

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



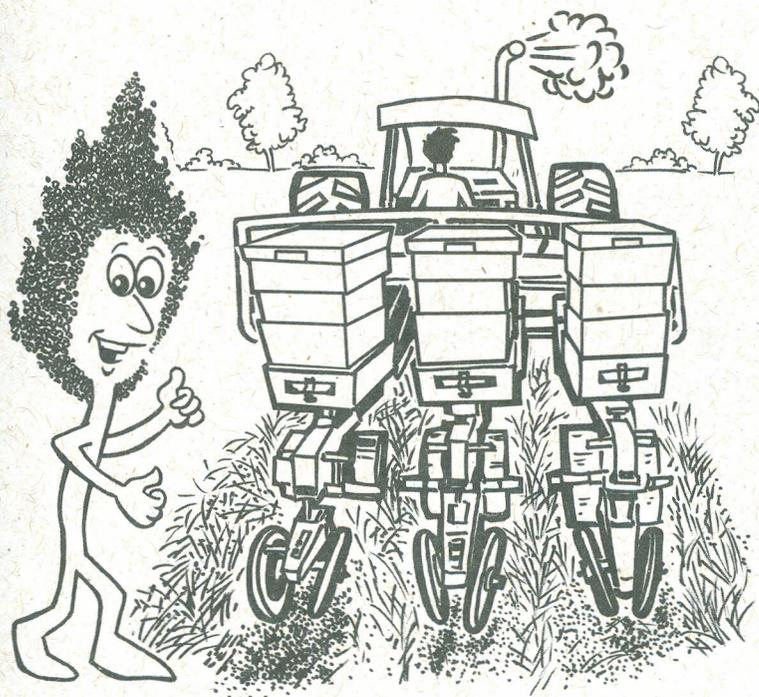
O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Israel Alexandre Pereira Filho
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

5 Manejo do Solo e Sistema Plantio Direto



*Ramon Costa Alvarenga
Manoel Ricardo de Albuquerque Filho*

82 O que é o manejo do solo em sistemas agrícolas?

Manejo do solo é o termo geral para tratar de todas as práticas de preparo e fertilização do solo, bem como práticas culturais com a finalidade de proporcionar o melhor ambiente para o plantio, germinação, desenvolvimento e produtividade das culturas agrícolas. Assim, o manejo do solo envolve desde as operações de destoca, aração, gradagem, nivelamento e sistematização do terreno, terraceamento, subsolagem, correção e adubação do perfil do solo até as estratégias de cultivo e plantio das culturas.



83 Quais são as condições de solo ideais para que haja uniformidade de germinação e emergência das plântulas de sorgo?

A semeadura deve ocorrer quando houver adequado suprimento de água disponível no solo. No cultivo da primavera, início do período das chuvas, orienta-se aguardar um volume acumulado de chuvas superior a 80 mm. Depois, é importante haver um bom contato da semente de sorgo com o solo. Torrões grandes deixam espaços vazios no solo que prejudicam esse contato e, conseqüentemente, a germinação e a emergência das plântulas. A profundidade de deposição das sementes de sorgo também é importante. Elas devem ser colocadas entre 2 cm e 3 cm de profundidade. Crostas de solo nos primeiros milímetros da superfície e quaisquer outros impedimentos físicos também prejudicam a emergência das plântulas e a formação do estande da cultura.

84

Há necessidade de arar e gradear várias vezes o solo para quebrar bem os torrões para o cultivo do sorgo?

Gradear muitas vezes o solo para cultivá-lo é um erro e custa caro, portanto é um procedimento que deve ser evitado. Se o solo continua apresentando muitos torrões grandes, mesmo depois de uma gradagem, é sinal de manejo com solo seco, fora das condições ideais para fazer as operações de aração ou gradagem. Para evitar a degradação do solo, é necessário preservar a sua estrutura, realizando as operações de manejo na faixa ideal de umidade, com o mínimo de carga e revolvimento da superfície do solo, com as técnicas mais adequadas para uma boa construção do perfil do solo.

85

Que condições o solo deve apresentar por ocasião da aração e gradagem?

O correto é fazer a aração com o solo friável, ou seja, com um teor de umidade em que os torrões se desfazem facilmente pela ação dos arados ou grades sem quebrar os agregados e sem que haja aderência do solo ao implemento, fato que ocorre quando o solo está com umidade acima do ideal para o preparo. Com o solo friável, há adequada capacidade de suporte de carga com baixa predisposição à compactação. Imediatamente após a aração, antes que o solo comece a secar, faz-se a gradagem de destorroamento dos torrões de maior tamanho e, antes do plantio, faz-se uma gradagem de nivelamento do terreno e eliminação das plantas daninhas jovens. Nessas condições, obtém-se um bom leito de semeadura para o sorgo sem comprometimento da qualidade física do solo.

86

O que é preparo convencional do solo?

É o preparo do solo que lança mão de arados ou grades com o objetivo de revolver a camada superficial do solo para obtenção de condições ideais de estabelecimento da cultura, quais sejam o

crescimento radicular e a infiltração de água. O preparo convencional se completa em duas etapas sucessivas.

Na primeira etapa, denominada preparo primário, realiza-se o revolvimento mais profundo, ocasião em que são enterrados plantas daninhas e os restos de culturas. Nessa etapa, também são eliminadas algumas pequenas imperfeições na superfície, como depressões ou sulcos de erosão. Como resultado, o solo fica pronto para ser acabado mediante o uso de grades de destorroamento e de nivelamento, que constituem a segunda etapa, denominada preparo secundário, que deixa o solo pronto para a semeadura.

87

Quais são os principais implementos de preparo convencional do solo e as diferenças fundamentais entre eles?

Os principais implementos são os arados de aiveca, os de disco e as grades. O arado de aiveca exige regulagem criteriosa, demanda maior potência de tração e tem menor rendimento operacional. Entretanto, pode aprofundar-se mais no solo e é eficiente para rompimento de camada compactada ou adensada situada até a profundidade em que atua. A aração com aivecas permite a inversão das camadas, favorecendo o controle de plantas daninhas e a incorporação de corretivos. O arado de disco tem rendimento intermediário entre o aiveca e as grades. Não é capaz de romper impedimentos do solo, a exemplo da compactação, o que faz oscilar bastante a profundidade de preparo. Por sua vez, as grades possuem o melhor rendimento operacional e a regulagem é muito simples. À semelhança do arado de disco, no preparo primário, as grades são ineficientes na descompactação do solo. Tanto no arado de disco quanto nas grades, a carga que recai sobre a borda do disco comprime o solo logo abaixo, dando origem à formação de camada compactada ou agravando o problema já existente. Uma maneira de minimizar o problema é alternar a profundidade de corte desses implementos mediante regulagem. No caso especial das grades, as aradoras ou pesadas, usadas no preparo primário do solo, possuem

massa superior a 130 kg sobre cada disco. Nas grades leves, usadas no acabamento do preparo, o peso não é menor do que 50 kg. Daí o potencial de compactação do solo desses equipamentos.

88

O que é compactação do solo e como ela prejudica a planta de sorgo?

É a diminuição do volume do solo mediante compressão. A compactação do solo resulta de operações mecânicas que causam um rearranjo mais denso das partículas do solo, geralmente nas camadas logo abaixo da superfície. Isso vai limitar a infiltração de água e favorecer a erosão das camadas superficiais, além de dificultar o crescimento em profundidade das raízes do sorgo deixando-as confinadas à camada superficial. Nesse caso, o sistema radicular vai explorar um menor volume de solo, comprometendo a absorção de água e nutrientes pela planta.

89

Como é possível saber se o solo está compactado?

A simples observação do comportamento da planta cultivada ou de fenômenos que comecem a aparecer na superfície do solo pode dar esta indicação. A planta passa a apresentar sintomas mais frequentes de falta d'água em períodos mais curtos de estiagem, como o enrolamento das folhas. Também pode começar ou intensificar o escorrimento de água na superfície do solo. Entretanto, somente por meio da realização de alguns testes e do exame do perfil do solo, um técnico poderá atestar a presença de compactação. Esses testes vão determinar a resistência do solo à penetração e exigem equipamentos específicos para sua realização, mediante calibração para o solo em questão. O exame direto do perfil de solo consiste em abrir uma trincheira para verificação do padrão de crescimento radicular das plantas que passa a ser mais horizontal. As raízes tendem a ser mais grossas e tortuosas em relação ao padrão normal de crescimento. Ainda nessa trincheira, é possível verificar se há

alterações quanto à resistência ou “dureza” do solo, por meio do uso de um objeto pontiagudo. Essa verificação exige experiência do examinador.

90

Que medidas devem ser tomadas para evitar a compactação do solo?

O conhecimento da aptidão agrícola do solo é determinante para o seu manejo sem causar perda da sua qualidade. Igualmente importante é o dimensionamento dos tratores e de seus acessórios, bem como de outras máquinas compatíveis com os implementos tracionados. Por exemplo, pneus mais largos ou rodados duplos diminuem a pressão por unidade de área sobre o solo e pode evitar ou minimizar a compactação. Assim, a intensidade das operações de preparo do solo e de tráfego sobre ele não deve exceder a sua capacidade de suportar esses impactos. Outra estratégia é não repetir a mesma profundidade de aração e os mesmos equipamentos de aração em anos subsequentes. O ideal é alternar os implementos entre anos de cultivos e, para um mesmo implemento, alternar a profundidade de ação de um ano para outro. Associado a isso está o conhecimento sobre o ponto certo de umidade do solo em que o preparo do solo e outras operações serão executados, especialmente aquelas que envolvam revolvimento do solo, conforme já foi comentado. Entretanto, a melhor opção é a substituição dos implementos de preparo convencional do solo pelo sistema plantio direto (SPD), no qual o revolvimento do solo acontece apenas em uma pequena faixa. No SPD, pode até haver uma ligeira compactação na camada mais superficial com espessura de alguns centímetros, a qual é eliminada pela utilização de botinhas sulcadoras na semeadora ou ainda pela ação das raízes e de micro e mesorganismos. A cobertura morta presente no SPD também atua minimizando o impacto do tráfego sobre o solo, e o esquema de rotação de cultura permite a adoção de espécies com diferentes habilidades e profundidade de crescimento, o que contribui acentuadamente para redução do grau de compactação do solo.

Que medidas devem ser tomadas para que se possa conviver com a compactação do solo?

A primeira ação é saber a profundidade e a espessura da camada compactada para, então, selecionar um equipamento capaz de atuar até uma profundidade abaixo dessa camada, lembrando que os arados de discos não servem para essa finalidade. Deve ser usado o arado de aiveca, o subsolador ou, preferencialmente, o arado escarificador. Se a escolha recair sobre o arado de aiveca, o momento certo para utilizá-lo é com solo friável, conforme já foi explicado. Caso a escolha seja pelo subsolador ou pelo arado escarificador, o ponto de umidade do solo para o rompimento da camada compactada com um desses equipamentos é quando o solo estiver mais seco, entre 30% e 40% de umidade da capacidade de campo. No contexto da agricultura intensiva e mecanizada, a compactação do solo é inevitável. Dessa forma, é necessário conviver com a sua ocorrência e evitá-la. O controle de tráfego é um exemplo de prevenção do surgimento da compactação. Trata-se de padronizar o eixo e as bitolas dos tratores e máquinas agrícolas, com intuito de trafegar sempre no mesmo lugar. Dessa forma, a área compactada fica restrita a algumas faixas na lavoura. Além disso, devem-se reduzir ao máximo as operações motomecanizadas sobre o terreno, de modo que sejam efetuadas somente aquelas estritamente necessárias. Pode-se também agrupar operações, como a aplicação de fertilizantes foliares junto com defensivos para tratamentos fitossanitários.

No caso do sorgo de pastejo, o pisoteio animal pode causar compactação, adensamento, encrostamento, selamento ou erosão do solo?

Qualquer um desses processos pode ocorrer na camada superficial do solo, em razão da pressão e desestabilização da estrutura do solo causada pelo pisoteio dos animais quando o

pastejo é desordenado, principalmente no pastejo contínuo com alta carga animal. Quanto mais pesados forem os animais, maior será a pressão por unidade de área, ou seja, os cascos dos animais sobre a superfície, e isso pode compactar ou romper os agregados, pulverizando-os e dispersando suas partículas. Essas partículas de solo, soltas sobre a superfície, podem seguir diversos caminhos: a) podem ser transportadas para outras áreas pela ação do vento (erosão eólica) ou da água de enxurrada (erosão hídrica); b) podem ser colocadas em suspensão na água da chuva que não escorre por enxurrada e, depois, depositadas de maneira orientada sobre a superfície do solo, dando origem a um encrostamento ou selamento superficial que reduz a taxa de infiltração de água, com consequente aumento de erosão; c) podem ser realocadas fisicamente pela água que infiltra no solo e depositadas no espaço poroso nos primeiros centímetros de profundidade. Nesse processo, aliado à pressão do pisoteio dos animais, o rearranjo das partículas provoca o adensamento do solo, que é o aumento do percentual de sólidos por volume de solo e a redução da porosidade, especialmente da macroporosidade, responsável por manter a infiltração de água no solo. Além disso, a condução errada do rebanho de pastejo pode levar ao consumo acima do ideal da parte aérea do sorgo, não restando material vegetal morto suficiente para a cobertura do solo. Daí a importância do controle do pastejo sobre os atributos do solo. O pastejo rotacionado e o controle da carga animal dão tempo para que as plantas de sorgo de pastejo cresçam ou rebrotem, formando uma cobertura morta para atuar como uma camada isolante, reduzindo a ação da pressão dos cascos dos animais. Também previne a perda de água e regula a temperatura do solo, que são condições essenciais para a atuação dos organismos, juntamente com as raízes, na reestruturação do solo.

O que é manejo conservacionista do solo?

Os métodos conservacionistas de solo são aqueles que buscam criar as condições necessárias ao crescimento das plantas com um mínimo de mobilização do solo, a fim de promover a manutenção da sua qualidade física e, ao mesmo tempo, favorecer a formação e a manutenção de uma cobertura morta sobre ele. Essa cobertura morta tem papel fundamental sobre a conservação do solo e da água por causa da proteção da sua superfície contra o impacto das gotas de chuva e de outros agentes de degradação. Também retarda ou evita o escoamento superficial da água, a fim de que ela se infiltre no solo e conserve a umidade. Regula a oscilação da temperatura evitando grandes variações entre a máxima e a mínima, a fim de melhorar o microclima da camada superficial, o que favorece a atividade biológica dos organismos do solo e das raízes. Por fim proporciona a ciclagem de nutrientes e o aumento gradativo da matéria orgânica do solo, com melhoria da estrutura e estabilidade dos agregados.

Qual é a diferença entre os conceitos de agricultura conservacionista e manejo conservacionista do solo?

O conceito de manejo conservacionista é restrito ao tipo de preparo que deixa, pelo menos, 70% da superfície do solo coberta por palhada após a operação. A agricultura conservacionista é um conceito mais amplo e envolve um sistema de produção que adota os seguintes princípios: mínimo distúrbio no solo (desde a construção até a manutenção e correção do perfil do solo para a produção), adoção da rotação de culturas e manutenção da palha na superfície do solo. Este conceito é cada vez mais aceito para expressar um modelo de produção agrícola que busca reduzir custos, manter a produtividade e proteger o ambiente. O SPD bem praticado é um dos exemplos de agricultura conservacionista, o

qual representa 155 milhões de hectares em âmbito mundial (11% das terras agricultáveis).

95

Quais são as principais características dos equipamentos/implementos adotados nos métodos de manejo conservacionista do solo?

No manejo conservacionista do solo, destacam-se o arado escarificador e o plantio direto. As principais características do arado escarificador são: a) possibilita o preparo em maiores profundidades (0,4 m) sem revolver demasiadamente o solo; b) favorece a infiltração de água e o crescimento radicular em profundidade; c) não causa compactação, pelo contrário, é eficiente na descompactação; d) pelo fato de não revolver o solo, a maior parte dos resíduos vegetais são mantidos na superfície; e) o rolo destorroador do implemento dá um acabamento ao solo, o que pode dispensar a gradagem destorroadora/niveladora – para o caso do sorgo, isso deve ser avaliado com bastante critério, pois pode haver necessidade de um acabamento do preparo com grade mesmo após a ação do rolo destorroador, considerando-se as condições de friabilidade do solo nessa ocasião; f) é ineficiente na incorporação de corretivos ou fertilizantes e de trabalho em terrenos com tocos, raízes e muita vegetação viva ou morta; g) não controla eficientemente as plantas daninhas.

Já o SPD tem as principais características: a) realiza a mobilização em apenas uma pequena faixa de solo; b) favorece a formação de uma camada de resíduos vegetais (cobertura morta) sobre o solo; c) minimiza o tráfego sobre o solo, pois realiza o preparo da faixa de solo, a adubação e a semeadura em uma única operação; d) tem custo operacional mais baixo do que os métodos tradicionais; e) necessita do controle químico das plantas daninhas antes e depois da semeadura; f) necessita de um perfil de solo favorável ao crescimento radicular e de um sistema de rotação e sucessão de culturas para potencializar as suas qualidades.

No plantio de sorgo, qual é o melhor equipamento de preparo do solo: o escarificador ou o subsolador?

O melhor equipamento é aquele que mantém ou melhora a estrutura física e a fertilidade do solo. Tanto o arado escarificador quanto o subsolador são empregados quando a compactação do solo já é um problema instalado na área, por isso o ideal é manejar o solo com técnicas conservacionistas, considerando-se as potencialidades e fragilidades do solo no planejamento das operações motomecanizadas requeridas pelo sistema de produção da propriedade, de maneira que não sejam necessárias operações remediadoras. Vale ressaltar que nem o escarificador nem o subsolador resolvem o problema da compactação, eles apenas proporcionam uma melhoria momentânea ao desestabilizar a estrutura do solo para facilitar o crescimento do sistema radicular. Caso a utilização desses implementos não seja associada ao estabelecimento de culturas com sistema radicular mais agressivo, manutenção de cobertura vegetal (de preferência viva, como plantios consorciados com gramíneas) e redução da pressão sobre a superfície do solo, o retorno da estrutura do solo ao estado de compactação ocorrerá rapidamente.

O sorgo pode ser cultivado no SPD?

Qualquer tipo de sorgo é adaptado ao SPD, principalmente em sistemas de rotação e sucessão de culturas, em consórcio ou não com capins e em ILPF. O sorgo granífero, na segunda safra, deixa um resíduo de alta relação carbono/nitrogênio (C/N), importante para manutenção da cobertura morta do solo, com efeitos no manejo e na conservação do solo. Para os materiais forrageiros, sorgo de silagem ou de pastejo direto, o consórcio com capim é uma estratégia para compensar a saída da maior parte da massa de caule e folhas do sorgo da área, garantindo, assim, a formação da cobertura morta essencial ao SPD.

A palhada do sorgo é boa opção para produção de cobertura morta no SPD?

Os resíduos vegetais dos diferentes materiais de sorgo representam boa opção de formação de cobertura morta pelo fato de apresentarem alta relação C/N, que é uma característica que regula a taxa de decomposição e mineralização dos resíduos orgânicos. Quanto mais C em relação ao N, mais lentamente é a taxa de decomposição e mais duradoura é a cobertura. Entretanto, o tamanho dos resíduos vegetais e a umidade do solo interferem nessa eficiência. Resíduos de menor tamanho e maior umidade e temperatura do solo aumentam a velocidade de decomposição, pois favorecem a ação dos microrganismos do solo. Outra característica do sorgo é a rebrota, que pode contribuir para o aumento de resíduos sobre o solo, além de manter ativo o sistema radicular, promovendo a estabilidade física do solo.

Qual é o papel da cobertura morta no SPD?

A qualidade do SPD depende diretamente da capacidade de se manter uma efetiva cobertura com resíduos vegetais sobre o solo. Essa camada desempenha um papel fundamental na conservação do solo e da água e, por conseguinte, na estabilidade da produção agropecuária. A palhada representa um ponto fundamental do SPD e desempenha as seguintes funções: a) reduz o impacto das gotas de chuva, protegendo o solo contra a desagregação de partículas e compactação; b) dificulta o escorrimento superficial, aumentando o tempo e a capacidade de infiltração da água da chuva; consequentemente, há uma significativa redução nas perdas de solo e água pela erosão; c) protege a superfície do solo da ação direta dos raios



solares, reduzindo a temperatura e a evaporação, mantendo, conseqüentemente, maior quantidade de água no solo; d) reduz as amplitudes hídrica e térmica, favorecendo a atividade biológica; e) aumenta o teor de matéria orgânica no perfil do solo, incrementando a disponibilidade de água para as plantas, a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo, além de melhorar suas características físicas; f) permite a liberação gradual e contínua de nutrientes acumulados na palhada, reduzindo as perdas de nutrientes por lixiviação e erosão; g) ajuda no controle de plantas daninhas, por supressão ou por ação alelopática.

100 Qual é a importância da palhada para o sorgo?

A cultura do sorgo é resistente ao estresse hídrico por causa dos mecanismos de fechamento de estômatos. Além disso, apresenta o dobro de raízes finas em comparação com a cultura do milho. Todavia, para a germinação e formação do estande, a cultura do sorgo depende de boa umidade no solo. Já para o sorgo energia, a deficiência hídrica nos primeiros 40 dias pode reduzir em 33% a produtividade de colmos em sorgo sacarino. Portanto, a semeadura direta sobre palhada contribui para diminuir o ressecamento do solo, sobretudo nos estádios iniciais de desenvolvimento. Em áreas de rotação/sucessão cana-sorgo, a manutenção de palhada de cana crua na superfície garante umidade superficial 12% maior que em condição de solo descoberto.

101 Quando o sorgo forrageiro é cultivado para silagem, na qual quase toda a parte aérea das plantas é retirada da área, há prejuízos para o SPD?

Cultivos com a finalidade de produção de silagem são, sem dúvidas, prejudiciais à qualidade do solo, pois a exportação de elevada quantidade de massa vegetal carrega junto parte da fertilidade do solo, especialmente o potássio. Somam-se a isso,

muitas vezes, as condições desfavoráveis nas quais as operações de ensilagem são realizadas, pois, mesmo com excesso de umidade no solo, se o sorgo atinge o ponto de ensilagem, isso tem de ser realizado. Então, o tráfego intenso sobre o solo muito úmido causa grande impacto negativo, como a compactação. Há dois atenuantes para o caso do sorgo de silagem: a) a capacidade de rebrota que, de certa maneira, repõe parte da biomassa exportada e mantém o sistema radicular ativo no solo; b) a efetividade do consórcio sorgo-capim, no qual o capim compensa a saída da silagem de sorgo.

102

A construção de terraços é necessária com a utilização do SPD?

Para o manejo racional do solo, a construção de terraços deve ser agregada a outras tecnologias. Embora o SPD seja um método conservacionista e a cobertura morta seja eficiente no controle da erosão, o aumento do comprimento das lançantes nas áreas de cultivos faz que a água passe a escorrer por debaixo da palha, e isso causa erosão. Como os terraços seccionam as lançantes em faixas de menor comprimento, eles contribuem para diminuir a velocidade de escoamento da água, acumulando o excesso de água no seu canal, reduzindo o potencial erosivo de escoamento superficial.

103

Que estratégias de cultivo do sorgo podem ser usadas para ajudar no manejo e na conservação do solo e da água?

As estratégias que podem ser usadas são as seguintes: a) adotar espaçamentos menores entre as linhas de sorgo com a finalidade de melhor distribuir as plantas no solo, o que aumenta a taxa de cobertura do solo com plantas em crescimento. Quanto maior a capacidade de perfilhamento do tipo de sorgo, mais efetivo será neste quesito; b) adotar sistemas consorciados com capim com a finalidade de aumentar a produção de palhada; c) realizar todas as etapas de manejo do solo, desde o preparo até a colheita, no sentido

transversal à declividade; d) trabalhar o solo com a menor carga possível sobre a superfície, considerando as operações necessárias do cultivo à colheita da cultura; e) preparar o perfil do solo de maneira que se obtenha a produtividade esperada da cultura, sem comprometer a fertilidade e a estabilidade do solo.

104 Quais são as opções de espécies de rotação e sucessão de culturas envolvendo o sorgo?

Em áreas tradicionais de segunda safra de grãos (safrinha), predomina o sorgo granífero em sucessão à soja, em que o sorgo se beneficia do nitrogênio deixado pela leguminosa e deixa seus resíduos como cobertura para o SPD da soja. Já em áreas de predomínio da pecuária, mais recentemente, podemos citar o consórcio sorgo de silagem ou sorgo de pastejo com capins para cultivos na primavera/verão e oferta de pastagem na estação seca, como é feito no sistema ILPF, que será discutido em outro capítulo. A reforma de canaviais é outro sistema de produção no qual o sorgo sacarino/biomassa está inserido. Esse sistema tem um potencial anual na região Centro-Sul de aproximadamente 500 mil hectares para o cultivo de sorgo energia.

105 Na reforma de canaviais, qual é o manejo de solo utilizado e quais são as consequências para culturas anuais, como o sorgo, introduzidas nesse sistema de produção?

Utiliza-se o sistema convencional de preparo do solo, baseado em subsolagem, aração e gradagens. Nesse sistema, com a predominância da colheita mecanizada sem queima prévia, os terraços são retirados ou distanciados, o que aumenta sobremaneira os riscos de erosão. Mesmo quando mantidos, os terraços em canaviais não são dimensionados para culturas anuais, então é desejável a adoção de sistemas conservacionistas de manejo de solo. No sistema convencional predominante, o assoreamento dos

sulcos de semeadura é o primeiro e o principal problema para o sorgo cultivado na reforma de canaviais colhidos mecanizados. No Estado de São Paulo, a Lei de Uso do Solo (Lei nº 6.171, de 4/7/1988, regulamentada pelo Decreto nº 41.719, de 16/4/1997) disciplina o uso e a conservação do solo agrícola (SÃO PAULO, 1988). O órgão fiscalizador pode atuar o agricultor caso sejam flagrados sulcos de erosão na propriedade.

106

Quais são as vantagens competitivas na adoção do SPD para o sorgo introduzido na reforma de canaviais?

O uso do SPD na reforma de cana crua apresenta as seguintes vantagens: reduz em dez vezes os riscos de erosão; reduz o gasto com combustível em 70% (menor custo); reduz em oito vezes as emissões de gases do efeito estufa; contribui no controle de plantas daninhas; diminui prejuízos em períodos de deficiência hídrica; permite antecipar o período de semeadura e não atrasa o plantio do canavial no ano seguinte.

107

Qualquer semeadora permite semeadura direta do sorgo sobre palhada de cana crua?

Não. Semeadoras tradicionais para plantio direto não asseguram o estabelecimento de estande inicial de plantas e podem inviabilizar a semeadura direta sobre palhada de cana crua, principalmente para culturas como o sorgo, que necessita de um bom contato solo-semente e é pouco resistente a impedimentos físicos para a germinação. No sistema de colheita conhecido como cana crua, cerca de 20 t/ha de palhiço é depositado na superfície do solo, formando uma camada de 10 cm a 15 cm de espessura, composta por resíduo com alta relação C/N e distribuída de forma irregular. Além disso, existe a irregularidade entre a soqueira e a entrelinha, condição que dificulta o desempenho das semeadoras, mesmo naquelas que apresentam mecanismo pantográfico.

Quais são os requisitos mínimos para viabilizar a semeadura direta do sorgo sobre palhada de cana crua?

As semeadoras devem apresentar requisitos mínimos a fim de proporcionar uma boa qualidade na operação, tais como: disco corta-palha com, no mínimo, 20 cm de diâmetro, haste escarificadora na distribuição do fertilizante, linhas desencontradas, sistema pantográfico e chassi alto. A simples troca do disco duplo por haste escarificadora não basta, sobretudo se for utilizado espaçamento menor que 50 cm, pois poderão acontecer problemas de embuchamento e constantes paradas. Existem semeadoras de marcas nacionais que foram projetadas para essas condições, portanto as adaptações realizadas no passado por oficinas não são mais necessárias. No caso do sorgo, é importante que o sistema de distribuição de sementes seja pneumático, a fim de melhorar as chances de um bom estabelecimento inicial da lavoura. A utilização de *row cleaners* (limpa trilho) é uma forma de favorecer a emergência do sorgo em condições de grande quantidade de palhada.



Quais são os desafios da adoção do plantio direto de sorgo em reforma de canaviais?

Podem ser caracterizados como desafios os seguintes fatores: a falta de equipamentos adequados para semeadura direta, o desconhecimento sobre o sistema, a aplicação de corretivos, a presença de zonas de compactação e a falta de recomendações sobre adubação. O fato de não revolver o solo aumenta as chances de ocorrer fitotoxicidade por residual de herbicidas acumulados na superfície, pois o sorgo é muito susceptível a diversas moléculas utilizadas na cana-de-açúcar.

110

Qual é o efeito do calcário aplicado em superfície na reforma de cana crua no plantio direto do sorgo?

Pesquisas demonstram que o calcário aplicado em superfície proporciona alterações nas características de fertilidade de solos argilosos somente nas camadas de 0 a 5 cm e de 5 cm a 10 cm. Poucas alterações são verificadas nas camadas abaixo de 40 cm de profundidade. As aplicações de grande quantidade na superfície resultam em acúmulo de calcário não reagido, o que pode levar à indisponibilidade de micronutrientes para as culturas do sorgo e da cana-de-açúcar plantada na sequência. Em solos com textura arenosa, ocorrem alterações nas camadas subsuperficiais, contudo a ocorrência em nível tóxico de alumínio trocável em subsuperfície deve ser investigada a fim de evitar impedimento químico ao crescimento radicular, fato que pode comprometer a formação do estande e a produtividade do sorgo.

111

Quais são as situações mais favoráveis à adoção do plantio direto de sorgo na reforma de cana crua?

As situações são as seguintes: a) em talhões colhidos em meio de safra, pois há tempo hábil para esperar a rebrota da soqueira, que normalmente leva entre 45 e 60 dias. Antes disso, pode ocorrer rebrota de cana durante o desenvolvimento da cultura do sorgo, competindo com a cultura, que é muito sensível aos herbicidas; b) quando não houver limitações de fertilidade em subsuperfície, que demandam tempo para correção sem o revolvimento do solo; c) em talhões sobre os quais se têm informações corretas acerca do histórico de herbicidas, para que não haja problemas com residuais, evitando problemas de fitotoxidez e má formação do estande do sorgo; d) quando se utiliza semeadora adequada, conforme já especificado para as áreas de colheita da cana crua, em razão da grande quantidade de palhada em cobertura, fato que constitui uma barreira física ao plantio do sorgo.