

Aracaju, SE
Dezembro, 2015

Autores

Cristiane Otto de Sá
Médica Veterinária,
doutora em Zootecnia,
pesquisadora da Embrapa
Tabuleiros Costeiros,
Aracaju, SE

**José Henrique de
Albuquerque Rangel**
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Agricultura
Tropical, pesquisador
da Embrapa Tabuleiros
Costeiros, Aracaju, SE

José Luiz Sá
Médico Veterinário, doutor
em Zootecnia, pesquisador
da Embrapa Semiárido,
Petrópolis, PE

Edson Patto Pacheco
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Ciência do Solo,
pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros,
Aracaju, SE

Marcelo Ferreira Fernandes
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Ciência do Solo,
pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros,
Aracaju, SE

Plantio Direto de Milho Consorciado com a Gliricídia, na Região Agreste, com o Uso de Microtrator ou Tração Animal

Introdução

Na sub-região do Agreste nordestino, os índices pluviométricos são mais elevados quando comparados com os do sertão, possibilitando uma maior segurança para o cultivo de grãos. Nessa sub-região, o cultivo do milho é uma atividade tradicional realizada anualmente nas unidades produtivas. A maioria dos agricultores de base familiar realiza o cultivo de forma convencional, sem utilização de fertilizantes químicos e tem dificuldades para conseguir tratores para mecanizar o cultivo. Após a colheita, a palhada do milho é utilizada na alimentação do gado e o solo fica sem cobertura no período seco, por pelo menos seis meses.

O cultivo de milho em sistema de consórcio com leguminosas arbóreas é uma tecnologia que contribui para reduzir a dependência de adubação nitrogenada externa ao sistema (NASCIMENTO et al., 2015). Além disso, a presença das árvores evita que o solo fique descoberto por longos períodos, como acontece quando é realizado o cultivo único e exclusivo do milho. Esse cultivo pode ser mecanizado, sendo, o uso de microtratores ou tração animal, os mais apropriados para a agricultura familiar, possibilitando o cultivo do milho entre fileiras de leguminosas arbóreas.

Para elevar os benefícios do consórcio do milho com leguminosas arbóreas, pode-se realizar o plantio direto do milho, também com o uso de microtratores ou implementos de tração animal. O plantio direto é a técnica de plantio ou cultivo de plantas realizado sobre resíduos vegetais de culturas anteriores, e/ou sobre massa verde dessecada, cuja mobilização do solo ocorre apenas na linha de plantio, dispensando, assim, o preparo físico (BORTOLETI JUNIOR et al., 2015). Não revolvendo o solo, essa técnica reduz problemas como a compactação em subsuperfície, erosão, assoreamento e contaminação das águas com herbicidas devido ao carregamento pela enxurrada de materiais do solo para os rios. O sistema de plantio direto preserva solo e água e traz benefícios na manutenção da qualidade física, química e biológica do solo (CRUZ et al., 2001; 2014). O presente comunicado demonstra a técnica do plantio direto do milho em regiões do Agreste Nordeste em sistema de integração lavoura/floresta com gliricídia, com o uso de microtratores ou tração animal e implementos adequados para essa forma de plantio. Para tanto, durante quatro anos consecutivos essa tecnologia foi testada, possibilitando o aprimoramento e a sistematização de todas as etapas a serem realizadas de forma eficiente.



O plantio direto do milho entre as fileiras de gliricídia, com o uso de microtratores ou tração animal, se mostrou uma técnica interessante para uma produção mais sustentável do milho, sendo possível sua prática em áreas pequenas de cultivo. Essa publicação tem como objetivo divulgar a tecnologia, elucidar as vantagens do seu uso e dar suporte didático para a execução de todo o processo.

Plantio direto do milho em sistema de consórcio com a glicírdia

Em algumas regiões do semiárido, os índices pluviométricos são mais elevados e favoráveis ao cultivo do milho, no entanto, não é possível estabelecer uma sucessão de culturas ao longo do ano em áreas não irrigadas. Após a colheita do milho, além das sobras da palhada serem utilizadas na alimentação dos animais, a temperatura elevada acelera a decomposição dos resíduos, diminuindo rapidamente a cobertura do solo. Assim, existem dificuldades de implantação da semeadura direta dependente de resíduos culturais, devido ao pequeno acúmulo de cobertura morta (SILVA et al., 2011). No entanto, em regiões do Agreste, com precipitações entre 700 mm e 800 mm anuais e período de chuvas com duração de pelo menos 120 dias, dependendo do banco de sementes no solo, é possível o crescimento da vegetação nativa herbácea após a retirada do milho, ou o cultivo de gramíneas introduzidas que tenham sido plantadas junto com o milho e que irá formar massa suficiente para o plantio direto a ser realizado no próximo ciclo cultural.

O plantio direto em sistema de consórcio com a glicírdia com o uso de microtratores ou tração animal foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Semiárido, localizado em Nossa Senhora da Glória, SE, a 10° 12' 59" S e 37° 25' 09" O, altitude de 300 m. A média de precipitação anual é de 700 mm e a temperatura média anual é de 24 °C. Planossolos Hápticos, Neossolos Litólicos e Planossolos Náuticos predominam na região.



Figura 1. Cultivo convencional do milho entre as fileiras de glicírdia plantada por mudas.

No ano de implantação do consórcio glicírdia e milho, o plantio do milho é realizado de forma convencional e a glicírdia é plantada por mudas. A recomendação do plantio convencional do milho é para descompactar o solo (Figura 1).

Embora a esta prática tenha sido desenvolvida para implantação e manejo com microtratores ou tração animal, ela também pode ser implementada com o uso de equipamentos maiores. Nesse caso, o espaçamento entre as fileiras de glicírdia irá depender do equipamento de reparo do solo e plantio utilizado. Quando o plantio é realizado com microtratores pode-se reduzir o espaçamento entre as fileiras de glicírdia, isso possibilita uma maior produção de glicírdia por área e um maior efeito do consórcio na produção de milho, embora com um menor número de filas de milho entre as fileiras de glicírdia. Para as condições testadas foi utilizado um espaçamento de cinco metros entre as fileiras de glicírdia e de 1,5 m entre plantas de glicírdia nas fileiras. Para o milho o espaçamento foi de 0,5 m entre fileiras de milho e uma população de 60.000 plantas de milho (Figura 2) Deve-se deixar um espaçamento de um metro entre a primeira fila de milho e a fileira de glicírdia. Os mesmos espaçamentos e população foram utilizados para os anos subsequentes, sendo os indicados para o sistema.

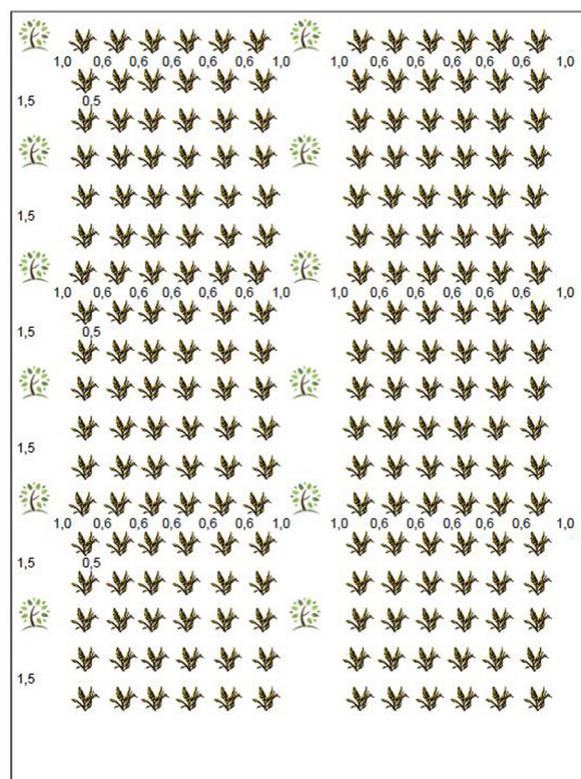


Figura 2. Espaçamento entre plantas: milho e glicírdia.

No ano de implantação pode-se realizar o plantio de uma gramínea em consórcio com o milho para aumentar a quantidade de palhada no momento do próximo plantio direto. Para essa região foram testadas as opções de introdução do capim urocloa (*Uroclhoa moçambisensis*) (CHIODEROLI, et al., 2012) na ocasião do plantio do milho, ou de revegetação natural da área com espécies herbáceas nativas, composta em sua maioria por gramíneas, após a colheita do milho. Na opção do plantio do capim urocloa, este foi realizado no primeiro ano por mudas nas entrelinhas do milho, tendo em vista a dificuldade em conseguir sementes de boa qualidade dessa gramínea naquele momento. Nos anos seguintes, o capim já estava totalmente estabelecido pelo ressemeio natural de suas sementes caídas no solo não sendo necessário o replantio todos os anos (Figura 3). Por outro lado, ficou evidente que a introdução de uma gramínea cultivada pode, em alguns casos, ser dispensada no sistema visto que, a vegetação nativa existente cresce rapidamente após as primeiras chuvas sendo suficiente para formar a palhada necessária para o próximo plantio direto (Figura 4). Em locais aonde o banco de sementes das espécies nativas é fraco é imprescindível o plantio de uma gramínea junto com o milho. Caso haja disponibilidade de sementes de urocloa de boa qualidade (vigor mínimo de 32) essa gramínea deve ser preferida para o consorcio nas condições do Agreste. O plantio da urocloa por sementes deve ser feito na mesma ocasião do plantio do milho, com as sementes da urocloa misturadas ao fertilizante fosfatado. Nesse caso não se pode usar ureia nem cloreto de potássio ou outro fertilizante nitrogenado ou potássico misturados as sementes da uroclola para evitar a queima das mesmas. A quantidade de sementes de urocloa recomendada para o sistema é de oito quilogramas por hectare (8 kg/ha) A fertilização nitrogenada e potássica do milho devem ser feitas em cobertura na terceira semana após a germinação do milho. Não é necessário fazer adubação da gliricídia pois ela irá aproveitar a fertilização feita para o milho. Gramíneas do gênero *Brachiaria* também podem ser utilizadas para o sistema caso se tenha conhecimento prévio de sua adaptação as condições locais de solo e regime pluviométrico. A mesma quantidade de sementes recomendada para a urocloa pode ser utilizada para as braquiárias.



Foto: José Henrique de Albuquerque Rangel

Figura 3. Regeneração da urocloa proveniente do banco de sementes no solo três anos após o primeiro plantio por mudas.



Foto: José Henrique de Albuquerque Rangel

Figura 4. Regeneração natural de plantas herbáceas nativas nas primeiras chuvas após a colheita do milho.

Do segundo ano em diante, o milho já pode ser plantado através do sistema de plantio direto, no início da estação chuvosa que normalmente ocorre em maio/junho. Em locais onde o período de chuvas é bem reduzido, recomenda-se utilizar variedades precoces de milho, como o catingueiro. Já para locais onde esse período é um pouco maior pode-se plantar o milho sertanejo ou um híbrido precoce. A escolha está mais relacionada com as condições climáticas e estratégias do agricultor do que propriamente com a técnica do plantio direto.

A Tabela 1 contém os indicadores de custo da implantação de 1 ha de gliricídia consorciada com o milho, quando o plantio do milho foi no sistema convencional.

Tabela 1. Indicadores de custo de implantação de 1 ha de gliricídia consorciada com milho. plantio convencional do milho.

Descrição	Unidade	Quantidade
Aração	hora/máquina	4,4
Gradagem	hora/máquina	1,8
Adubo	saco	13
Adubação	homem/dia	1,5
Plantio da gliricídia	homem/dia	5
Gradagem	hora/máquina	1,5
Semente de milho	kg	24
Plantio convencional do milho	hora/máquina	2,0
Formicida	kg	0,5
Capina	homem/dia	9,0
Uréia	kg	100,0
Adubação com uréia	homem/dia	2,0

Estes indicadores de custo de implantação podem variar de acordo com a fertilidade do solo, maquinário utilizado no plantio, disponibilidade de sementes e mudas de gliricídia, mão de obra utilizada no plantio. Quando se utiliza a mão de obra da família e equipamentos como o da tração animal, o custo de implantação pode ser menor. No ano seguinte os custos caem mais ainda, uma vez que a gliricídia já está implantada e não são necessárias as operações de aração e gradagem no plantio direto do milho (Tabela 2). Como nesse ano a gliricídia ainda não é capaz de suprir toda a necessidade de nitrogênio recomenda-se a aplicação de 120 kg/ha de ureia e os demais nutrientes (P e K) de acordo com a recomendação do laboratório que realizou a análise de solo ou de técnico da assistência técnica. A partir do terceiro ano a gliricídia já é capaz de fornecer maiores quantidades de nitrogênio ao solo e a aplicação da ureia pode ser reduzida para 100 kg/ha de ureia.

Tabela 2. Indicadores de custo de manutenção do consórcio gliricídia:milho. com novo cultivo do milho em sistema de plantio direto, no segundo ano.

Descrição	Unidade	Quantidade
Corte da gliricídia	homem/dia	2,0
Pulverização com herbicida	homem/dia	2,0
Herbicida	litros	6,0
Adubo	saco	13,0
Semente de milho	kg	24,0
Plantio direto do milho	Homem/dia	3,0
Uréia	kg	100,0
Adubação com uréia	homem/dia	1,0

Implementos de plantio direto para microtratores e tração animal

No contexto da agricultura familiar, ainda hoje é muito comum o plantio com o uso de matracas. O envelhecimento dos agricultores e a falta de motivação dos jovens para permanecer no campo, tendem a estimular o abandono da vida rural. Máquinas e equipamentos agrícolas adequados para unidades produtivas de pequeno porte, voltados para a conservação e recuperação do solo, proporcionam aos agricultores maior conforto na execução das tarefas, humanizando seu trabalho e atraindo a atenção dos mais jovens. A importância do equipamento não está no seu elevado valor comercial ou tamanho. Os equipamentos para cultivo mínimo com tração animal são implementos muito simples e de baixo custo. Já os microtratores, embora mais caros, são interessantes de serem trabalhados em associativismo dentro de comunidades. No mercado hoje se encontram implementos de plantio direto para tração animal e microtratores

No início, os primeiros protótipos eram microtratores para plantio direto o que não é viável porque seria necessário um microtrator somente para isso (Figura 5). Atualmente, é possível ter um microtrator com implementos para as mais diferentes atividades (Figura 6), sendo que, para o plantio direto é necessária a plantadeira com adubadeira de plantio direto. O mesmo vale para a tração animal (Figura 7). Para tração animal está disponível no mercado a plantadeira com adubadeira para plantio direto.

**Figura 5.** Protótipo de microtrator para plantio direto.



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 6. Microtrator com a roçadeira acoplada. Para esse microtrator está disponível no mercado a plantadeira com adubadeira para plantio direto.



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 7. Tração animal com o cultivador normalmente utilizado pelos agricultores familiares.

Procedimentos para plantio direto do milho entre as fileiras de gliricídia com o uso de microtrator ou tração animal

Corte e deposição da gliricídia

Após as primeiras chuvas que devem ocorrer no mês de abril e maio para a região agreste, a gliricídia e a vegetação crescem rapidamente, sendo que, no fim de maio ou início de junho já é possível fazer o plantio do milho (Figura 8).



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 8. Fileira de gliricídia cortada a 30 cm do solo.

O primeiro passo é realizar o corte da gliricídia a 30 cm de altura (Figura 8), com deposição de biomassa no solo na área adjacente. Dependendo da necessidade, o material proveniente do corte da gliricídia pode ser retirado do sistema e armazenado na forma de feno ou silagem para a alimentação animal. Dependendo da quantidade de material de gliricídia retirado do sistema para uso na alimentação animal acarretará em uma diminuição da produção de milho. Caso essa retirada exceda metade do material produzido, é aconselhável aumentar a dose de ureia da adubação para 150 kg/ha por ano, para garantir a manutenção da produção de milho.

Aplicação do herbicida

Antes que a gliricídia rebrote na segunda semana após o corte, deve-se realizar a dessecação da vegetação herbácea (nativa ou da gramínea implantada) com herbicida a base de glifosato na dosagem de cinco litros por hectare (5 L/ha). O glifosato é um herbicida sistêmico não seletivo que é absorvido pelas folhas das plantas e não por suas raízes. A pulverização pode ser realizada com bombas costais ou, em áreas maiores, com pulverizadores que podem ser acoplados nos microtratores ou na tração animal. A vegetação

vai secar e a gliricídia vai brotar após a aplicação (Figura 9).



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 9. Rebrote da gliricídia na vegetação dessecada pelo herbicida.

Apesar do uso do herbicida ficar restrito na área e não deixar efeitos residuais para as plantas conhecidos, esse é um gargalo da tecnologia que impede sua indicação para sistemas orgânicos e/ou agroecológicos de produção (LOPES; ALVES, 2005).

Plantio e cultivo do milho

No plantio direto o milho é plantado sem revolvimento do solo com o uso de plantadeira de plantio direto que pode ser acoplada em microtratores ou tracionada por animal. O equipamento corta verticalmente a vegetação herbácea (capim urocloua ou espécies nativas) dessecada e faz um sulco raso no solo. As sementes de milho e o adubo misturado com as sementes do capim são colocados em caixas diferentes do equipamento. As sementes de milho são depositadas no sulco a uma profundidade em torno de 4 cm e o adubo abaixo disso. Dessa forma as plantas de milho irão emergir no solo antes da gramínea e já estarão com altura suficiente para não serem abafadas pelo capim. Dois discos fecham essa linha (Figura 10). A profundidade para o milho não pode ser demais para não dificultar a germinação. Da mesma forma, se a semente permanecer muito próxima da superfície, ela fica mais exposta ao stress hídrico. Por isso, recomendam-se profundidades de 4 a 5 cm para um bom resultado (Figura 11).



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 10. Discos da plantadeira fechando o sulco onde foram depositadas a semente do milho e o adubo.



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 11. Germinação do milho ao lado da gliricídia.

A quantidade e tipo de adubo devem ser determinados em função das análises de solos. No desenvolvimento do processo do plantio direto entre as fileiras de gliricídia foram utilizados 350 kg/ha de superfosfato simples e em média 25 kg/ha de semente de milho. A adubação de cobertura foi realizada um mês depois do plantio com uma média de 90 kg/ha de ureia. A tendência é diminuir a necessidade dessa adubação nitrogenada à medida que o sistema gliricídia/milho vai se estabelecendo. A gliricídia utilizada como adubo verde ou simplesmente como leguminosa em consórcio com o milho apresenta grande capacidade de fixar e transferir nitrogênio ao solo de uma maneira indireta às culturas companheiras.

Todos os testes foram realizados com a urocloua plantada por mudas no primeiro ano de implantação, no entanto, caso se consiga sementes de boa procedência dessa gramínea ou de outra testada para as condições locais o plantio pode ser feito

mecanicamente. Como já mostrado anteriormente, as sementes da gramínea devem ser misturadas ao adubo fosfatado (superfosfato simples) na caixa de adubo da plantadeira. Dessa forma, a gramínea irá vegetar na mesma linha do milho sem, no entanto, competir com o mesmo, pois, por estar mais profundo irá emergir do solo alguns dias depois do milho. Essa operação poderá ser repetida anualmente dependendo da ocorrência ou não de ressemeio natural da gramínea.

Deve ser salientado que nesse sistema a urocloa serve para formação de palhada para o próximo plantio direto. No entanto, pode ser utilizado para pastejo animal, juntamente com a glicírcia durante o período que vai da colheita do milho até o início da próxima estação chuvosa.

Durante os quatro anos nos quais o milho foi implantado através do sistema de plantio direto no consórcio com a glicírcia, foram utilizadas sementes da variedade sertaneja. A produtividade esteve diretamente relacionada com a ocorrência de chuvas na região. Em anos de chuvas razoáveis ficou em torno de 3 t a 5 t de milho/ha (Figura 12). É possível que produtividades maiores que essas possam ser obtidas com o uso de híbridos precoces já existentes no comércio, em localidades para as quais esses materiais sejam indicados.



Foto: Cristiane Otto de Sá

Figura 12. Desenvolvimento do milho e da glicírcia em ano de boa ocorrência de chuvas.

Considerações finais

As produções de milho observadas em sistemas convencionais em monocultivo (sem o consórcio com a glicírcia), fertilizados com 200 kg/ha de ureia, na mesma localidade aonde foi desenvolvida esta prática, foram semelhantes as obtidas no sistema consorciado. O sistema consorciado, apesar de não promover aumento na produtividade do milho, reduziu necessidade da adubação nitrogenada em mais de 50%. Espera-se que à mais longo prazo essa redução deve ser ainda maior em função do acúmulo de matéria orgânica rica em nitrogênio proveniente da deposição da biomassa de glicírcia.

Referências

BORTOLETI JUNIOR, A.; GONÇALVES, L. G.; RIBEIRO, M. A. R.; AFONSO, R. de O.; SANTOS, R. F. dos; SOUZA, C. da S. A importância do plantio direto e do plantio convencional e as suas relações com o manejo e conservação do solo. **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v. 12, n. 1, 2015

CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L. M.M. de; HOLANDA, H. V. DE; FURLANI, C. E. A.; GRIGOLLI, P. J.; ROCH, J. O. da; CESARI, A. L. Consórcio de Urochloas com milho em sistema plantio direto. **Ciência Rural**. v. 42, n. 10, p. 1804-1810, 2012.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; SANTANA, D. P. Plantio direto e sustentabilidade agrícola. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p.13-24. 2001.

CRUZ, J. C. (Ed.). **Ávore do conhecimento do milho**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2016. Disponível em: < <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/Abertura.html> >. Acesso em: 15 dez. 2015.

LOPES, O. M. N.; ALVES, R. N. B. **Adubação verde e plantio direto: alternativas de manejo agroecológico para a produção agrícola familiar sustentável**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 34 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 212).

NASCIMENTO, I. M. R.; SOUZA, E. Y. B.; SOBRAL, A. J. S.; MUNIZ, E. N.; SA, C. O. de; RANGEL, J. H. de A.; SÁ, J. L. de; SANTOS, D. de O. Produção de milho em função de níveis de N e incorporação de biomassa de gliricídia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 5., 2015, Aracaju. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015.

SILVA, A. C.; SILVA, A. S. da; SILVA NETO, L. de F. da; SOUZA, C. de. Semeadura direta na produção de milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, n. 9, p.1556-1562, 2011.

Circular Técnica, 76

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br/fale-conosco

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Publicação disponibilizada on-line no formato PDF
1ª edição
On-line (2015)

Comitê de publicações

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*
Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*
Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, João Gomes da Costa, Hymerson Costa Azevedo, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Expediente

Supervisora editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*
Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*
Tratamento de imagens: *Joyce Feitoza Bastos*