

SISTEMAS DE CULTIVO

Leomar Batisti Marx¹; Joao Carlos Locatelli Rentz¹; Samuel Bulegon¹; Marciano Balbinot ²;
Fabiana Raquel Muhl³; Neuri Antônio Feldmann⁴; Anderson Clayton Rhoden ⁵

Palavras chaves: Plantio Convencional, Preparo do Solo, Compactação do solo.

INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo, durante um longo período do tempo, passou por grandes transformações, na região de clima temperado, ocorria o revolvimento do solo, onde havia a inversão das camadas, com o objetivo de aquecer a superfície do solo, depois de um inverno mais rigoroso. Essa pratica acabou chegando ao Brasil através dos imigrantes europeus, onde o revolvimento do solo, acabava invertendo as camadas do solo, onde ocorria uma aceleração da decomposição dos materiais orgânicos presentes no solo.

O preparo de solo no início da agricultura moderna, era realizado de uma forma mais rustica, bem demorada e muito trabalhosa. O arado, a enxada e grade de tração animal e outras ferramentas manuais, foram as primeiras maquinas utilizadas, sendo seguidos pelas maquinas a vapor, tratores e seus implementos como de araste, hidráulico e mecânico, que possuíam a função de eliminar as ervas daninhas e restos culturais, diminuindo a concorrência com a cultura implantada.

Uma das principais prática de preparo do solo, era basicamente, a eliminação de plantas não desejáveis, para que não ocorresse a competição entre a planta daninha e a cultura que havia sido implantada. As condições favoráveis, para que ocorra uma boa semeadura da sementes no solo, são responsáveis para a permissão de uma boa germinação e bom desenvolvimento da plântula. Mas também é necessário o produtor tem uma manutenção da fertilidade e da produtividade ao longo do tempo, preservando a matéria orgânica do solo.

¹Acadêmicos do curso de agronomia do Centro Universitário FAI. Email:leomarbatistimarx@gmail.com

² Licenciado em Ciências Agrárias, Mestre em Agronomia pela UTFPR. Professor do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

³Bióloga, Doutora em Agronomia pela UPF. Professora do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia pela UFRGS. Professor e Coordenador do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo pela UFSM, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UTFPR. Professor e Coordenador Adjunto do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

Na última década, os produtores começaram a realizar práticas conservacionistas, para manter o potencial produtivo dos solos agrícolas, com o objetivo maior de aumentar a produção de alimentos de várias culturas, com o menor revolvimento do solo diminuindo sua perda. Essa prática é muito importante, pois permite que a agricultura familiar, produza o alimento para o seu consumo próprio e garanta uma renda alternativa, realizando a conservação do solo e respeitando o meio ambiente.

SISTEMA CONVENCIONAL

O sistema de manejo usado com arações e gradagens, onde ocasionava a degradação do solo, aumentando a erosão e perda da qualidade estrutural, sendo que a compactação da subsuperfície, se torna comum em sistemas convencionais de preparo, quando não há uso de práticas conservacionistas.

A compactação do solo acarreta diminuição da macroporosidade e porosidade total, implicando em aumento da resistência à penetração de raízes, o que justifica a redução do uso do Plantio Convencional, nos últimos anos passando-se a adotar sistemas menos agressivos ou conservacionistas (BERTOL, 2000; BRAIDA, 2004).

O revolvimento do solo, promove o corte e o enterrio das plantas daninhas e auxilia no controle de pragas e patógenos do solo. Esse revolvimento é realizado, com aração e gradagens, onde o arado efetua o corte, elevação, inversão e queda das camadas do solo, com um efeito de esboroamento de fatias de solo denominadas de leivas. A grade realiza a complementação desse trabalho, diminuindo o tamanho dos torrões na superfície, além de nivelar o terreno. Entretanto, tal prática pode acarretar sérios problemas com o passar dos anos, principalmente se não for realizada com critério.

O uso excessivo de equipamentos como grade e arado, gera problemas de compactação nas camadas subsuperficiais, conhecido como pé-de-grade ou também pé-de-arado (SILVA et al., 2006).

Revolvendo-se o solo, altera-se a agregação, principalmente das argilas, que retém a maior parte dos nutrientes necessários às plantas, facilitando o seu arraste pela ação da chuva e do vento, causando erosão (WÜRSCHÉ; DENARDIN, 1980).

Com a inversão das leivas, enterra-se a cobertura vegetal deixando a superfície do solo exposta aos agentes da erosão e, também, à maior evaporação da água armazenada no solo. Isso vem dificultando a permanência deste manejo nas áreas agrícolas onde se busca a maior expressão produtiva das culturas.

CULTIVO MINIMO

O cultivo mínimo, não indica a redução da profundidade de trabalho no solo, mas no número de operações necessárias para dar condições ao estabelecimento das culturas. O princípio básico deste cultivo é manter somente a cobertura necessária, observando-se a proteção do teor de água do solo e o próprio solo, também deve-se observar a profundidade de preparo que deve ser modificada em cada período de cultivo.

Com a manutenção de pelo menos 30% de cobertura sobre a superfície do solo se caracteriza cultivo mínimo e ocorre a redução da evaporação e aumenta a taxa de infiltração de água, ocasionando maior disponibilidade da água às culturas, podendo refletir em maiores produtividades. A evaporação é a principal causa de perda de água armazenada, no solo no período que vai desde a semeadura até quando o mesmo estiver totalmente coberto pela cultura (SALTON; MIELNICZUK, 1995).

As mais frequentes tentativas nesse campo tem sido eliminar ou reduzir a severidade de algumas operações, assim como diminuir o tráfego do trator no solo cultivado (BENEZ, 1972; PERTICARRARI; IDE, 1988). Outro objetivo do cultivo mínimo, é a mínima manipulação do solo para uma satisfatória semeadura ou plantio, germinação, lotação, crescimento e produção de uma cultura.

O cultivo mínimo do solo com escarificador equipado com cilindro destorroador mantém níveis significativamente mais elevados de cobertura vegetal morta na superfície do solo, quando comparado com o mesmo equipamento sem o destorroador (BOLLER; FAVORETTO, 1998).

Nicoloso et al. (2008) reportaram que a escarificação apresentou efeito de curta duração na melhoria dos atributos físicos, não ultrapassando o período de uma safra agrícola. Carvalho Filho et al. (2007), trabalhando com preparo do solo, verificaram que o escarificador promoveu um baixo empolamento, o que atende à condição conservacionista.

PLANTIO DIRETO

Devido à dificuldade de infiltração das águas das chuvas nas camadas compactadas tende-se a aumentar a erosão pelo escoamento superficial das águas que leva consigo partículas de solo e grande parte da fertilidade, com isso percebeu-se que aumentando a área coberta se tinha ganho de infiltração e retenção de água, aumento da matéria orgânica e melhoria da quantidade da matéria orgânica e estrutura do solo.

Assim se teve adoção de sistemas de cultivo conservacionista, como a semeadura direta, que tem se apresentado uma alternativa viável para assegurar a sustentabilidade do uso agrícola do solo (SILVEIRA et al., 2010). Com a semeadura direta ocorre redução do tráfego de máquinas e do revolvimento do solo, que associado ao uso de plantas de cobertura, pode preservar e até mesmo recuperar a estrutura do solo, mantendo, dessa forma, o sistema agrícola mais produtivo (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

A utilização do plantio direto, proporciona redução dos custos de produção, maior economia de combustível, em função da ausência das operações no preparo, permitindo melhor racionalização no uso de máquinas e implementos. O plantio direto é uma técnica de cultivo conservacionista, onde a semeadura é efetuada sem as etapas do preparo convencional (aração e gradagem). Neste cultivo, é necessário manter-se o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e ou por resíduos vegetais (cobertura morta).

De acordo com Andreotti et al. (2008), para a consolidação e sucesso do sistema plantio direto, é de fundamental importância a implantação de culturas para a produção de palha em quantidade adequada à cobertura do solo. Os autores relatam a dificuldade de produção e manutenção de cobertura vegetal em regiões mais quentes, devido ao acelerado processo de decomposição.

A necessidade de um alto aporte de cobertura se defronta com o curto período entre as safras das culturas de liquides econômica, geralmente culturas de verão, onde se tem maior produção de massa verde, levando a escolha das culturas de inverno como cobertura de

solo e produtoras de palhada, devido à alta relação C/N que faz com que a palhada permaneça mais tempo sobre o solo.

Porem com adubação nitrogenada, que aporta grande quantidade de nitrogênio ao solo, favorece igualmente a decomposição acelerada da matéria orgânica. Isso acontece porque a relação entre os teores de carbono e nitrogênio (C/N) nos restos vegetais do solo é reduzida, passando de 45/1 para 15/1, por exemplo, possibilitando que os microrganismos consumam inclusive a porção da matéria orgânica com alta relação C/N e, portanto, com maior resistência à decomposição biológica.

Com o aumento da matéria orgânica depositada no solo, através da cobertura e restos culturais a semeadura direta provoca vários eventos físicos, químicos e biológicos no solo, o que resulta em disponibilidades de nutrientes em épocas diferenciadas, em relação a outros sistemas de cultivo. Portanto, as práticas de manejo do solo que demandam menor revolvimento do mesmo e mantêm restos culturais na superfície têm suas propriedades bastante difundidas, como, por exemplo, a manutenção da fertilidade (AGBEDE, 2008).

A permanência da palhada sobre o solo ao longo do tempo é essencial para a cobertura do mesmo, influenciando diretamente em suas características químicas, físicas e biológicas favorecendo a ciclagem de nutrientes, agregação, armazenamento da água e a manutenção da matéria orgânica do solo (BOER et al., 2007). A adoção de plantio direto pode reduzir em até 75% das perdas de solo e 20% das perdas de água se comparado a solos revolvidos (SILVA et al., 2006).

Várias técnicas tem sido desenvolvidas em conjunto para melhorar o sistema, sendo umas delas o uso de adubos verdes, especialmente leguminosas em pré-cultivo das culturas comerciais. Além do controle de erosão, o sistema de plantio direto é muito eficiente na redução de plantas daninhas e manutenção da umidade, favorecendo o desenvolvimento da cultura (SILVA et al., 2006; BLANCHART et al., 2006).

A presença de palhada ou também cobertura morta no sistema de plantio direto estimula a fauna edáfica, as raízes e a microflora do solo, permitindo manter o solo em equilíbrio e protegido contra a degradação. No plantio direto ocorre um aumento da atividade da micro, meso e da macrofauna do solo favorecendo uma grande atividade dos organismos engenheiros do ecossistema, destacando-se as minhocas, formigas e besouros (LAVELLE; SPAIN, 2001).

Entre os benefícios do Plantio Direto, podemos citar a redução do consumo de energia nas atividades de preparo do solo, mão de obra, tempo e desgaste das máquinas, o aumento dos teores de matéria orgânica na camada superficial, maior atividade biológica, modificações nas características físicas do solo e principalmente, uma maior estabilidade do rendimento das culturas, gerando lucratividade ao produtor (LOVATO et al., 2004; CONCEIÇÃO et al., 2005; SILVA et al., 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGBEDE, T. M. Nutrient availability and cocoyam yield under different tillage practices. **Soil and Tillage Research**, south western Nigéria. V.99, n. 1, p.49-57, 2008.

ANDREOTTI, M., ARALDI, M., GUIMARÃES, V. F., FURLANI JUNIOR, E., & BUZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá. V.30, n 1, p. 109-115, 2008.

BERTOL, Ildegardis.; SCHICK, Jefferson.; MASSARIOL, Jarmun Marcelo; REIS, Émerson Fábio dos.; DILY, Leonir. Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico Álico afetadas pelo manejo do solo. **Ciência rural**, v.30, n.1, 2000.

BRAIDA, João Alfredo. **Matéria orgânica e resíduos vegetais na superfície do solo e suas relações com o comportamento mecânico do solo sob plantio direto**. 2004. 126 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

BENEZ, S. H. **Estudo do cultivo mínimo na cultura do milho (*Zea mays L.*) em solo Podzólico vermelho amarelo var. Laras**. 1972. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1972.

CARVALHO FILHO, A. J. F. C., DA SILVA, R. P. C. E., & FURLANI, L. C. Métodos de preparo do solo: alterações na rugosidade do solo. **Engenharia Agrícola**, 27(1) 2007.

LAVELLE, P.; SPAIN, A.V. **Soil ecology**. Amsterdam: Kluwer Scientific Publications, 654 p. 2001.

NICOLOSO, R.S.; AMADO, T.J.C.; SCHNEIDER, S.; LANZANOVA, M.E.; GIRARDELLO, V.C. & BRAGAGNOLO, J. Eficiência da escarificação mecânica e biológica na melhoria dos atributos físicos de um Latossolo muito argiloso e no incremento do rendimento de soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1723-1734, 2008.

PERTICARRARI, J. G.; IDE, B. Y. Cultivo mínimo. In: Seminários de tecnologia agrônômica, 4. 1988. Piracicaba. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: COPERSUCAR, 1988. p. 43.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. 18 ed. São Paulo: Nobel, 2006.

PRIMAVESI, O; ARZABE, C; PEDREIRA, M. dos S. **Aquecimento global e mudanças climáticas**. São Carlos: EMBRAPA, 2007.

SALTON, J.C. & MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho-Escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, n. 2, p. 313-319, 1995.

SILVA, Edmilson Evangelista da. **Manejo orgânico da cultura da Couve em Rotação com o Milho, consorciado com Leguminosas para Adubação Verde intercalar em Plantio direto**. (Dissertação mestrado). Seropédica. RJ, 2006.

SILVEIRA, D. C.; FILHO, J. F. M.; SACRAMENTO, J. A. A. S. & SILVEIRA, E. C. P. Relação umidade versus resistência à penetração para um Argissolo Amarelo distrocoeso no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v. 34, n. 3, p. 659-667, 2010.

VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre a qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 33, p.743-755, 2009.

WÜRSCHÉ, W., DENARDIN, L.E. Conservação e manejo dos solos - I. Planalto Rio-grandense. Considerações gerais. **Circular Técnica Nacional de Pesquisa do Trigo**, Passo Fundo, n.2, p.1-20, 1980.