, de maneira geral, não poderiam existir. Ele é uma das maiores fontes de energia para a vida que vem sendo utilizado por geração após geração de homens, animais e plantas.

O solo é um recurso natural porque é fonte de todos os fatores (exceto luz) de desenvolvimento vegetal. Sob o ponto de vista de seus nutrientes, que podem ser repostos lentamente pelos processos pedogenéticos, ou mesmo mais rapidamente pela adição de fertilizantes, e de sua estrutura que pode ser modificada pelo manejo, ele é considerado um recurso natural exaurível renovável e, como tal, deve ser melhorado, isto é, deve ser utilizado de forma racional, de maneira que seja mantida indefinidamente a sua produtividade. Deve ser conservado de forma adequada para garantir às gerações futuras melhores condições de vida, porque, embora os recursos bióticos sejam renováveis, a sua produção não é ilimitada. Quando olhamos, entretanto, para a profundidade efetiva e textura, que podem ser modificadas definitivamente pela erosão, ele poderia ser considerado um recurso natural exaurível não renovável, como qualquer outro recurso mineral.

A preocupação pela conservação dos solos deve estar sempre presente nos processos de exploração das terras. Quando eles ainda se encontram cobertos por vegetação arbórea ou rasteira, não existe a preocupação de sua conservação. Hoje, entretanto, são bastante conhecidos os prejuízos causados pela erosão, principalmente a encontrada na forma laminar, que remove dos solos as suas camadas superficiais.

IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DOS SOLOS

Sendo o solo resultante da intemperização física, química e biológica dos materiais pré-existentes de origem mineral (rochas) e orgânica, é necessário conhecê-lo para que haja uma utilização racional de seus recursos em proveito de uma melhor condição de vida para o homem. Não terá uso racional se os dois princípios básicos da agricultura – a mecanização e a conservação – não estiverem agindo concomitante e equilibradamente no interesse da produção, com os cuidados exigidos para a manutenção de sua fertilidade. Isto só poderá ser conseguido mediante o conhecimento das noções básicas acerca da natureza dos solos e dos fatores que condicionam a sua produtividade e o seu depauperamento.

A conservação dos solos inclui: uso adequado, manejo adequado das culturas, controle da erosão acelerada e controle da poluição agrícola. As práticas conservacionistas têm aumentado ou, pelo menos, mantido os lucros dos agricultores.

Deve-se chamar a atenção para o fato de que normalmente as práticas conservacionistas não aumentam necessariamente de imediato os lucros, porque muitas vezes os gastos iniciais são muito elevados. Entretanto, os resultados em longo prazo são compensadores, uma vez que, em último caso, a produtividade se mantém indefinidamente constante ou pode até melhorar.

Para tudo isso, condições essenciais são necessárias: o conhecimento de melhores e mais adequados métodos de uso das terras e o desejo da utilização de técnicas conservacionistas, fatores estes que, na maioria dos casos, estão ausentes.

Práticas conservacionistas evitam a diminuição da futura produção sem qualquer prejuízo atual. Uso de calagem e fertilizantes, adoção de semeadura em linhas ou rotação de cultura e pousio podem estar nesta categoria e poderão deixar a terra em uma condição muito mais produtiva.

Existem poucas perspectivas de qualquer programa conservacionista conseguir a manutenção da produtividade futura a níveis atuais sem que haja diminuição da produtividade básica. Neste caso, existem duas alternativas para o usuário: ou ele aceita uma pequena renda hoje e sempre, com uma produtividade constante, ou experimenta um declínio constante na produtividade. A alternativa de continuar utilizando o mesmo método de exploração poderá condicionar a produção a cair abaixo de um nível tal,



a partir do qual um programa conservacionista dificilmente poderá manter a produtividade a um nível constante. Nesta oportunidade, a produtividade terá diminuído e o usuário terá ainda de fazer um ajuste para baixo se quiser mantê-la constante daí para frente. Talvez haja necessidade de cultivo de gramíneas e árvores durante certo tempo, quando as áreas estiverem excessivamente exploradas.

O agricultor estará diante de um declínio moderado de produtividade durante alguns anos, seguido de uma crise em que tal produtividade passa a cair bruscamente. Essa situação ocorre quando a erosão está depauperando grandemente o solo, instante em que a produção se torna inviável.

A conservação do solo sempre envolve comparações entre regiões. O solo retirado de uma determinada área, pelas chuvas ou pelo vento, sempre se acumula em outro local, que pode ser ao sopé de encostas, no leito de um pequeno ou grande rio em seu caminho para o mar, como acontece com os sedimentos no Rio Amazonas. Existe circunstância em que o material depositado pode ser extremamente útil, como nas várzeas de rios de águas barrentas. O mais comum é o material erodido trazer danos, tanto ao local de origem, quanto ao local que recebe.

Um motivo importante para a existência da conservação do solo é o aumento de renda. Em razão da defasagem do tempo entre o investimento e a produção, que a conservação quase sempre introduz, as comparações devem ser feitas sempre em termos de valor atual e da renda futura. Tudo isso conduz à conclusão de que a conservação do solo ou a sua falta tem uma importante relação com a produtividade e, por conseguinte, com a rentabilidade das propriedades.

CONCEITO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

Manejar o solo significa aplicar a ele um conjunto de técnicas com a finalidade não só de protegê-lo como também de melhorar a produção das culturas.

No manejo do solo, a melhor decisão é elevar e manter a sua produtividade, como as técnicas e os programas de manejo.

- Técnicas de manejo – são aquelas que visam aumentar e manter a potencialidade dos solos; envolvem o controle de suas propriedades e características e o controle da erosão.



- Programa de manejo – implica em executar um estudo genérico das técnicas de manejo, o estudo dos pré-requisitos e efeitos produzidos pelas diferentes modalidades de atividades agrícolas e a identificação do agrossistema, o que significa conhecer as potencialidades e características de cada um deles e a elaboração do programa de manejo.

Manejar o solo é, portanto, utilizá-lo adequadamente, tendo como base a relação dos vários fatores que afetam a produtividade agrícola, tais como: a rotação de culturas, o uso de adubos verdes, a fertilização, a irrigação correta e o cultivo adequado.

Já a conservação do solo é a designação coletiva dos programas de prevenção e controle à erosão, da excessiva perda de nutrientes e, de maneira geral, da perda de sua capacidade de sustentar a vegetação natural e/ou a agricultura.

Conservar é aplicar um conjunto de técnicas ao solo, de maneira a ser obtido um rendimento maior e constante e tem a finalidade de manter ou aumentar a produtividade sem que, contudo, haja degradação de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas.

Com o manejo adequado do solo, também está sendo feita a conservação. Por meio do manejo, é possível aumentar a capacidade produtiva, conservando não só a fertilidade natural, como também os fertilizantes empregados pelo homem e uma quantidade adequada de água pluvial, elementos esses que, em conjunto, se não forem bem protegidos, serão irremediavelmente perdidos.

Como vantagens da conservação do solo podem ser distinguidas:

1. Evita e controla a degradação do solo.
2. Aumenta a produção.
3. Mantém níveis de fertilidade natural mais elevados.
4. Reduz o consumo de fertilizantes e corretivos, logo possibilita a produção econômica com menos custos.
5. Conserva os recursos naturais (flora e fauna) em áreas impróprias à agricultura.
6. Concorre para melhorar o nível de vida rural e, conseqüentemente, a fixação do homem à terra, reduzindo o êxodo rural.
7. Contribui para melhor conservação das águas armazenadas.
8. Evita a poluição dos recursos hídricos.



9. Concorre para a melhor manutenção da umidade do solo, reduzindo os danos causados pelas secas.
10. Evita o assoreamento de represas e obras hidráulicas.
11. Proporciona às gerações futuras condições de vida mais condigna e agradável.

PRINCÍPIOS BÁSICOS

Dentre os princípios fundamentais da conservação do solo, destaca-se um maior aproveitamento das águas das chuvas. Evitando-se perdas excessivas por escoamento superficial, podem-se criar condições para que a água pluvial se infiltre no solo. Isto, além de garantir o suprimento de água para as culturas, criações e comunidades, previne a erosão, evita inundações e assoreamento dos rios, assim como abastece os lençóis freáticos que alimentam os cursos de água.

Uma cobertura vegetal adequada assume importância fundamental para a diminuição do impacto das gotas de chuva. Há redução da velocidade das águas que escorrem sobre o terreno, possibilitando maior infiltração de água no solo e diminuição do carreamento das suas partículas.

Vegetativas	Práticas utilizadas	
	Edáficas	Mecânicas
Florestamento e reforestamento	Cultivo de acordo com a capacidade de uso da terra	Preparo do solo e plantio em nível
Plantas de cobertura	Controle do fogo	Distribuição adequada dos caminhos
Cobertura morta	Adubação: verde, química, orgânica	Sulcos e camalhões em pastagens
Rotação de culturas	Calagem	Enleiramento em contorno
Formação e manejo de pastagem		Terraceamento
Cultura em faixa		Subsolagem
Faixa de bordadura		Irrigação e drenagem
Quebra-vento e bosque sombreador		
Cordão vegetativo permanente		
Manejo do mato e alternância de capinas		

A escolha dos métodos/práticas de prevenção à erosão é feita em função dos aspectos ambientais e socioeconômicos de cada propriedade e região.



Cada prática, aplicada isoladamente, previne apenas de maneira parcial o problema. Para uma prevenção adequada da erosão, faz-se necessária a adoção simultânea de um conjunto de práticas.

Apresentam-se, a seguir, comentários resumidos acerca de algumas destas práticas conservacionistas:

Plantio em nível – neste método, todas as operações de preparo do terreno, balizamento, semeadura, etc., são realizadas em curva de nível. No cultivo em nível ou contorno criam-se obstáculos à descida da enxurrada, diminuindo a velocidade de arraste e aumentando a infiltração d'água no solo. Este pode ser considerado um dos princípios básicos, constituindo-se em uma das medidas mais eficientes na conservação do solo e da água. Porém, as práticas devem ser adotadas em conjunto para a maior eficiência conservacionista.

Cultivo de acordo com a capacidade de uso – as terras devem ser utilizadas em função da sua aptidão agrícola, que pressupõe a disposição adequada de florestas/reservas, cultivos perenes, cultivos anuais, pastagens, etc., racionalizando, assim, o aproveitamento do potencial das áreas e sua conservação.

Reflorestamento – áreas muito susceptíveis à erosão e de baixa capacidade de produção devem ser mantidas recobertas com vegetação permanente. Isto permite seu uso econômico, de forma sustentável, e proporciona sua conservação. Esse cuidado deve ser adotado em locais estratégicos, que podem estar em nascentes de rios, topos de morros e/ou margem dos cursos d'água.

Plantas de cobertura – objetivam manter o solo coberto no período chuvoso, diminuindo os riscos de erosão e melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Pastagem – o manejo racional das pastagens pode representar uma grande proteção contra os efeitos da erosão. O pasto mal conduzido, pelo contrário, torna-se uma das maiores causas de degradação de terras agrícolas.

Cordões de vegetação permanente – são fileiras de plantas perenes de crescimento denso, dispostas em contorno. Algumas espécies recomendadas: cana-de-açúcar, capim-vetiver, erva-cidreira, capim-gordura, etc.

Controle do fogo – o fogo, apesar de ser uma das maneiras mais fáceis e econômicas de limpar o terreno, quando aplicado indiscriminadamente é um dos principais fatores de degradação do solo e do ambiente.



Correção e adubação do solo – como parte de uma agricultura racional, essas práticas proporcionam melhoramento do sistema solo, no intuito de se dispor de uma plantação mais produtiva e protetora das áreas agrícolas.

Roça sem fogo – consiste no preparo de área sem uso do fogo, com corte da vegetação de capoeira de até 10 anos de idade rente ao solo, com ferramentas manuais, seguido do inventário das espécies de valor econômico, como fruteiras e essências florestais, para preservação no roçado e posterior retirada do material lenhoso, picotamento da copa das árvores na superfície do solo e aceiro, finalizando com o plantio de mandioca ou espécies perenes. As vantagens desse sistema estão relacionadas com a redução da erosão pela preservação da matéria orgânica com a liberação gradual de macro e micronutrientes, melhora a estrutura física do solo, promove maior retenção de umidade, aumenta a atividade microbiana, entre outros.

ESCOLHA DA ÁREA

Na escolha da área para o plantio da cultura da mandioca, é importante levar em consideração não só as condições climáticas da região e os mercados dos produtos finais, mas também outros fatores de produção, como as características topográficas, físicas e químicas do solo.

A mandioca é cultivada em regiões de clima tropical e subtropical, com precipitação pluviométrica variável de 600 mm a 1.200 mm de chuvas bem distribuídas e temperatura média de aproximadamente 25 °C. Temperaturas inferiores a 15 °C prejudicam o desenvolvimento vegetativo da planta. Pode ser cultivada em altitudes que variam de próximo ao nível do mar até mil metros. É bem tolerante à seca e possui ampla adaptação às mais variadas condições de clima e solo. Os solos mais recomendados são os profundos com textura média de boa drenagem.

Outros fatores do solo, como as características físicas, topográficas e químicas, devem ser considerados na escolha das áreas para o plantio do mandiocal. De modo geral, a mandioca se adapta melhor em solos arenosos ou de textura média, onde se tem melhor condição para produção de raízes uniformes e com boa estrutura, o que facilita a colheita. Já os solos argilosos devem ser usados com restrições, pois podem prejudicar o crescimento, causar o apodrecimento em consequência do encharcamento e ainda dificultar a colheita das raízes.



Ainda sobre as características físicas, é importante observar o solo em profundidade, pois a presença de uma camada argilosa ou compactada imediatamente abaixo da camada arável pode limitar o crescimento das raízes, além de prejudicar a drenagem e a aeração do solo, portanto evitar sucessivas operações de preparo do solo com grade aradora.

Outro fator são as condições topográficas da área. A mandioca possui brotação e desenvolvimento lentos na fase inicial da cultura, o que acarreta pouca proteção ao solo e, conseqüentemente, deixa os mandiocais sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão. Dessa forma, deve-se buscar os terrenos planos ou levemente inclinados, com no máximo 10% de inclinação, e evitar áreas de baixada com pouca drenagem ou sujeitas a alagamentos periódicos, que prejudicam o desenvolvimento das plantas e causam o apodrecimento das raízes por anoxia.

De modo geral, as características químicas do solo são as menos problemáticas para a escolha da área, já que podem ser corrigidas para atender às necessidades da cultura, por meio do uso de corretivos e fertilizantes e adição de matéria orgânica. Além disso, a cultura da mandioca é mais tolerante aos solos ácidos e de baixa fertilidade. Assim, uma das formas de reduzir os custos de plantio é o aproveitamento residual da cultura anterior, escolhendo áreas onde foram feitas correções e adubações.

PREPARO DA ÁREA PARA O PLANTIO DA MANDIOCA

O preparo da área consiste basicamente em sua limpeza, para fornecer condições favoráveis ao plantio, brotação das manivas-semente, crescimento das raízes e tratos culturais no mandiocal. Em face das condições do terreno, poderá ser feito manualmente, com tração animal ou mecanicamente.

O preparo manual normalmente é usado em pequenas áreas ou em áreas semipreparadas, onde serão necessárias apenas algumas atividades, como capinas, catação de raízes, coivaras ou enleiramentos dos restos vegetais e o coveamento ou sulcamento para o plantio das manivas-semente.

Da mesma forma, o preparo com tração animal se dá em pequenas áreas, onde, associadas ao preparo manual, são feitas as atividades de enleiramento, aração, gradagem e sulcamento. Em pequenas áreas que precisam de desmatamento, o preparo poderá ser manual ou com tração animal.



Já no preparo mecanizado, normalmente são feitas uma aração a 40 cm de profundidade, duas gradagens e o sulcamento para o plantio. As gradagens deverão ser feitas cerca de 30 dias após a aração, utilizada para nivelamento da área e incorporação das invasoras que tenham rebrotado.

Em grandes áreas que precisam de desmatamento, o preparo mecanizado requer os devidos cuidados, para evitar compactação e raspagem da camada orgânica do solo. Vale ressaltar que o uso de máquinas nos preparos de áreas para o plantio deverá se dar sempre em condições de solo favoráveis à mecanização, ou seja, com teor de umidade adequado – o solo não deve estar muito molhado nem muito seco, a fim de evitar compactação e desagregação.

É importante ressaltar que todas as atividades de preparo da área para o plantio do mandiocal deverão seguir as curvas de nível previamente marcadas e que os solos deverão ser removidos o mínimo possível, visando preservar suas características químicas e físicas. Por exemplo: no plantio de mandioca em fileiras duplas, o preparo da área poderá ser feito somente na faixa onde serão instaladas as linhas de plantio da cultura, com utilização de subsolador.

CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA O PLANTIO DA MANDIOCA

A conservação do solo deve ser uma preocupação constante dos produtores na implantação de qualquer atividade agrícola. É preciso ter sempre em mente que “o solo é um patrimônio do produtor e precisa ser conservado”.

Nesse particular, na condução de um mandiocal, os cuidados com a conservação do solo se revestem de maior importância e precisam ser considerados na escolha e preparo da área, nos sistemas de plantio e tratos culturais e na colheita e enleiramento dos restos culturais. Isto porque a cultura da mandioca possui brotação e desenvolvimento lentos na fase inicial, o que acarreta pouca proteção ao solo e, conseqüentemente, deixa os mandiocais sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão; e também porque grande parte da produção é exportada na forma de raízes, ramas para os novos plantios e, em alguns casos, a parte aérea é usada na alimentação animal, resultando em pouco resíduo orgânico a ser incorporado ao solo.

Essas peculiaridades da cultura evidenciam o porquê da necessidade de alguma prática que venha contribuir na conservação do solo em todas as

fases do sistema de produção. Dessa forma, na escolha da área de plantio temos a primeira preocupação com a conservação do solo, ou seja, não usar área com declividade acima de 10%.

No preparo da área para o plantio, todas as atividades (aração, gradagem, aberturas de sulcos ou covas, entre outras) deverão seguir as curvas de nível previamente marcadas e os solos deverão ser removidos o mínimo possível. Vale ressaltar, também, que um bom preparo da área, juntamente com a correção da acidez e da fertilidade, conforme indicado pelas análises do solo, vai propiciar um bom desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, reduzir as perdas por erosão, graças à maior proteção dada pelas plantas.

Ainda no preparo do solo e no plantio, deve-se planejar a utilização de práticas conservacionistas que garantam maior proteção e uso do solo, mesmo que ele seja de área plana ou levemente inclinada (até 3% de inclinação). Podem ser usadas as seguintes práticas:

- **Enleirar** os restos de cultura em nível.
- **Plantio em nível:** o plantio deve seguir curvas de nível previamente marcadas (Figura 1).



Figura 1. Plantio de mandioca em nível.



- **Cultivo em faixas:** em uma mesma área, são plantadas faixas alternadas com cultivos diferentes, em que a cultura a ser alternada com a mandioca protege mais o solo e, conseqüentemente, diminui o escoamento superficial – por exemplo, milho, arroz, amendoim, feijão, leguminosas para adubos verdes, entre outras (Figura 2).



Figura 2. Plantio de mandioca em sistemas de cultivo em faixa com as culturas de milho e feijão.

- **Consociação, policultivo ou cultivo múltiplo:** são sistemas de plantio em que, numa mesma área, podem-se usar diferentes culturas em determinado espaço de tempo e, normalmente, com arranjos modificados em relação ao plantio de cultura solteira ou monocultivo. Nesses sistemas, tem-se a cultura principal, normalmente com um ciclo mais longo, e a consorciada (uma ou mais), em geral de ciclo mais curto. Nesses sistemas, objetiva-se, além da preservação do solo, maior índice de uso da terra, que expressa o aproveitamento em relação à área. A mandioca como cultura principal pode ser consorciada com uma série de outras culturas (arroz, milho, feijão, amendoim, batata-doce, hortaliças em geral, leguminosas para adubação verde, entre outras), tanto em sistemas de plantio de fileiras simples, em que se deve aumentar o espaçamento entre as linhas, quanto em fileiras duplas. Também a mandioca pode ser usada como cultura consorte em uma série de sistemas com culturas perenes ou florestas, como fruteiras, fruteiras nativas, eucalipto, etc., e também em sistemas agrosilvipastoris (Figura 3).



Figura 3. Plantio de mandioca em sistemas de fileiras simples consorciada com feijão (a), em sistemas de fileiras duplas consorciada com milho (b) e em sistemas com culturas perenes ou fruteiras (c).



- **Consociação em fileiras alternadas:** consiste em consorciar uma cultura entre duas fileiras simples de mandioca e outra não. Ou seja, uma linha consorciada e outra não, o que reduziria a área mais exposta às condições de erosão como é o caso do Sistema Bragantino (Figura 4).



Figura 4. Plantio de mandioca consorciada com milho em fileiras alternadas.

- **Plantio em leirões ou camalhões:** o plantio em camalhões em nível, além de reduzir o escoamento superficial das águas, contribuindo para a redução da erosão do solo, também facilita a colheita da mandioca e controla a aeração do solo em áreas com baixa drenagem, reduzindo a ocorrência de podridão radicular. Os camalhões poderão ser feitos com passagens de arados em sentidos alternados, com o sulcador grande, também denominado de taipadeira, ou mesmo com enxada manual (Figura 5).



Figura 5. Plantio de mandioca em leirões ou camalhões.



- **Rotação de culturas:** consiste em alternar o tipo de cultura em uma mesma área, a cada ciclo das culturas, com o objetivo de reduzir a ocorrência de pragas e doenças e contribuir na manutenção ou melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. A cultura da mandioca não deve ser plantada mais de duas vezes consecutivas em uma mesma área – é necessária a rotação com outra cultura.
- **Cordões de contorno:** consiste em plantar, dentro da mesma área, faixas adensadas de culturas mais vegetativas, seguindo as curvas de nível, ou seja, cortando as águas. Pode-se usar cana, capins, milho, arroz, entre outras (Figura 6).



Figura 6. Plantio de mandioca em faixas com cordão de contorno.

Também durante a fase de tratos culturais do mandiocal, é importante usar práticas simples, mas que vão contribuir muito para evitar as perdas de solo e água. Entre essas, podem ser usadas:



- **Capina em linhas alternadas:** consiste em capinar uma linha e saltar a outra, deixando-a sem capinar, e assim sucessivamente até o fim da área; depois de uma ou duas semanas, retornar e capinar as linhas que ficaram sem capinar. Isso reduz o escoamento de água na área.
- **Capina nas linhas e roçagem nas entrelinhas:** consiste em controlar o mato nas linhas de plantio e nas entrelinhas fazer somente uma roçagem, o que contribuirá para evitar a erosão do solo.
- **“Mulch” ou cobertura morta:** consiste em cobrir o solo em toda a área do mandiocal, linhas e entrelinhas de plantio, com resíduos vegetais ou vegetação morta (por exemplo, capins secos), o que vai contribuir no controle da erosão, incorporação de matéria orgânica e para manter a umidade do solo. Entretanto, caso não haja disponibilidade de vegetação seca para toda a área, a cobertura morta poderá ser feita em linhas alternadas.

Na colheita ou arranquio da mandioca, é importante enleirar os restos culturais em nível, para dificultar o escoamento da água e facilitar o manejo da área após a colheita.

Essas práticas são indispensáveis na implantação e na condução do mandiocal em áreas com até 3% de declividade. Entretanto, áreas com inclinação de 3% a 10% de declividade, como já mencionado, deverão ser usadas com restrições, por exigirem, além das práticas citadas anteriormente, outras práticas de conservação do solo mais onerosas, como terraços em nível ou com inclinações e canais escoadouros. Vale ressaltar que devemos evitar o plantio de mandioca em áreas com declividade superior a 10%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vantagens da conservação do solo nos mais diversos locais mostram a viabilidade técnica, econômica e social desse sistema quando adequadamente inserido nos diferentes sistemas de produção regionais.

Para que haja uma constante sensibilização, principalmente por parte dos agricultores e técnicos, é necessário desenvolver estratégias técnicas e operacionais com o intuito de atingir e sensibilizar um maior número de agricultores possíveis, levando as vantagens da conservação do solo e buscando meios efetivos de se reproduzir as experiências já validadas em algumas regiões para outras regiões vizinhas.

LITERATURA RECOMENDADA

AMABILE, R. F.; CORREIA, J. R.; FREITAS, P. L. de; BLANCENEUX, P.; GAMALIEL, J. Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 8, p. 1193-1199, 1994.

CARVALHO, M. A.; ANDRADE, A. M. S. Calagem para a cultura da mandioca. **Informe Agropecuário**, v. 15, n. 171, p. 10-14, 1991.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado**: orientações técnicas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. 208 p.

FIDALSKI, J. Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 1353-1359, 1999.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Sistema agroecológico de roça sem fogo para produção de mandioca em Moju. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 7, n. 14, p. 59-68, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/73359/1/N-14-Sistema-Agroecologico.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. **Sistema de produção de mandioca para a região do Cerrado**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 61 p.