

Cultivo de Milho Consorciado com Guandu em Sistema de Plantio Direto em Solos dos Tabuleiros Costeiros

61

Circular Técnica

Aracaju, SE
Dezembro, 2010

Autores

Antônio Carlos Barreto

Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: barreto@cpatc.embrapa.br

Marcelo Ferreira Fernandes

Agrônomo, Ph.D em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: marcelo@cpatc.embrapa.br

Antônio Carlos Barreto



Introdução

Os solos dos Tabuleiros Costeiros apresentam, em geral, textura franco-arenosa e baixos teores de matéria orgânica (JACOMINE, 1996). Essas características conferem certa fragilidade à estrutura física destes solos, de modo que tem sido aceito que o seu uso com culturas perenes, as quais requerem pouco revolvimento do solo após sua implantação, seria

mais adequado. Apesar de profundos, é comum nesses solos a presença de camadas subsuperficiais coesas, as quais dificultam o desenvolvimento de raízes e o movimento de água em profundidade no perfil, o que limita a produção agrícola (PAIVA et al., 2000). Por outro lado, a ecorregião dos Tabuleiros Costeiros possui um regime pluviométrico regular e satisfatório, com grande potencial para a produção de alimentos derivados de culturas anuais, desde que se utilize um manejo adequado do solo e da cobertura vegetal, favorecendo a infiltração da água em camadas mais profundas do perfil do solo e resultando na melhoria da sua qualidade. Em geral, isso tem sido conseguido utilizando-se métodos de preparo que promovem pouca movimentação do solo, como o cultivo mínimo e o plantio direto, aliados a sistemas de cultivo que fornecem grandes quantidades de resíduo (TESTA et al., 1992; BAYER; MIELNICZUK, 1999). Portanto, à medida que se minimize as restrições do solo, torna-se viável a exploração de culturas como o milho de forma econômica e ambientalmente sustentável, levando-se em conta a sua grande demanda para uso na alimentação animal e humana, além do seu valor comercial. A exploração da cultura do milho pode ser realizada não só nas áreas da propriedade não-ocupadas com culturas perenes, mas também naquelas que estejam mais degradadas e num processo de renovação.

Considerações técnicas

Sistema de plantio direto

O plantio direto é, às vezes, considerado sinônimo de não-aração do solo; no entanto, é mais adequado considerar que esse sistema, em geral, deve estar alinhado com os princípios da agricultura conservacionista, mantendo o solo permanentemente coberto, com mínimo revolvimento e, quando possível, com rotação de culturas. Portanto, no plantio direto, o cultivo do solo é feito sem preparo, ou seja, sem revolvimento por meio da aração e gradagem, como ocorre no chamado plantio convencional; mas apenas procedendo-se a abertura dos sulcos para a colocação dos fertilizantes e sementes, processo este, que deve estar associado à produção de grande quantidade de biomassa para adição ao solo. Em outras regiões do Brasil, o uso de plantio direto tem se apresentado como uma alternativa eficiente ao plantio convencional e essa superioridade é expressa tanto em termos econômicos, pelos ganhos de produtividade em diversas culturas, quanto em termos de conservação do solo, pela melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas (VALPASSOS et al., 2005; BAYER et al., 2006). Apesar deste potencial, experiências com estes sistemas nos Tabuleiros Costeiros do Nordeste são incipientes.

Parte do problema para a adoção deste sistema nos Tabuleiros Costeiros se deve ao regime pluviométrico, que restringe o período de exploração a uma safra na estação chuvosa, dificultando o cultivo de culturas que funcionam como coberturas vegetais no outro período do ano, que é a estação seca. Isso porque o sistema de plantio direto requer para a sua implantação e bom funcionamento a produção de grande quantidade de biomassa, como citado acima, que no período anterior ao plantio, deve ser roçada ou tombada com rolo-faca, dessecada com herbicida e mantida na superfície do solo. Essa biomassa vai contribuir para a preservação da umidade, controle de plantas invasoras, manutenção de níveis satisfatórios de matéria orgânica, ocorrência de menor amplitude térmica, melhoria da estrutura e aumento da porosidade, fatores estes associados à boa qualidade dos solos.

Sistema de plantio consorciado

A consorciação de culturas é o cultivo de mais de uma espécie na mesma área, convivendo juntas pelo menos em parte do seu ciclo. É uma prática antiga, muito utilizada pelos pequenos agricultores que, pela experiência

acumulada por gerações, reconheceram vantagens na sua adoção, principalmente no que diz respeito ao melhor aproveitamento dos limitados recursos de solo disponíveis. Inúmeros trabalhos de pesquisa no decorrer das últimas décadas vêm elucidando sistematicamente as razões que explicam esse melhor uso dos fatores de crescimento por esse sistema de cultivo, que ocorre basicamente por meio da complementação entre as espécies no espaço e no tempo (WILLEY, 1979; FUKAI; TRENBATH, 1993). No sistema de produção que está sendo proposto, por exemplo, ocorre uma alta complementaridade temporal no cultivo de milho e guandu em consórcio, plantados simultaneamente (HEINRICH et al., 2000; BARRETO; FERNANDES, 2005). Isso é possível porque o guandu apresenta um crescimento inicial lento e o ciclo mais longo do que o milho, fazendo que os períodos de maior exploração dos recursos por estas espécies ocorram em épocas diferentes, como ilustrado na Figura 1. Como resultado, uma competição reduzida é estabelecida entre o milho e o guandu, o que permite crescimento e desenvolvimento satisfatórios das duas culturas no mesmo espaço e tempo.

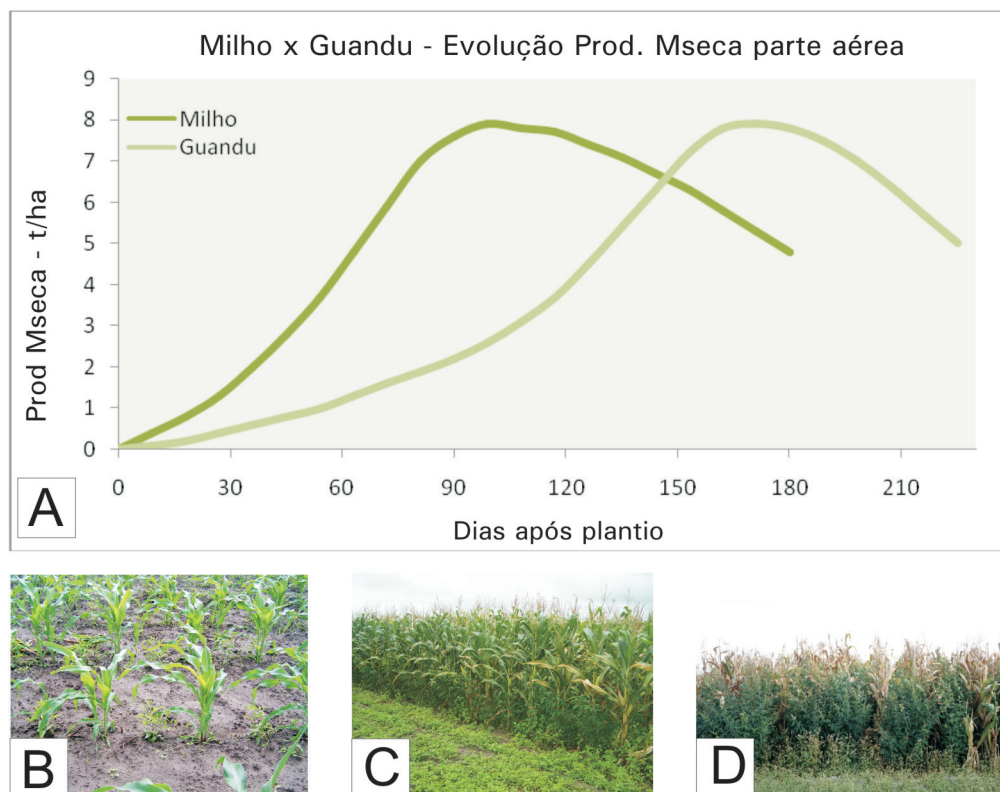


Figura 1. A - Evolução da produção de biomassa das culturas de milho e guandu em sistema consorciado, com plantio simultâneo (adaptação de valores médios de produção obtidos durante três anos); B - Início do período de desenvolvimento com detalhe do plantio de milho e guandu em covas alternadas (aos 30 dias após o plantio); C - Desenvolvimento das culturas no período de milho verde (aos 90 dias após o plantio); D - Desenvolvimento das culturas no período de milho grão (aos 150 dias após o plantio).

Recomendações

Plantio direto de milho consorciado com guandu

Calagem e adubação

Para a implantação do sistema de plantio direto, caso haja necessidade de correção da acidez do solo, deve-se proceder à calagem, com antecedência de pelo menos dois meses do plantio. A calagem deve ser realizada em toda a área, incorporando-se o calcário, de preferência dolomítico, na profundidade de 0,20 m, por intermédio das operações de aração e gradagem e em quantidade necessária para elevar o pH a 6,0.

Essa é uma medida importante visando manter um baixo nível de acidez por muitos anos, durante os quais, com a implantação do sistema de plantio direto, os solos não devem sofrer revolvimento para a realização do plantio. A recomendação de adubação deve se basear na análise do solo. Nos ensaios realizados nos Tabuleiros Costeiros da região sul do Estado de Sergipe, produtividades elevadas têm sido obtidas com a aplicação de 80 kg de N, 80 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O ha⁻¹, sendo todo o fósforo e o potássio e um terço do nitrogênio aplicados no sulco de plantio e os dois terços restantes do nitrogênio, aplicados em cobertura, cerca de 30 dias após a germinação.

Sistema de plantio

Recomenda-se o plantio simultâneo de milho e de guandu na mesma linha, em covas alternadas e espaçadas de 0,25 m, colocando-se três sementes de milho e quatro a seis sementes de guandu por cova, com espaçamento de 0,80 m entre linhas (Figura 1B). O desbaste deve ser feito apenas no milho, deixando-se duas plantas por cova, o que resulta numa população de 50.000 plantas por hectare. No espaçamento utilizado, em geral, é necessária a realização de uma a duas capinas a depender da incidência de plantas invasoras. Resultados preliminares apontam para a possibilidade de aumento de produção pelo aumento da densidade de plantio, com a vantagem adicional de redução da necessidade de capinas, visto que o solo é coberto mais rapidamente pelas culturas. A ocorrência da lagarta do cartucho no milho é muito frequente e recomenda-se o seu controle assim que surjam os primeiros sintomas de ataque, evitando-se que as lagartas se instalem no interior do colmo, onde ficam protegidas da ação dos defensivos pulverizados.

Colheita do milho e manejo da biomassa

Após efetuar a colheita do milho (Figura 1D), as plantas de guandu devem ser podadas na altura de um metro e a biomassa seca produzida, que corresponde a 1,5 a 2,5 t ha⁻¹ (Figura 2 - GP), é deixada sobre a superfície do solo.

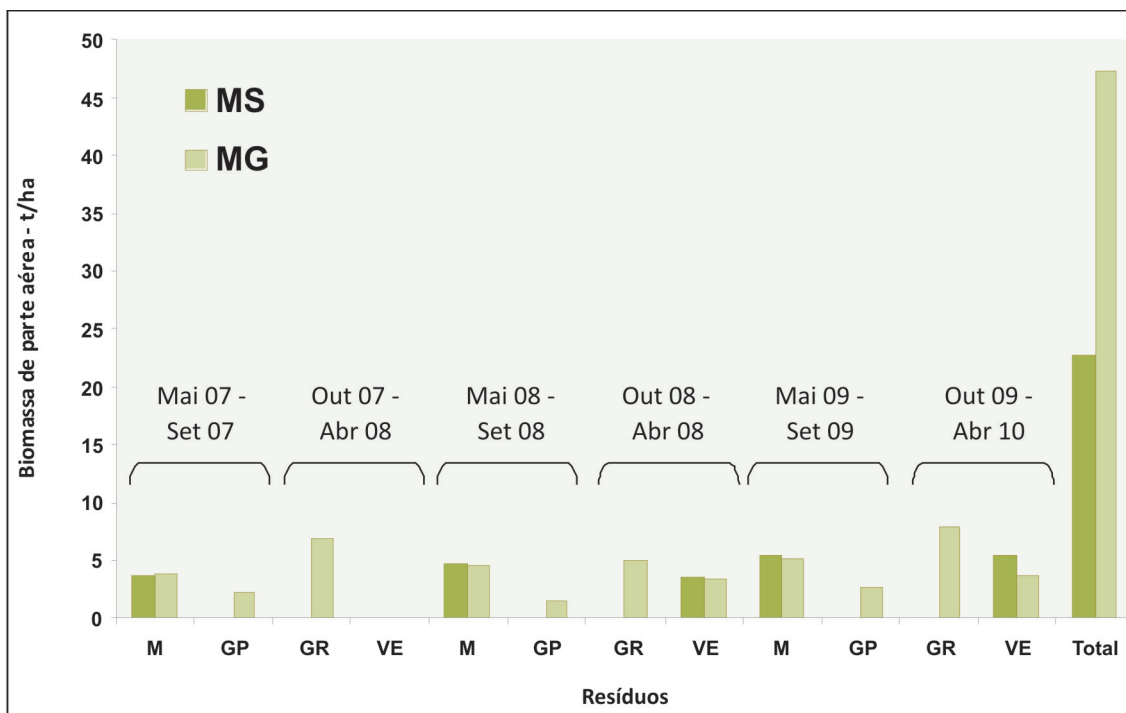


Figura 2. Produtividade de biomassa seca do milho (M), da poda e rebrota de guandu (GP e GR) e vegetação espontânea (VE) sob os sistemas de cultivo de milho isolado (MS) e milho consorciado com guandu (MG) em um Argissolo Amarelo coeso dos Tabuleiros Costeiros. Os períodos de outubro-abril e maio-setembro correspondem, aproximadamente, às estações seca e chuvosa na região. A VE não foi determinada no período de outubro de 2007 a abril de 2008. As barras de total correspondem à soma de biomassas de parte aérea de todas as fontes vegetais de resíduos em cada um dos sistemas de cultivo no período indicado (BARRETO; FERNANDES, 2009).

Ao ser podado, o guandu apresenta excelente capacidade de rebrota e, como seu sistema radicular já se encontra desenvolvido em profundidade, consegue tolerar bem o período seco, sendo capaz de produzir quantidades consideráveis de biomassa durante a estiagem, que varia de 5 a 8 t ha⁻¹ (Figura 2 - GR). Lopes et al. (1987) encontraram que 1, 2 e 4 t ha⁻¹ de biomassa seca de resíduo vegetal cobrem cerca de 20%, 40% e 60-70 % da superfície do solo, respectivamente, e concluíram ainda que são necessários pelo menos 7 t ha⁻¹ de biomassa seca de palhada, uniformemente distribuída, para a cobertura plena da superfície do solo. A biomassa seca de guandu resultante da rebrota mais a quantidade média de 3,5 t ha⁻¹ de vegetação espontânea, produzida nas entrelinhas (Figura 2 - VE), superam esse limite mínimo.

Cerca de um mês antes do período previsto para o plantio do próximo ano, deve-se proceder à roçagem ou tombamento da biomassa acumulada pelo guandu e vegetação espontânea durante o período seco. Uma semana a quinze dias antes do plantio, deve-se aplicar herbicida a base de glifosato (Figura 3A) como medida de controle e prevenção contra a ocorrência de plantas invasoras, já que a partir do segundo ano serão abolidas as práticas de aração e gradagem. O plantio pode ser em covas ou em sulcos feitos manualmente (Figura 3B), para posterior colocação dos adubos e das sementes. Pode-se usar sulcador, desde que possua o disco anterior que efetua o corte da biomassa remanescente na superfície do solo.

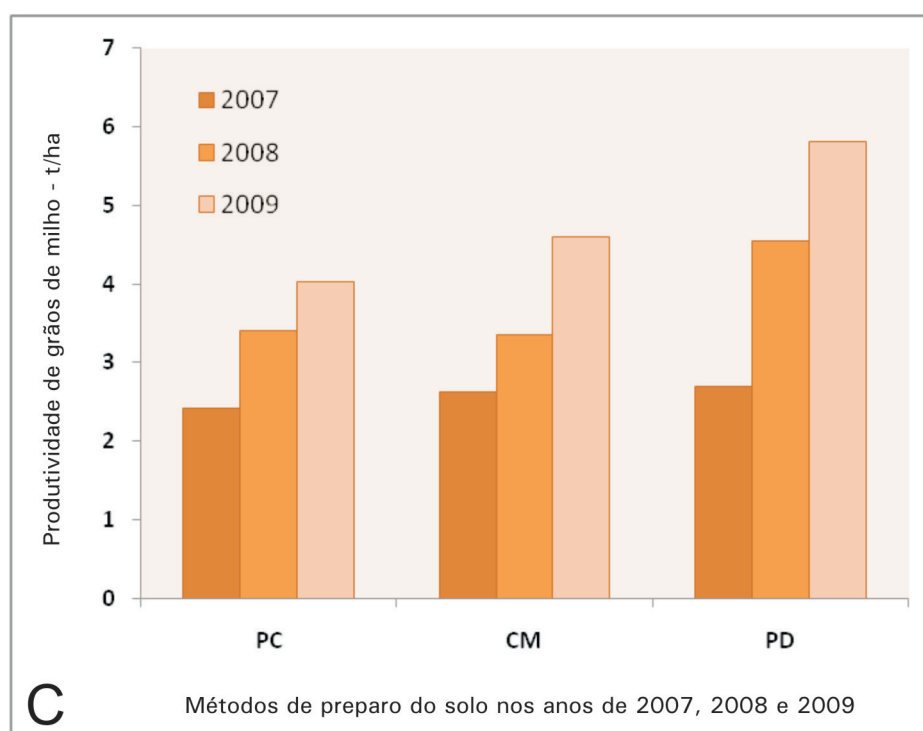
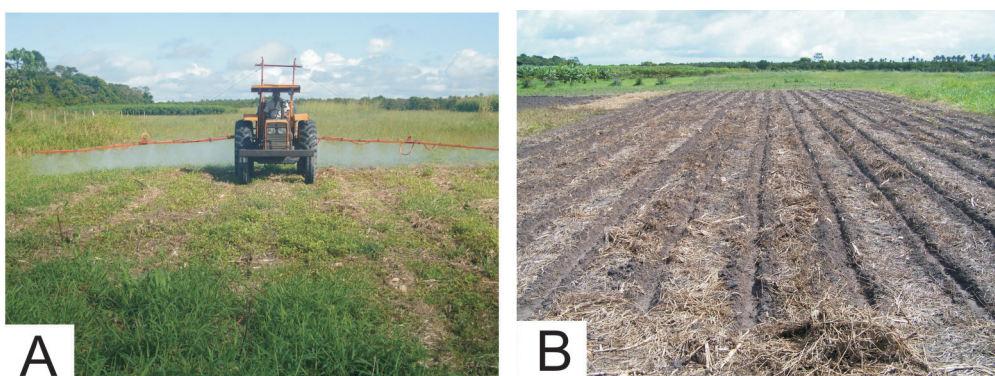


Figura 3. A – Aplicação de herbicida à base de glifosato, após a operação de roçagem; B – Sulcos de plantio realizados manualmente sobre a palhada seca, prontos para a adubação e colocação das sementes; C – Produtividade de grãos de milho nos anos de 2007, 2008 e 2009 e comparação entre os métodos de preparo de solo convencional por meio de uma aração e duas gradagens (PC), cultivo mínimo pela escarificação (CM) e plantio direto apenas com abertura de sulco (PD).

Na Figura 3C, estão representados os resultados de produtividade de milho nos anos de 2007 a 2009, comparando-se três métodos de preparo do solo: plantio convencional (PC) com uma aração e duas gradagens; cultivo mínimo (CM) utilizando-se um escarificador com penetração de 0,30 m e hastes espaçadas de 0,40 m e plantio direto (PD) efetuando-se apenas a abertura de sulcos para plantio. Esse trabalho foi implantado em 2002 e nos primeiros anos não se observou diferença de produtividade entre os três métodos de plantio. Em 2007, portanto, após cinco anos do início do estudo, foi que os métodos CM e PD começaram a se destacar em relação ao PC, e essa diferença aumentou em 2008 e 2009, com o PD sendo o método de preparo que apresentou melhor resultado, chegando a produzir em 2009 quase 6 t ha⁻¹ de grãos de milho, enquanto o CM e o PC produziram em torno de 4,5 e 2,8 t ha⁻¹, respectivamente. Como esperado, os benefícios resultantes da adoção de métodos de preparo, que promovem menor revolvimento do solo e adiciona ao sistema grande quantidade de biomassa, ocorre no médio prazo e está associado à melhoria da qualidade física do solo (BASTOS et al., 2009).

Referências

- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. **Adubação verde com leguminosas em cultivo intercalar com a cultura do milho**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 15 p. (Boletim de Pesquisa, 07). Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=1832>>. Acesso em: 10.11.2010.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Avaliação de métodos de preparo do solo e sistemas de cultivo de milho na ecorregião dos tabuleiros costeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza,. **Anais...** Fortaleza: SBSC/UFC, 2009. 1 CD-ROM.
- BASTOS, D. F.; MACHADO, T. N.; LUZ, F. M. S. et al. Efeito do método de preparo de solo e do consórcio do milho com guandu sobre a qualidade física de um solo caulínico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBSC/UFC, 2009. 1 CD-ROM.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J. et al. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, n. 86, p. 237-245, 2006.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo**. Porto Alegre: UFRGS/FA, 1999, cap. 2, p.9-26.
- FUKAI, S.; TRENBATH, B. R. Processes determining intercrop productivity and yields of components crops. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 34, n. 3/4, p. 247-271, 1993.
- HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A. et al. Produção e estado nutricional do milho em cultivo intercalar com adubos verdes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 26 p. 225-230, 2000.
- JACOMINE, P. K. I. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1. 1996, Cruz das Almas. **Pesquisa e desenvolvimento para os tabuleiros costeiros: anais**. Aracaju: Embrapa-CPATC; Embrapa-CNPMPF; EAUFBFA; IGUFBA, 1996. p. 13-26.
- LOPES, P. R. C.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de tipo e quantidade de resíduos culturais espalhados uniformemente sobre o solo na redução da erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 71-75, 1987.
- PAIVA, A.; SOUZA, L.; RIBEIRO, A.; COSTA, L. Propriedades físico-hídricas de solos de uma toposeqüência de tabuleiro da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 35, p. 2295-2302, 2000.
- TESTA, V. M.; TEIXEIRA, L. A. J.; MIELNICZUK, J. Características químicas de um Podzólico Vermelho-Escuro afetadas por sistemas de cultivo, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 16, p. 107-114, 1992.
- VALPASSOS, M. A. R.; MACHADO, P. L. O. A.; TORRES, E. et al. No tillage and crop rotation effects on soil aggregation and organic carbon in a Rhodic Ferralsol from southern Brazil. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, n. 80, p. 185-200, 2005.
- WILLEY, R. W. Intercropping - Its importance and research needs. Part. 2. Agronomy and research approaches. **Field Crop Abstract**. Amsterdam, v. 32, n. 2, p. 1-10, 1979.

Circular Técnica, 61

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Endereço: Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040,
Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

1ª edição 2010

Comitê de publicações

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*
Secretário-Executivo: *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*
Membros: *Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo,
Hymerson Costa Azevedo, Ivênio Rubens de Oliveira,
Joézio Luis dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior,
Luciana Marques de Carvalho, Semíramis Rabelo Rama-
lho Ramos e Viviane Talamini.*

Expediente

Supervisor editorial: *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*
Tratamento das ilustrações: *Raquel Fernandes de A.
Rodrigues*
Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*