

## **Capítulo 12**

# **Potencial para o Sistema Plantio Direto no Acre**

Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado  
Beáta Eموke Madari  
Alberto Carlos de Campos Bernardi

## Introdução

O termo plantio direto vem sendo bastante mencionado no Brasil. Essa técnica de plantio é conhecida há muito tempo em algumas regiões, pois foi introduzida no País no início dos anos 70 na Região Sul. Desde então, a adoção por parte dos agricultores tem sido cada vez mais crescente, expandindo-se para a região dos Cerrados e avançando na região Peri Amazônica (como por exemplo o norte do Mato Grosso). Hoje, a área agrícola sob plantio direto no Brasil é de aproximadamente 20 milhões de hectares e as principais culturas cultivadas nesse sistema são os grãos (como milho, soja, trigo, arroz, cevada e aveia).

O plantio direto é a sementeira, na qual a semente é colocada no solo não revolvido (sem prévia aração ou gradagem leve niveladora), usando-se semeadeiras especiais. A semeadeira deve ser específica de fábrica ou adaptada para realizar o corte da palha da cultura anterior e abrir um pequeno sulco com profundidades e larguras suficientes para garantir a adequada cobertura e contato da semente com o solo (Fig. 1).

É importante lembrar que no plantio direto não se utilizam os implementos denominados de arado, grade leve niveladora ou grade aradora que são comuns na agricultura brasileira e no preparo do solo antes da sementeira. Aliás, uma vez adotado, o plantio direto não deve ser utilizado intercalado com arado, grade niveladora, grade pesada aradora (ou grade Rome).

Deve-se entender que a manutenção de restos de culturas comerciais (como arroz e milho) ou de adubos verdes ou plantas de cobertura (como crotalária e milheto) na superfície do solo é importantíssima para o sucesso do plantio direto. Ou seja, a superfície do solo deve ficar sempre e em grande parte coberta com palha (Fig. 2).

Foto: Edson Patto



**Fig. 1.** Semeadura direta em pequena propriedade.

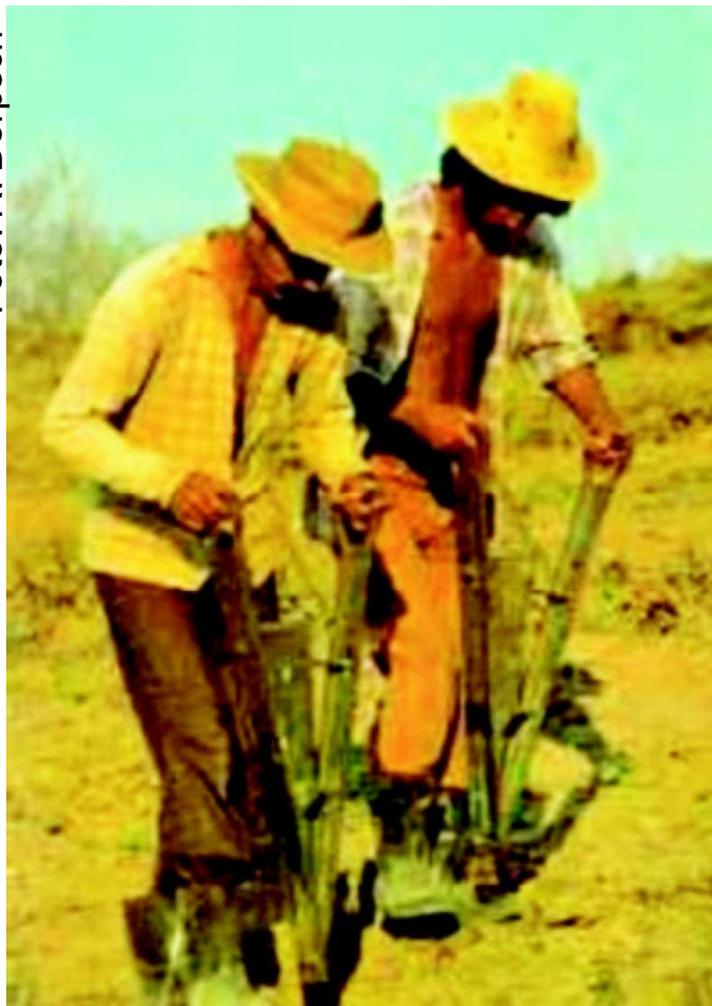


**Fig. 2.** Detalhe da cobertura do solo após cultivo de milho em sistema plantio direto.

No plantio convencional, usa-se o arado e depois passa-se várias vezes a grade niveladora no solo, enquanto no plantio direto essas operações não são realizadas.

Na História da Civilização observa-se que o plantio direto, de certa forma, já era praticado por civilizações antigas, tais como os egípcios e os incas, que, incapazes de revolver manualmente o terreno todo para plantio, faziam um pequeno buraco para introduzir a semente de uma planta. Hoje ainda é possível ver uma derivação desse modo de semeadura – a matraca (Fig. 3).

Foto: R. Derpsch



**Fig. 3.** Matraca ou saraquá.

Entretanto, somente no século passado, no final dos anos 40, é que o plantio direto propriamente dito surgiu, graças ao aparecimento dos herbicidas (substâncias que matam plantas daninhas). O uso de herbicidas em plantio direto e convencional será mencionado mais adiante. Outro aspecto relevante no sucesso do plantio direto foi o desenvolvimento da rotação de culturas com plantas de cobertura para a formação de palha.

Além disso foi importante para a expansão do plantio direto o desenvolvimento de semeadeiras especiais, já que inicialmente foram desenvolvidas máquinas compatíveis apenas com agricultura comercial de larga escala, o que obrigava os pequenos produtores a engenhosas adaptações (Fig. 4).

Foto: Edson Araújo



**Fig. 4.** Primeiras adaptações feitas para a adoção do plantio direto em pequenas propriedades agrícolas.

Atualmente, o mercado já dispõe de equipamentos para a semeadura desenvolvidos exclusivamente para o plantio direto e voltados ao pequeno produtor (Fig. 5), o que veio facilitar em muito a adoção desse sistema na agricultura familiar, pois o pequeno produtor possui grande limitação de escala para a mecanização e a disponibilidade de máquinas adaptadas a essa realidade tem sido fundamental.



**Fig. 5.** Semeadeira desenvolvida especialmente para o plantio direto em pequenas propriedades.

### **Por que Adotar o Plantio Direto?**

Muitos produtores estão motivados em adotar o plantio direto, por oferecer melhor rendimento das lavouras que o plantio convencional, principalmente se houver um ano mais seco. Além disso, os agricultores do Sul e dos Cerrados brasileiros, ao eliminarem a aração e gradagem do solo, constataram economia de até 60% no custo de investimento em combustíveis para a produção e, eliminando as operações de preparo do solo, pode-se plantar na época recomendada a variedade que se deseja.

Em comparação com o solo sob aração e gradagens, para se ter uma idéia da vantagem do plantio direto quanto à semeadura, destacam-se dois aspectos: a) no solo sob plantio direto, após vários dias de chuva, já é possível transitar com a semeadora após 2 dias, devido à alta taxa de infiltração e condutibilidade hidráulica; b) a umidade do solo sob plantio direto é mantida por períodos mais longos (até cerca de 12 dias), devido à cobertura morta (palha) na sua superfície. Assim, o solo sob plantio direto oferece maior flexibilidade de tempo para a operação da semeadura.

Outro importante aspecto é que o plantio direto protege o solo contra a erosão causada pelas fortes chuvas nos Trópicos. Essa proteção se dá porque o plantio direto propicia as melhores condições para que a superfície do solo fique coberta pela palha da cultura anterior evitando, assim, o impacto direto da gota de chuva.

Apenas para lembrar, a erosão causada pela chuva ocorre se o solo estiver descoberto, sem nenhuma cobertura vegetal ou palhada, como normalmente se observa após preparo com arado e grade. Com a chegada de uma chuva, o impacto da gota na superfície causa um encrostamento que impede a infiltração da água no solo. A água da chuva se acumula e, com o declive do terreno (mesmo com 2%), forma-se uma enxurrada que carrega solo, semente, adubos e pesticidas para os rios e lagos.

Para se ter uma idéia do potencial de perda de solos, estudos conduzidos em Rio Branco indicam valores de até 170 Mg ha<sup>-1</sup> (1 Mg ha<sup>-1</sup> = 1 tonelada ha<sup>-1</sup>) de solo em área descoberta, preparada com aração e gradagem no sentido do declive e mantida capinada durante todo o período chuvoso. No mesmo tipo de preparo do solo, cultivado com a sucessão arroz–feijão–milho, e manutenção dos restos culturais, as perdas de terra foram reduzidas para 48 Mg ha<sup>-1</sup>. São valores ainda elevados, porém indicativos do potencial da cobertura do solo na proteção contra a erosão.

Além de evitar as perdas de solo, a cobertura também contribui para melhorar o regime hídrico. No mesmo estudo anterior, foi possível constatar que enquanto no solo descoberto houve uma perda de água por deflúvio superficial de 11.680 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, somente a manutenção dos restos de cultura foi suficiente para diminuir a perda de água para 6.795 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Isto representa um armazenamento equivalente a uma chuva de 488 mm, já que 4.885 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> se infiltram no solo com a presença da cobertura formada pelos restos de cultura.

Esses resultados constataam a necessidade de manter a superfície do solo coberta o ano todo para combater a erosão e o plantio direto deve ser compreendido como uma alternativa que concilia a necessidade de uma agricultura competitiva de alta produtividade com as necessidades de conservação dos recursos ambientais.

## **A Importância da Rotação de Culturas e Plantas de Cobertura**

O sucesso do plantio direto depende muito da rotação de culturas envolvendo plantas de cobertura ou adubos verdes. Por exemplo, a introdução do milho na rotação de culturas nos Cerrados consolidou o plantio direto na região central do País (Altmann, 2001).

Embora praticamente não haja diferença entre planta de cobertura e adubo verde, alguns consideram que a primeira visaria mais à formação de palha e o segundo forneceria nutriente, especialmente nitrogênio, para a cultura principal subsequente.

No Sul do Brasil, pesquisas realizadas no início dos anos 80 no Paraná, pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), resultaram em vasta seleção de plantas entre gramíneas, leguminosas e brássicas (Calegari, 1995), já tendo atualmente recomendações de rotação de culturas regionalizada no Estado (Paraná, 1994). Gramíneas como a aveia para os estados do Sul do Brasil e para a região sul dos Cerrados, e milho para o centro-norte dos Cerrados têm sido bastante eficientes na formação de palha em esquemas de rotação com soja e milho (Calegari, 2001). Por outro lado, leguminosas como o nabo forrageiro e a crotalária são reconhecidas fontes de nitrogênio. O nabo forrageiro, por exemplo, fornece por tonelada de massa seca produzida cerca de  $23 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio,  $43 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $29 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{CaO}$  e  $6 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{MgO}$ . É importante enfatizar que a rotação de culturas também traz

benefícios no controle de pragas e doenças por quebrar o ciclo de pragas, fungos e bactérias, paralelo a um incremento no número de inimigos naturais. No Estado do Acre, tem-se constatado que a palha de culturas como feijão se decompõe muito rapidamente, não sendo apropriada para a formação de cobertura morta, que normalmente sucede cultivos de gramíneas, como milho e arroz. É provável que a menor relação C/N das leguminosas, aliada a altas temperaturas e umidade, impeça a formação da palhada pelas leguminosas.

A associação ou o consórcio de plantas de cobertura também pode ser feito, ou seja, associar, por exemplo, gramíneas e leguminosas. A mistura de espécies, além de melhorar as características físicas do solo (agregação, estruturação), produz resíduos com relação C/N intermediária, favorecendo a mineralização paulatina do nitrogênio e promovendo, ao longo dos anos, um maior equilíbrio e acúmulo de carbono no perfil do solo (Calegari, 2001).

Outro benefício importante da rotação de culturas é seu efeito na população e nas espécies de plantas daninhas, pois permite o uso alternado de herbicidas, com mecanismos de ação diferenciados evitando, assim, a seleção e o surgimento de espécies resistentes (Melhorança et al., 1998).

## **Adoção do Sistema de Plantio Direto e o Controle de Plantas Daninhas**

De modo geral, para o agricultor adotar o plantio direto deve ter disponível uma semeadeira específica ou adaptada (Fig. 5 e 4, respectivamente) e informar-se sempre sobre o novo procedimento, no qual a semeadura é feita sem prévio revolvimento do solo, o que exigirá profundo conhecimento sobre o emprego de processos integrados de controle de plantas daninhas e manejo da palha.

Há no Brasil diversas associações de plantio direto, clubes de amigos da terra e instituições de pesquisa e extensão rural que podem auxiliar em muitas dúvidas, como por exemplo: Cooperativados Agricultores de Plantio Direto ([www.cooplantio.com.br](http://www.cooplantio.com.br)) e Associação de Plantio Direto no Cerrado ([apdc@tba.com.br](mailto:apdc@tba.com.br)).

É muito importante não introduzir o plantio direto em toda a área da propriedade agrícola. Como no Acre as áreas de plantio normalmente são pequenas, recomenda-se a implantação em cerca de 2 a 5 ha por propriedade, incorporando áreas restantes pouco a pouco à medida que se adquire domínio da técnica e maior controle da infestação de plantas daninhas.

O tamanho da área deve considerar a capacidade técnico-econômica do agricultor em adequar a fertilidade química e física do solo, além do manejo da palha e principalmente do controle integrado de plantas daninhas, que envolve não apenas o uso de herbicidas, mas também o próprio manejo da palha.

Deve-se evitar o plantio em áreas com sérias restrições de drenagem, como naquelas em que predominam Gleissolos e alguns Plintossolos.

Depois de selecionada, a área deve passar, quando necessário, por uma adequação da fertilidade física que consiste em:

- a) Corrigir danos na estrutura do solo, como os ocasionados por colheitadeiras ou caminhões carregados, operados em solos muito úmidos.
- b) Eliminar os sulcos ou valetas de erosão.
- c) Eliminar a compactação do solo ou as camadas adensadas que afetam o rendimento das culturas.

A maioria dos solos do Estado está sendo mecanizada apenas recentemente e muitos produtores ainda desconhecem os problemas derivados dos longos anos sob plantio convencional, como a formação de “pé-de-arado”, resultado da aração sempre feita a uma mesma profundidade (18-20 cm).

A presença do “pé-de-arado” pode ser constatada cavando-se um pequeno buraco com enxadão. Se houver a formação do “pé-de-arado”, os primeiros 15 cm de solo serão facilmente removíveis, mas, ao se atingir a profundidade de 18 cm, o golpe do enxadão no solo sofrerá forte resistência à penetração devido à existência de uma camada mais adensada. Esta camada impede o crescimento

radicular em profundidade, dificultando às plantas a absorção de água de camada mais profundas.

A adequação da fertilidade química consiste basicamente em corrigir a acidez do solo, elevando a saturação de bases necessária para o desenvolvimento da cultura menos tolerante à acidez, que estiver sendo planejada para ser cultivada na rotação. Por exemplo, se for planejada a rotação arroz–feijão–milho, a acidez do solo deve ser corrigida considerando os valores de saturação de bases indicados para o feijão, que é a lavoura mais exigente nesse aspecto. É importante realizar a incorporação do calcário, o mais profundamente possível, aplicando-se metade da quantidade necessária por meio da aração e a outra metade por gradagem.

Um ponto importantíssimo na adoção do plantio direto refere-se ao manejo integrado de plantas daninhas. No plantio convencional, arado e herbicidas são importantes ferramentas que o agricultor utiliza no combate às plantas daninhas. No plantio direto esse combate é feito pelos herbicidas e pela palha acumulada na superfície do solo originada de diferentes plantas.

Poucos enfatizam a importância da palha na supressão do crescimento de plantas daninhas. O agricultor que conhece cada espécie de planta daninha e seu nível de infestação nas diferentes glebas da propriedade está dando grande passo para a implantação bem sucedida do plantio direto. É

importante estar atento, pois a adoção do plantio direto pode ser inviabilizada se não forem implantadas práticas culturais que visem diminuir a infestação de plantas daninhas, especialmente das espécies perenes de reprodução vegetativa como a grama-seda (*Cynodon dactylon*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e capim-massambará (*Sorghum halepensis*) (Melhorança et al., 1998).

Entretanto, considerando que outras plantas daninhas podem também se tornar um grande problema, deve-se fazer um levantamento minucioso de todas as espécies e do nível de infestação de cada uma.

O agricultor deve adotar a rotação de culturas com plantas de cobertura, ao contrário de anos sob monocultura intercalada por pousio. O esquema de rotação de culturas deve ser bem planejado, considerando-se as características agroecológicas regionais e condições socioeconômicas do agricultor.

### **Perspectivas de Adoção do Plantio Direto no Estado do Acre**

Os solos do Acre apresentam alto risco de erosão hídrica quando descobertos, principalmente entre outubro e março, seja em função das elevadas precipitações existentes no Estado, onde é comum ocorrerem chuvas de até 114,4 mm em 24 horas (Embrapa, 1992), seja em função das características de relevo e dos próprios solos.

Mesmo na região leste do Estado, onde o relevo é menos movimentado e os solos apresentam melhor drenagem, embora, ainda limitante, é alta a susceptibilidade à erosão. Resultados preliminares em Argissolo com 3% de declividade indicam que a perda de solo e água pode ser reduzida de 24,8 Mg ha<sup>-1</sup> e 53% (% de escoamento superficial) para apenas 85 kg ha<sup>-1</sup> e 1,5% em solo sob sucessão mucuna cinza, milho + mucuna cinza e feijão (Embrapa, 1992). Pelos resultados pode-se constatar também para o Acre a importância do cultivo consorciado de culturas econômicas com adubos verdes no controle da erosão hídrica.

As espécies de leguminosas de maior potencial para a adubação verde e cobertura do solo no Estado, com as respectivas produções potenciais, são (Embrapa, 1992):

Espécies anuais:

Mucuna-cinza (*Stizolobium pruriens*): 11,4 Mg ha<sup>-1</sup>.

Mucuna-rajada (*Stizolobium deeringianum*): 11,4 Mg ha<sup>-1</sup>.

Calopogônio (*Calopogonium muconoides*): 5,8 Mg ha<sup>-1</sup>.

Espécies perenes:

*Fleminga congesta*: 19,8 Mg ha<sup>-1</sup>.

*Tephrosia candida*: 19,0 Mg ha<sup>-1</sup>.

*Desmodium ovalifolium*: 13,0 Mg ha<sup>-1</sup>.

O calopogônio, por exemplo, pode ser cultivado em associação com o arroz, com gramíneas forrageiras (como braquiária e colonião) ou mesmo intercalado com plantas frutíferas (como mangueira). A vantagem de utilizar leguminosas como o calopogônio reside no aporte de nitrogênio ao solo que contribui para reduzir a quantidade de adubo mineral nitrogenado necessário para atender às necessidades nutricionais das culturas comerciais. É interessante consultar a publicação “Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná” (Calegari, 1995) que aborda as características dos adubos verdes de verão (exigência de clima e solo) e oferece sugestões de manejo, que podem também ser úteis para o Acre.

Diante da situação fundiária do Estado e da necessidade de adotar práticas de controle da erosão que sejam eficientes na conservação dos recursos hídricos e edáficos, é possível elencar as seguintes situações em que o plantio direto poderia ser adotado:

- 1) Na renovação e recuperação de pastagens degradadas – em muitas áreas em estádios iniciais do processo de degradação ou onde as pastagens necessitam ser reformadas, é possível substituir temporariamente a pastagem por lavoura. Nesse caso, após o período das secas recomenda-se uma roçada ou um pastoreio mais intenso para promover o abaixamento da pastagem, aplicando-se um herbicida sistêmico assim que se iniciarem as

brotações. Se necessário, num prazo de 15 a 20 dias, pode-se aplicar herbicida de contato. O plantio da lavoura (milho, arroz, feijão, soja) seria feito direto na palha, em seu período normal. Duas semanas após a emergência da cultura deve-se aplicar um herbicida seletivo. No plantio da lavoura, se houver muita palha deixada pela pastagem, deve-se dar atenção à possível necessidade de reforço na adubação de cobertura com nitrogênio (Machado et al., 1998).

2) Nas áreas cultivadas com grãos em grande escala – embora ainda seja reduzido o número de produtores no Estado que cultiva áreas maiores que 100 ha para a produção de grãos, observa-se que eles têm utilizado o plantio convencional. Para que os problemas ambientais (como erosão, assoreamento de rios e lagoas, etc.) não se agravem, recomenda-se que a prática de plantio direto seja introduzida paulatinamente nessas propriedades, na proporção de 5% a 10% da área cultivada e, como exposto anteriormente, a incorporação de novas áreas seja feita aos poucos (5-10 hectares) com a familiarização da técnica.

3) Nas áreas de assentamento dos projetos de colonização e reforma agrária – nesse caso, existem duas situações distintas que devem ser avaliadas: na primeira, em áreas de assentamento nas quais a mecanização é indicada, principalmente naquelas regiões onde tem havido um forte estímulo para adotá-la, com o financiamento para a aquisição de máquinas e equipamentos pelas associações de

produtores, inclusive tratores, para o preparo do solo, plantio, adubação e colheita, recomenda-se que, no primeiro ano, após análise do solo, seja verificada a necessidade de correção da acidez do solo e, a partir dessa correção, introduzido o sistema de plantio direto sempre acompanhado de um técnico experiente com a tecnologia. Esses assentamentos, entre os quais o Projeto Pedro Peixoto é o mais importante, foram implantados sobre solos com médio a alto potencial de mecanização e, portanto, apropriados para o plantio direto mecanizado, seja em pequenas áreas ou em áreas mais extensas. Na segunda situação, os assentamentos foram realizados em áreas com restrição à mecanização, seja pelo relevo ou tipo de solo predominante. Nesse caso, o plantio direto somente é indicado em pequenas áreas, onde é possível utilizar máquinas adequadas à agricultura familiar.

4) Nos pólos agroflorestais – o cultivo de grãos (arroz, feijão ou milho) intercala-se com o cultivo da mandioca, seja em consórcio simultâneo ou seqüencial. Esses pólos estão distribuídos em uma diversidade muito grande de ambiente e, portanto, torna-se difícil indicar uma recomendação, mesmo que genérica. Uma característica marcante, contudo, é a pequena área disponível para cultivo por família (normalmente inferior a 5 ha), o que dificulta até mesmo a aquisição de máquinas motorizadas em face da limitação de escala. Assim, não sendo possível adquiri-las, a alternativa mais rentável para o plantio direto provavelmente será a utilização da matraca, que já vem sendo empregada pelos agricultores dos pólos. Entretanto, a laboriosa

capina manual deve ser substituída por métodos de controle do mato que mantenham a cobertura do solo e, nesse caso, a tecnologia atualmente disponível que pode ser adotada sem limitações de escala é o uso de herbicidas em combinação com o cultivo de plantas de cobertura. Outra possibilidade, que ainda deve ser testada principalmente quanto à viabilidade econômica, é a utilização de roçadeiras costais a gasolina associada ao uso de herbicidas sistêmicos.

Além da disponibilidade de sementes de plantas de cobertura ou adubos verdes e custo de herbicidas, provavelmente o nível de escolaridade do produtor acreano pode representar uma dificuldade adicional para o sucesso da adoção do plantio direto em face da demanda por maior tecnificação nesse sistema (como cuidados no uso de herbicidas e descarte de embalagens, combinação de gramíneas e leguminosas na rotação de culturas). Cabe, portanto, ao serviço de extensão rural, sindicatos rurais, empresas privadas e organizações de agricultores fazer com que os impactos negativos da mecanização no Estado não comprometam a sustentabilidade desses agroecossistemas, induzindo assim cada vez mais ao uso de técnicas de plantio direto. Para a transição do plantio convencional ao plantio direto é necessário financiamento, o qual deve ser direcionado ao pequeno produtor durante os 3 a 5 anos de duração dessa fase. Organizações não-governamentais podem igualmente auxiliar na mobilização dos financiamentos, providenciar aperfeiçoamento

técnico e agir como intermediárias entre agências governamentais e grupos locais. Finalmente, recursos financeiros seriam úteis no planejamento rural participativo, como também incentivos para produtores, treinamento, excursões e assistência técnica a partir de regiões no Brasil com experiência em plantio direto.

### **Referências Bibliográficas**

ALTMANN, N. Sistemas de rotação de culturas e seus efeitos ambientais e econômicos no Centro-Norte do Cerrado. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 5, 2001, Brasília. **Anais**; sustentabilidade, sim! Dourados, MS: UFMS; Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 29-30. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 31).

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (IAPAR. Circular, n. 80).

CALEGARI, A. Sistemas de rotação de culturas e seus efeitos ambientais e econômicos no Centro-Sul do Cerrado. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 5, 2001, Brasília. **Anais**; sustentabilidade, sim! Dourados, MS: UFMS; Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 23-28. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 31).

CALEGARI, A.; HECKLER, J. C.; SANTOS, H. P.; PITOL, C.; FERNANDES, F. M.; HERNANI, L. C.; GAUDÊNCIO, C. A. Culturas, sucessões e rotações. In: SALTON, J. C.; HERNANI, L. C. e FONTES, C. Z. **Sistema plantio direto**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa-SPI, Dourados: Embrapa-CPAO. 1988. p. 59-80.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre – CPAF/AC: Edição Especial 15 anos –1976-1991. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC. 1992. 64 p.

MACHADO, L. A. Z.; SALTON, J. C.; PRIMAVESI, O.; FABRÍCIO, A. C.; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; GUIMARÃES, C. M. Integração Lavoura-Pecuária. In: SALTON, J. C.; HERNANI, L. C. e FONTES, C. Z. **Sistema plantio direto**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa-SPI, Dourados: Embrapa-CPAO. 1998. p. 218-244.

MELHORANÇA, A. L.; CONSTANTIN, J.; PEREIRA, F. A. R.; GAZZIERO, D. L. P.; VALENTE, T. O.; ROMAN, E. S. Plantas daninhas e seu controle. In: SALTON, J. C.; HERNANI, L. C. e FONTES, C. Z. **Sistema plantio direto**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa-SPI, Dourados: Embrapa-CPAO. 1998. p. 177-194.

MONDARDO, A.; BISCAIA, R.M. 1981. Controle da erosão. IN: IAPAR (ed.) Plantio direto no estado do Paraná. Londrina: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Circular 23. p. 33-42.

OLIVEIRA, V. H. de; ALVARENGA, M. I. N. **Principais solos do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre; UEPAE, 1985. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 5).

OLIVEIRA, F. H. T.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. Viçosa: **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 2, p. 393-486, 2002.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo**. 2. ed. Curitiba: 1994. 372 p.

SÁ, J. C. de M. Manejo da fertilidade do solo no sistema de plantio direto. In. SIQUEIRA, J. O. et al. **Inter-relação entre fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS; Lavras: UFLA/DCS, 1999. p. 267-320.