

Sistema

Plantio direto garante sustentabilidade a agroecossistemas

Wilson Mozena Leandro*



WILSON MOZENA LEANDRO/UFPA

Solo desprotegido no sistema convencional (esquerda) e o sistema de plantio direto (direita); GO, 2005

Nos últimos tempos, tem crescido a preocupação com os sistemas utilizados pela agricultura intensiva em culturas anuais como a soja. Sistemas convencionais empregam cada vez mais fertilizantes químicos, corretivos e produtos químicos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, sendo responsáveis pela degradação acelerada dos solos e, conse-

quentemente, de sua capacidade produtiva. Nesse contexto, o aumento da produtividade das culturas tem se dado em consequência do aumento do uso de insumos, para compensar o deapauperamento químico, físico e biológico dos solos. Em muitos casos, tal situação chega, ao longo do tempo, a impedir uma exploração agrícola rentável.

A deterioração dos recursos naturais é reconhecível pelos seus efeitos, tais como a compactação do solo (Figura 1), a erosão hídrica (Figura 2) e eólica (Figura 3), a poluição dos mananciais hídricos, o assoreamento de rios e represas etc. Esses fatores adquirem singular importância nos trópicos e, em especial, no cerrado, pela fragilidade desse bioma,

caracterizado por uma grande diversidade edáfica e climática. Um agravante que aumenta os riscos de degradação de forma generalizada é a difícil situação sócio-econômica do Brasil atual, fator que interfere diretamente na decisão dos agricultores, apesar da preocupação também crescente com a proteção ao meio ambiente, a sustentabilidade dos recursos naturais e a qualidade de vida no campo e nas cidades. É justamente essa preocupação que tem levado agricultores a se agruparem em organizações não-governamentais, procurando fomentar e incentivar, por meio delas, a adoção de práticas agrícolas de menor agressão ao ambiente, sem perda de rentabilidade (Landers, 1994). Uma alternativa vislumbrada e adotada é o sistema de plantio direto. As principais razões disso são apresentadas na Tabela I.

O sistema plantio direto é composto por um conjunto ordenado de ações, cujo resultado almejado é a sustentabilidade do negócio agrícola, maximizando os fatores do sistema e, ao mesmo

tempo, reduzindo a degradação dos recursos naturais. Vê-se portanto que não se trata exclusivamente de uma técnica alternativa de preparo do solo, pois envolve todo um conjunto de operações que permeiam o ciclo da cultura, assim como suas rotações e sucessões. Com

base nessa conceituação, entende-se que o sucesso do plantio direto dependerá de ações fundamentais, que são requisitos para sua implantação (Tabela 2) e manutenção, destacando-se, entre elas as coberturas do solo, as semeadoras, o manejo do solos, a rotação das culturas, o

FIGURA 2 | SOLO DESPROTEGIDO COM EROSÃO HÍDRICA; PIRACICABA, SP



JOSE BALDINI PINHEIRO/USP/ESALQ

FIGURA 1 | SISTEMA CONVENCIONAL DE PREPARO DO SOLO E PRESENÇA DE CAMADAS COMPACTADAS QUE IMPEDEM O DESENVOLVIMENTO RADICULAR



WILSON MOZENA LEANDRO/UFMG

FIGURA 3 | ÁREA APÓS COLHEITA DA SOJA EM SPC EM SOLO DESPROTEGIDO, SUBMETIDO A EROSÃO EÓLICA



WILSON MOZENA LEANDRO/UFMG

controle de plantas daninhas, o controle de pragas e doenças, a colheita e a pós-colheita. É importante ainda salientar que todas essas etapas devem ser maximizadas pelo sistema de plantio direto (SPD).

Para manter os níveis normais de produtividade, a curto e longo prazos, os agroecossistemas requerem controle ambiental mais apurado. Desequilíbrios biológicos (pragas, fitopatógenos e plantas espontâneas de difícil controle), compactação do solo e problemas nutricionais podem limitar a produtividade. A alternativa será sempre tentar simular os ambientes naturais, utilizando ao máximo sistemas de autocontrole. Isso é possível, por exemplo, com o uso da palhada na superfície, que aumenta a biodiversidade, cicla nutrientes e protege o solo contra a ação de agentes erosivos.

ROTAÇÃO E SUCESSÃO

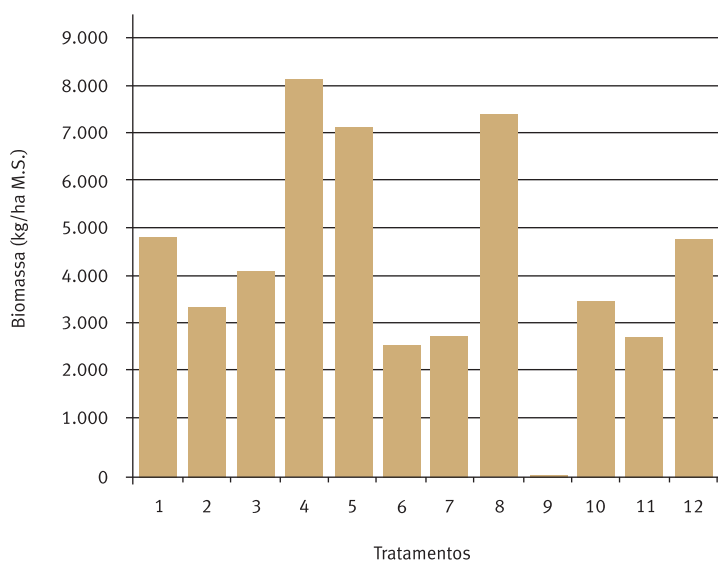
A rotação de culturas constitui, juntamente com a produção de palha na superfície e o não-revolvimento do solo, uma base para o sistema de plantio direto. Consiste em alternar espécies vegetais, no decorrer do tempo, em uma mesma estação estival e área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósito comercial e de recuperação ambiental. A sucessão de culturas (ou plantio de segunda época ou “safrinha”) permite o cultivo de plantas com diversas finalidades, após a cultura de verão, no final do período chuvoso. No caso das regiões dos cerrados, a safrinha é uma operação de risco, pois registram-se freqüentemente problemas de veranicos. São maiores as probabilidades de sucesso em plantios realizados até 15

de fevereiro, após a colheita da soja precoce.

A safrinha pode ter por finalidade a produção de grãos, de pasto e/ou forragem de inverno, e/ou ainda a geração de palha para cobrir o solo. A escolha de uma dessas atividades e do sistema de rotação deve ser feita com flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais, climáticas e às perspectivas de comercialização dos produtos. Quanto maior for a demanda econômica dos mercados por produtos rurais (milho, algodão, girassol, carne, leite etc.), mais intensivo poderá ser o sistema de produção escolhido. É importante ressaltar que a safrinha não substitui a necessária rotação de culturas. Ao contrário, requer mais planejamento, em médio e longo prazos, para que a adoção do sistema se torne exequível.

A quantidade de palha sobre o solo e a uniformidade de sua distribuição podem servir de referências a uma avaliação preliminar sobre as condições nas quais o SPD está se desenvolvendo. Pode-se considerar que 6 t/ha de resíduos sobre a superfície seja uma quantidade adequada para uma boa taxa de cobertura. Entretanto, dependendo do tipo de planta, da região e das condições edafoclimáticas (Figura 4), essa quantidade pode variar bastante, em função das facilidades ou dificuldades de produção de fitomassa ou da taxa de decomposição (Menezes, 2002). Existe consenso de que, nos primeiros anos de implantação do SPD, deve-se dar preferência ao cultivo de gramíneas, com relação C/N elevada. As principais são o milho, o sorgo granífero e forrageiro, o milheto, a aveia preta, a aveia branca, o arroz, o trigo, o centeio, o triticale e as braquiárias. Outras espécies também podem ser utilizadas – mas de forma secundária ou durante o processo de desenvolvimento do sistema de rotação de culturas –, por se decompor mais rapidamente, podendo-se citar entre elas o nabo forrageiro, as crotalárias, a mu-

FIGURA 4 | PRODUÇÃO DE FITOMASSA SECA, EM kg/ha, PARA DIFERENTES TRATAMENTOS E ESPÉCIES DE COBERTURA (1. FEIJÃO DE PORCO; 2. MUCUNA RAJADA; 3. MUCUNA CINZA; 4. MILHETO; 5. CROTALÁRIA JUNCEA; 6. TRIGO SARRACENO; 7. AVEIA-PRETA; 8. BRAQUIÁRIA; 9. SEM COBERTURA; 10. CULTIVO MÍNIMO; 11. PLANTIO CONVENCIONAL; 12. PLANTIO DIRETO NO MATO). PLANTIO NO VERÃO; GOIÂNIA, GO



Fonte: Menezes (2002).

TABELA 1 | PRINCIPAIS RAZÕES APONTADAS PARA O CRESCIMENTO, NO BRASIL, DAS ÁREAS SOB PLANTIO DIRETO

- Controle da erosão hídrica e eólica
- Redução dos custos do sistema de produção, pela menor manutenção de máquinas e gastos com óleo diesel
- Disponibilidade de herbicidas de contato não-residuais e residuais, que não necessitam ser incorporados ao solo
- Comprovação de rendimentos semelhantes ou superiores de soja, em relação ao preparo convencional
- Disponibilidade de semeadoras com preços satisfatórios, assim como de *kits* de adaptação para as semeadoras convencionais
- Definição de formas de adubação e de calagem para esse sistema de plantio
- Difusão do sistema, pelos órgãos e instituições de pesquisa e de difusão de tecnologia agrícola

TABELA 2 | PRÉ-REQUISITOS PARA A ADOÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

- Correção química e física do solo: eliminação de problemas de acidez e camadas compactadas, na superfície ou subsuperfície
- Adequação de estradas e carregadores, assim como eliminação de problemas de erosão em sulcos
- Adequação de máquinas e implementos para o sistema de plantio direto
- Avaliação da flora infestante e uso dos manejos culturais e químicos disponíveis para diminuição e/ou eliminação das ervas de difícil controle
- Planejamento do sistema de rotação e sucessão das culturas, para a produção de palha
- Assistência técnica adequada

cuna, o guandu, o gergelim, o niger, a canola, a quinoa e o amaranto (Speahr, 2002).

A permanência da palha na superfície do solo é de fundamental importância para a manutenção do SPD, o que reforça a preocupação de que sejam produzidos resíduos vegetais com decomposição mais lenta, de forma a mantê-los protegendo o solo por maior tempo. A velocidade de decomposição determinará o tempo de permanência da cobertura morta na superfície, o que dependerá de vários fatores, como a natureza e o volume do material vegetal, a fertili-

dade do solo, o manejo da cobertura e as condições climáticas que imperam no local, representadas principalmente pela pluviosidade e variações da temperatura. As plantas podem ter elementos de fácil ou difícil decomposição. Amidos, proteínas e celuloses são moléculas para as quais a maioria dos microrganismos do solo possui enzimas que permitem sua degradação e uso como fontes de carbono e energia. Já a lignina e alguns compostos fenólicos são difíceis de serem atacados, em função de suas estruturas e rotas de decomposição. Materiais ricos em lignina, como as palhas dos

cereais, têm menores taxas de decomposição que materiais com menores teores desse composto.

O manejo pós-dessecação ou sem dessecação das plantas é fator importante, pois pode dar condições a uma decomposição mais rápida. O ideal seria aguardar o tombamento natural das plantas, evitando operações de trânsito na área. Entretanto, raramente isso é possível. A melhor opção é fazer a rolagem das plantas, de preferência deitadas no mesmo sentido em que será realizado o plantio, facilitando a operação e diminuindo a quantidade de palha cortada pelos mecanismos de corte da semeadora. O tamanho dos fragmentos também influencia a velocidade de decomposição, pois trata-se de uma reação de superfície. As menores partículas se decompõem mais rapidamente, na medida que é maior a superfície possível de ser atacada pelos microorganismos.

Além da produção de fitomassa e longevidade, outros aspectos devem ser considerados, como a fitossanidade e a recuperação das propriedades do solo. Espécies hospedeiras de pragas e doenças de culturas comerciais devem ser evitadas. A utilização de espécies de famílias diferentes de leguminosas e gramináceas atende ao aspecto fitossanitário. Algumas apresentam sistemas radiculares agressivos, que rompem as camadas de impedimento no solo e aumentam a agregação e infiltração de água, pela exsudação de substâncias orgânicas. A crotalária (*C. juncea*) e o nabo forrageiro são espécies que apresentam capacidade de romper camadas com densidades de até 1,5 g/cm³ (Figura 5).

SISTEMA SANTA FÉ

Uma alternativa importante para a produção de palha em níveis satisfatórios para a cultura da soja é a integração lavoura-pecuária, que proporciona benefícios recíprocos, eliminando ou reduzindo as causas de degradação física, química e biológica do solo resultantes

FIGURA 5 | SISTEMA RADICULAR DE *CROTALARIA JUNCEA* ROMPENDO CAMADAS COMPACTADAS (ANEL INTERMEDIÁRIO), COM COMPACTAÇÃO ACIMA DE 1,5 g/cm³




de cada uma das explorações. Além disso, as gramíneas forrageiras são altamente resistentes à maioria das pragas e doenças, além de excelentes barreiras contra suas disseminações, quebrando os ciclos de patógenos nocivos e resultando em menor uso de defensivos agrí-

colas (Kluthcouski et al., 2003). O Sistema Santa Fé, em pesquisa na Embrapa, baseia-se no consórcio entre culturas ou em cultivos múltiplos, em uma mesma área e durante o mesmo ano, com o objetivo de produzir grãos no verão, forrageira para a entressafra e palhada em

FIGURA 6 | PRODUÇÃO DE FITOMASSA EM INTEGRAÇÃO AGRICULTURA X PECUÁRIA (SISTEMA SANTA FÉ); SANTO ANTONIO DE GOIÁS, GO



quantidade e qualidade para o sistema de plantio direto.

O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente ao plantio da cultura anual, ou de 10 e 20 dias após sua emergência (Kluthcouski et al., 2001). A diferença em relação ao sistema convencional de implantação da lavoura é a adição e a mistura das sementes de forrageira ao adubo, por ocasião da semeadura. O sistema tem registrado rendimentos de grãos, em culturas anuais, semelhantes aos obtidos nos cultivos isolados. A inclusão da braquiária no consórcio, apenas em alguns casos (como o arroz e a soja), ainda carece de melhor avaliação. Com milho em rotação (Figura 6), já se pode considerar plenamente definido. 

***Wilson Mozena Leandro** é professor da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG). (leandro@agro.ufg.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LANDERS, J. N. (Ed.). *Fascículos de experiências de plantio direto no cerrado*. Goiânia, GO: Associação de Plantio direto no Cerrado (APDC), 1994. 261 p.
- MENEZES, L. A. S. *Alterações de propriedades químicas do solo em função da fitomassa de plantas de cobertura*. 2002. 73 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- KLUTHCOUSKI, J. et al. *Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa, integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2001. 28p. (Circular Técnica/Embrapa Arroz e Feijão, 38). ISSN 1516-8476
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.
- SPEHAR, C. R. *Avaliação de espécies para a diversificação de safrinha no cerrado*. *Jornal Direto no Cerrado*, Brasília (DF), Associação de Plantio Direto no Cerrado (APDC), ano 6, n. 20, p. 8, 2001.