



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPT. FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
DISCIPLINA AGRICULTURA GERAL (AF001)
PROFS. OSWALDO TERUYO IDO E RICARDO AUGUSTO DE OLIVEIRA
MONITORA ANA SELENA FERNÁNDEZ LUCIUS

SISTEMAS DE CULTIVO

O preparo do solo dos primeiros tempos da agricultura não passava de uma operação bem rústica, muito trabalhosa e demorada. Sistemas mais aperfeiçoados teriam suas origens quando o arado de aiveca de metal foi inventado em 1760, na Escócia. A função do arado foi a de enterrar e eliminar as ervas daninhas e os restos culturais, deixando o solo vem evoluindo, com implementos cada vez maiores e tratores cada vez mais pesados e possantes, possibilitando o preparo de grandes extensões com menor esforço físico.

Objetivos do preparo do solo:

- Eliminação de plantas não desejáveis, diminuindo a concorrência com a cultura implantada.
- Obtenção de condições favoráveis para a colocação de sementes ou partes de plantas no solo, permitindo a sua boa germinação e emergência, além de bom desenvolvimento.
- Manutenção da fertilidade e da produtividade ao longo do tempo, preservando a matéria orgânica do solo.
- - Outros objetivos podem ser previstos no preparo do solo
- Eliminação de camadas compactadas para aumento da infiltração de água no solo e aeração.
- Incorporação e mistura no solo de calcário, fertilizantes e produtos agroquímicos.
- Enterrio de restos vegetais e restevras agrícolas.
- Nivelamento do terreno para conseguir uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.
- Preparo da superfície do terreno (diques, canais, nivelamento, sulcos) para usar a irrigação nas lavouras.

Ponto de umidade ideal para o preparo do solo

O ponto ideal é determinado quando é possível um trator operar com o mínimo esforço, dando-nos os melhores resultados nos serviços realizados. (Ponto de Sazão)

Preparo do solo com umidade excessiva

O solo sofre danos físicos na estrutura (compactação) e adere com maior força nos implementos (principalmente em solos argilosos) até o ponto de inviabilizar a operação desejada.

Preparo do solo com falta de umidade

Não ocorrem danos físicos na estrutura, mas um maior número de passagens será necessário para alcançar o destorroamento que permita efetuar a operação de semeadura, aumentando os gastos com combustível. O preparo com implementos muito enérgicos (enxada rotativa) pode destruir a estrutura do solo, superficialmente, pulverizando-o e facilitando o processo erosivo.

Formas de preparo do solo

O preparo do solo divide-se em três categorias bem distintas

- . Preparo primário do solo (aração e/ou escarificação)
- . Preparo secundário do solo (gradagem, nivelamento)
- . Tratos culturais após plantio

Conforme o grau de movimentação do solo, os sistemas de cultivo são classificados em

- 1) Convencional
- 2) Mínimo ou Reduzido
- 3) Plantio Direto ou Semeadura Direta
- 4) Sobre-semeadura

1 – SISTEMA CONVENCIONAL

Consiste na aração, gradagem, semeadura e cultivos subsequentes necessários para o controle de ervas daninhas.

A aração, normalmente é feita a profundidade de 15 ou 20 cm com o arado de discos. O arado de aivecas nunca foi muito difundido no Paraná, a não ser para a tração animal.

A gradagem tem por finalidade o destorroamento do solo e nivelamento após o preparo primário (aração). Geralmente é feita com grade leve (niveladora) em duas passadas.

A semeadura é efetuada manualmente ou com máquinas próprias para este fim (semeadeiras) ou que semeiam e adubam simultaneamente (semeadeiras – adubadeiras).

1.1 REQUISITOS

A principal exigência para adoção desse sistema é a disponibilidade de máquinas e implementos para execução das duas etapas.

1.2 Algumas vantagens e desvantagens

1.2.1 Vantagens

O revolvimento dos solos aumenta a mineralização dos componentes orgânicos pelos microorganismos o que contribui para tornar os elementos minerais disponíveis para as plantas.

- Aumento da aeração do solo
- Aumento da infiltração de água no solo
- Destruição de ervas daninhas e sementeiras
- O nivelamento da superfície do solo facilita as operações de semeadura, cultivo e colheita.
- Incorporação de fertilizantes, corretivos e matéria orgânica (maior decomposição de adubos orgânicos e restos vegetais)

1.2.2 Desvantagens

- O revolvimento intensivo diminui a fertilidade do solo devido às perdas por lixiviação principalmente em solos de baixo poder de retenção (solos arenosos).
- Pode haver mistura das partículas dos horizontes pela aração efetuada profundamente o que poderá causar uma infertilização temporária do solo. Excepcionalmente poderá ser permanente.
- Favorece a erosão em solos declivosos.
- Necessidade de efetuar tratos culturais, principalmente capinas o que aumenta o custo de produção da cultura.
- O tempo de preparo do solo é maior que para outros sistemas.
- Há necessidade de um uso maior de implementos, aumentando os gastos com combustível e custo de produção.

A mobilização contínua do solo devido às práticas de preparo muitas vezes é responsável pelo aparecimento de uma camada compactada (10 a 25 cm de profundidade) que dificulta a infiltração de água e o crescimento de raízes, deixando o solo altamente suscetível à erosão. Devido a este problema, o sistema convencional deve ser complementado com práticas de descompactação.

1.3 Formas de descompactação

- 1.3.1 Aração: as camadas compactadas podem ser perfeitamente quebradas usando o arado de discos ou aivecas a uma maior profundidade que aquela praticada na área, com umidade do solo adequada.
- 1.3.2 Escarificação: Consiste no rompimento da camada arada do solo, até o máximo 25 a 30 cm. O custo do serviço é menor que na aração, além de ser mais rápida sua execução.
- 1.3.3 Subsolagem: tem como objetivo único romper camadas compactadas de solo abaixo da camada arável (profundidade maior que 30 ou 35 cm), utilizando subsoladores. Não deve ser executada no mesmo local antes de 3 anos. É pouco eficiente na eliminação de plantas daninhas e soltas apenas em faixas.
- 1.3.4 Reformulação do Sistema de Produção: a opção mais correta para corrigir o problema das compactações é o agricultor reformular o seu sistema de produção. É importante o uso de rotações de culturas, incluindo os adubos verdes com plantas de sistema radicular profundo, capazes de atravessar as camadas compactadas.
- 1.3.5 Alternância na forma de aração: implementos e profundidade de trabalho.

1.4 Outras praticas que podem ser adotadas no sistema convencional:

- 1.4.1 Queimada ou enterrio da resteva: em algumas culturas como no caso do algodão, a pratica da queimada é muito importante para controlar a grande incidência de pragas remanescentes da cultura anterior. O enterrio tem a vantagem de aumentar o teor de matéria orgânica no solo e conseqüentemente a disponibilidade de nutrientes às plantas.
- 1.4.2 Rolagem: pode ser efetuada em diferentes situações
 - Antes da primeira aração com a finalidade de facilitar a aração e incorporação das restevas.
 - No preparo complementar do solo, antes ou após a semeadura com a finalidade de dar melhores condições de germinação as sementes entre outras utilidades, uniformizando e compactando a superfície do solo.
- 1.4.3 Pranchonamento: pratica utilizada com intuito de destorroar e nivelar a superfície do solo. Pode ser feita separadamente ou junto com a gradagem.

2. Sistema de Cultivo-Mínimo (Preparo Reduzido)

Refere-se à redução de uma ou mais operações do preparo do solo, comparado com o sistema convencional. Neste caso, esta pratica é chamada de preparo reduzido do solo.

A gradagem pesada pode realizar em uma única operação todas as operações de preparo do solo. Neste caso esta pratica é chamada de preparo reduzido do solo. É freqüente o uso excessivo e indiscriminado de grades pesadas para revolver o solo, principalmente para culturas mecanizadas tradicionais (Soja, Trigo, Cana-de-açúcar, Algodão, etc.) e mais recentemente as culturas de milho, mandioca, fumo, etc. aproximadamente 70 % do total da

área cultivada do Paraná é trabalhada com grade pesada, devido ao manejo simples, bom controle de plantas daninhas e ganho de tempo no preparo do solo. Na prática destes sistemas pelo produtor é empregado o uso de uma gradagem pesada (aradora) e uma leve (niveladora)

Além da utilização de grades no preparo do solo que apresenta como agravante a pulverização da camada superficial do solo, o cultivo mínimo pode ser adotado como alternativa à redução dos problemas de erosão. Existem vários métodos de cultivo mínimo com diferentes naturezas e graus de intensidade, podendo ser citados:

- escarificação em solo coberto por resteva, picada ou não;
- plantio de leguminosas de cobertura, a lanço, seguido mais tarde, de sulcamento e plantio da cultura principal (milho por exemplo).
- sulcamento em solos cobertos com resteva em pé, sem lavrar e sem picar, sujeitos a posterior cultivo de limpeza entre as linhas, para eliminação dos inços.

2.1 Vantagens e Desvantagens:

Generalizando, podemos dizer que neste sistema, tanto as vantagens como as desvantagens são as mesmas que as do Sistema Convencional, por motivo deste método, se aproximam muito as técnicas utilizadas no cultivo mínimo. Porém, este sistema oferece maiores problemas de perdas de solo por erosão que o sistema convencional. As rodas do trator compactam o sub solo e a grade deixa a superfície muito pulverizada, acarretando graves danos de erosão, pois sua ação é mais superficial que a do arado.

Quando empregados outros métodos, este sistema se apresenta como intermediário entre o preparo convencional e plantio direto no que diz respeito à erosão do solo.

3. Sistema de Plantio Direto ou Semeadura Direta

É um sistema de semeadura no qual a semente é colocada diretamente no solo não revolvido, sobre a palha, usando-se máquinas especiais. Somente é aberto um pequeno sulco, de profundidade e largura suficiente para garantir uma boa cobertura e contato da semente com o solo. O sistema prepara no máximo 25 a 30 % da superfície do solo. O extermínio de ervas daninhas, antes e depois do plantio, é geralmente feito com herbicidas.

São três operações fundamentais neste sistema:

- colher e esparramar os restos de cultura (picador de palha nas colheitadeiras);
- pulverizar herbicidas;
- plantar com equipamento especial.

3.1 Requisitos para este sistema:

3.1.1. Preparo do agricultor e mão-de-obra

- Conhecimento e domínio por parte do agricultor de todas as fases do sistema.

- gerenciamento e mão-de-obra devem ser treinadas.

3.1.2. Preparo da área:

- Drenagem em solos úmidos

- Descompactação do solo antes do início do sistema

- Superfície do terreno deve estar nivelada (eliminar sulcos de erosão)

- Correção da acidez antes de iniciar o plantio direto

- Níveis de fertilidade na faixa média ou alta. Correção de fósforo antes de iniciar o sistema.

3.1.3. Manejo da Resteva

- As restevas das culturas na superfície devem cobrir pelo menos 50 % do solo. Caso falte, deverá ser obtida mediante adubação verde (6 ton. MS/ha/ano. no mínimo)

- Uso de picador e distribuidor de palha nas colhedoras.

3.1.4. Manejo das ervas daninhas e herbicidas.

- Eliminação de ervas daninhas perenes, pois além de serem de difícil controle, afetam o crescimento e rendimento nas lavouras.

- Não haver alta infestação de ervas daninhas muito agressivas (aumentam o custo com herbicidas).

- As ervas deverão ser identificadas e receber controle específico.

- Definir adequadamente o sistema de manejo das ervas daninhas para controlar o custo de produção.

3.2. Vantagens e Desvantagens

3.2.1. Vantagens

Palha em cobertura

- evita o impacto direto da gota da chuva

- regula a temperatura do solo

- conserva a umidade do solo

- produção de ácido poliurônico (auxilia na estruturação do solo)

- melhoramento da estrutura do solo

- reduz a compactação do solo

- fonte de energia para os microorganismos do solo

- aumenta a atividade microbológica do solo

- diminui a lixiviação aumentando a CTC

- aumenta o teor de N no solo

- diminui a infestação de ervas daninhas

- aumenta a disponibilidade de P no solo

- diminui as taxas de perdas por erosão e da água disponível às plantas.

3.2.2. Desvantagens

- aumento da relação C/N, pelo excesso de matéria orgânica (principalmente após gramíneas)
- aumento da umidade pode prejudicar as culturas em locais de clima úmido ou em solos de pouca permeabilidade.
- facilita a formação de geadas
- pelo aumento de N pode causar acamamento da cultura
- aumento da incidência de pragas e doenças
- alto custo de herbicidas
- uso de máquinas específicas para o sistema
- enraizamento superficial das plantas
- diminuição da produção caso a infestação de ervas daninhas aumente e com ela a concorrência da cultura
- pessoal técnico especializado em conhecimento sobre herbicidas, ervas daninhas, equipamentos, etc.

4. Sistema de Sobre-Semeadura

No Brasil este sistema surgiu em caráter experimental pela EMBRAPA, na Região Sul do Mato Grosso, na década de 70. Nesta região há pouca disponibilidade de água para a germinação de trigo a partir de março/abril, período em que a soja ainda não foi colhida. Este método consiste na semeadura a lanço ou aérea, quando inicia a queda das folhas da soja. A partir desse momento, as sementes do trigo são protegidas pelas folhas de soja, as quais só germinam quando houver umidade suficiente. A colheita da soja se faz normalmente, enquanto o trigo se apresenta com 10 a 15 cm de altura.

Atualmente, este sistema vem sendo utilizado em áreas destinadas à pastagem, em solos superficiais e com pedregosidade que impedem a passagem de equipamentos agrícolas.

Terrenos declivosos ou com umidade excessiva também são fatores que limitam a passagem de equipamentos agrícolas. A sobre-semeadura é portanto uma alternativa ao estabelecimento de espécies onde a adoção de outros sistemas de cultivos citados anteriormente não seja possível.

Na Nova Zelândia este procedimento é bem difundido nas áreas montanhosas onde até o calcário e adubo são aplicados via aérea juntamente com as sementes das espécies introduzidas.

No Brasil verifica-se o uso com sucesso de semeadura aérea na implantação de pastagens de inverno sobre grandes extensões de resteva de lavoura de arroz irrigado e de soja.

Algumas técnicas complementares favorecem o sistema de sobre-semeadura. A utilização do pastejo com animais logo após semeadura favorece o contato das sementes com o solo aumentando o percentual de estabelecimento.

O uso de animais também cumpre o papel de rebaixamento da vegetação original, seja natural ou da própria resteva da lavoura. No caso de existir uma vegetação natural muito grosseira e de difícil consumo pelos animais, o uso de herbicidas pode ser a técnica mais recomendada. Algumas espécies, como ovelhas e cabras, se prestam muito bem para a limpeza de pastagens grosseiras quando utilizadas em uma pressão de pastejo mais pesada.

Esta técnica tem sido utilizada em solos declivosos na França empregando a população de um ovino/m² durante duas noites na mesma área com auxílio de cerca elétrica.