

Sistema integração lavoura-pecuária-floresta para a região semiárida



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



João Henrique Zonta
Josiane Isabela da Silva Rodrigues
Valdemir Ribeiro Cavalcanti
Ricardo de Miranda Henriques Leite
Rubens Fernandes da Costa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Sistema integração lavoura-pecuária-floresta para a região semiárida

*João Henrique Zonta
Josiane Isabela da Silva Rodrigues
Valdemir Ribeiro Cavalcanti
Ricardo de Miranda Henriques Leite
Rubens Fernandes da Costa*

Embrapa
2022

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/algodao/publicacoes>

Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58428-095, Campina Grande, PB
Fone: (83) 3182 4300
Fax: (83) 3182 4367
www.embrapa.br/algodao
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Algodão

Presidente
Daniel da Silva Ferreira

Secretário-Executivo
Magna Maria Macedo Nunes Costa

Membros
*Francisco José Correia Farias, Geraldo Fernandes de Sousa Filho,
Luiz Paulo de Carvalho, Nair Helena Castro Arriel, Rita de Cassia
Cunha Saboya.*

Supervisão editorial
Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Revisão de texto
Ivanilda Cardoso da Silva

Editoração eletrônica
Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Fotos da capa
João Henrique Zonta

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Algodão

Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para a região Semiárida / João Henrique
Zonta ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2022.
PDF (28 p.) : il. color.

ISBN 978-65-89957-35-5

1. Sistema de cultivo. 2. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Conservação do solo-água. 5. Algodão. 6. Milho. 7. Soja. 8. Gergelim. 9. Feijão. I. Zonta, João Henrique. II. Rodrigues, Josiane Isabela da Silva. III. Cavalcanti, Valdemir Ribeiro. IV. Leite, Ricardo de Miranda Henriques. V. Costa, Rubens Fernandes da. VI. Embrapa Algodão

CDD 631.58

Autores

João Henrique Zonta

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Josiane Isabela da Silva Rodrigues

Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento, professora adjunto da Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, MA

Valdemir Ribeiro Cavalcante

Engenheiro-agrônomo, mestre em manejo de solo e água, pesquisador da EMPAER, Alagoinha, PB

Ricardo de Miranda Henriques Leite

Veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da EMPAER, Alagoinha, PB

Rubens Fernandes da Costa

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da EMPAER, Alagoinha, PB

Apresentação

O Estado da Paraíba possui uma grande diversidade de cultivos agrícolas, sendo que a pecuária e a produção de grãos se destacam em algumas regiões, com predominância da agricultura familiar, que por segurança alimentar e econômica, geralmente trabalha em sua propriedade com vários tipos de cultivo. Ainda deve-se ressaltar que no Estado da Paraíba, assim como em toda região semiárida, existem grandes limitações para os cultivos em função da pouca quantidade de chuva e de sua má distribuição, aliada a solos rasos e em muitas áreas degradadas, o que torna a produtividade média das áreas muito baixa e economicamente inviável.

Uma das tecnologias que a Embrapa vem desenvolvendo, voltada para a sustentabilidade econômica e ambiental da agropecuária, é o sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). O ILPF é uma das mais importantes estratégias para uma produção agropecuária sustentável, pois possibilita que as atividades agrícolas, pecuárias e florestais sejam integradas na mesma área. A tecnologia consiste na diversificação e integração dos diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais, dentro de uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, de forma que haja benefícios para todas as atividades. Pode ser adotada por produtores rurais de todo o País, independentemente do tamanho de suas propriedades. Preconiza o uso de tecnologias conhecidas como sistema de plantio direto (SPD), fixação biológica de nitrogênio (FBN), conservação de solo e água, além da proteção ambiental.

Desta forma, esta publicação traz informações importantes sobre os modelos de sistemas ILPF mais adaptados para o Estado da Paraíba e informações sobre como implantar e ma-

nejar esses sistemas de cultivo em campo, de modo a proporcionar sua maior adoção pelos produtores rurais da região.

As informações contidas neste documento estão vinculadas ao Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e alinhadas ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 12, Produção e Consumo Sustentáveis.

Alderí Emídio de Araújo

Chefe-Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Introdução.....	9
Benefícios do sistema ILPF	9
Modalidades ou arranjos do sistema ILPF	10
Implantação do sistema ILPF	20
Referências	28

Introdução

O sistema Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) é uma estratégia de cultivo que objetiva a produção sustentável, integrando atividades agrícolas, pecuárias e florestais na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a melhoria ambiental, a valorização dos seres humanos e a viabilidade econômica.

Em outras palavras, o sistema ILPF consiste na diversificação de cultivo, de forma que o produtor consiga, além de melhorar sua renda, conservar o solo e água da propriedade, melhorando suas condições de cultivo ao longo do tempo, e com melhor aproveitamento de água da chuva. Através deste sistema, o produtor, sendo familiar ou empresarial, tem a possibilidade de produzir grãos, tanto para venda como uso na propriedade, forragem para alimentação animal e madeira. Ainda, o sistema traz outros benefícios, como o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, a cobertura do solo e proteção contra a erosão e o efeito do sombreamento das árvores, que proporciona maior conforto térmico para os animais.

Existem várias formas de se fazer cultivo em sistema ILPF, através do uso de diferentes tipos de culturas, forragens e espécies arbóreas, sendo que o ideal para cada caso vai variar em função da região, solo, clima, mão de obra disponível, entre outros, conforme apresentado a seguir, para a região Semiárida.

Benefícios do sistema ILPF

- Maior eficiência no controle de plantas daninhas.
- Melhoria nas características físicas do solo (elevação do teor de matéria orgânica, estruturação do solo, aumento da taxa de infiltração de água).
- Melhoria da fertilidade do solo (ciclagem de nutrientes, aumento das reservas de nutrientes no solo, redução das perdas de nutrientes, menor adsorção de fósforo e maior eficiência da adubação).

- Melhoria da biologia do solo (maior e mais ativa microfauna e microflora).
- Diminuição da erosão.
- Melhor aproveitamento da água da chuva.
- Melhor aproveitamento da área de produção (verticalização da produção).
- Possibilidade de mais de uma safra por ano (lavoura, pecuária e floresta).

Modalidades ou arranjos do sistema ILPF

- Integração Lavoura Pecuária (ILP) – Agropastoril.
- Integração Pecuária Floresta (IPF) – Silvipastoril.
- Integração Lavoura Floresta (ILF) – Agroflorestal (SAF).
- Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) – Agrossilvipastoril.

Sistema ILP – Agropastoril

É o sistema mais simples de ser implantado e manejado.

Objetivo: Produção de grãos para diversos usos ou silagem para alimentação animal, formação de palhada para o sistema plantio direto e reforma de pastagens.

Recomendado para áreas com aptidão para lavouras e pastagens. Importante lembrar que toda área com aptidão para lavoura, geralmente, também será apta para pecuária, mas nem toda área apta para pecuária será adequada para lavoura.

Recuperação de pastagens degradadas:

Em áreas de pastagens degradadas (Figura 1A), é indicado o cultivo de culturas como o milho (Figura 1B) e o sorgo em consórcio com a pastagem mais adaptada para a região (em siste-

ma de cultivo convencional ou sistema plantio direto), por ao menos duas safras. Após esse período, tem-se a pastagem formada e o solo com sua fertilidade elevada devido à adubação realizada para o cultivo de grãos. Uma análise de solo da área deve ser feita para ver a necessidade de correções adicionais em sua acidez e teores de macro e micronutrientes. Do mesmo modo, é importante verificar a existência de camadas compactadas no perfil do solo que possa ser corrigida pelos preparos tradicionais do solo por meio de subsolagem, aração e gradagem. A matéria orgânica formada pelos restos culturais degradados da pastagem do primeiro ano de cultivo ajuda a melhorar as características físico-químicas do solo.



Figura 1. Recuperação de pastagem degradada com Sistema Agropastoril, com cultivo de milho + capim BRS Tamani: situação inicial da área (2019) (A) e segundo ano de plantio, com pastagem formada após colheita do milho (2021) (B). Alagoinha, PB.

Recomenda-se também o cultivo de espécies leguminosas em rotação, no primeiro ou segundo ano, como feijão, soja, amendoim, ou outras culturas com maior valor agregado e adaptadas à região, como gergelim, etc., visando à melhoria do solo e da renda, a qual ajudará o produtor a custear a reforma da pastagem. A partir do segundo ano, após a colheita dos grãos, restará a pastagem formada.

• Dicas

Em apenas um ano de cultivo é muito pouco provável que haja alteração quimicamente mensurável do aumento do teor de matéria orgânica do solo. Esse é um atributo que costuma se estabelecer a partir do terceiro ou quinto ano de cultivo da área em sistema plantio direto ou com a permanência da pastagem durante vários anos na área. Importante lembrar sempre de realizar as práticas de preparo de solo e cultivo seguindo as curvas de nível do terreno quando este tiver declividade acima de 3%. Em áreas compactadas, é imprescindível a realização da subsolagem para quebra das camadas compactadas, proporcionando uma melhor condição para crescimento das raízes, infiltração e armazenamento de água no solo.

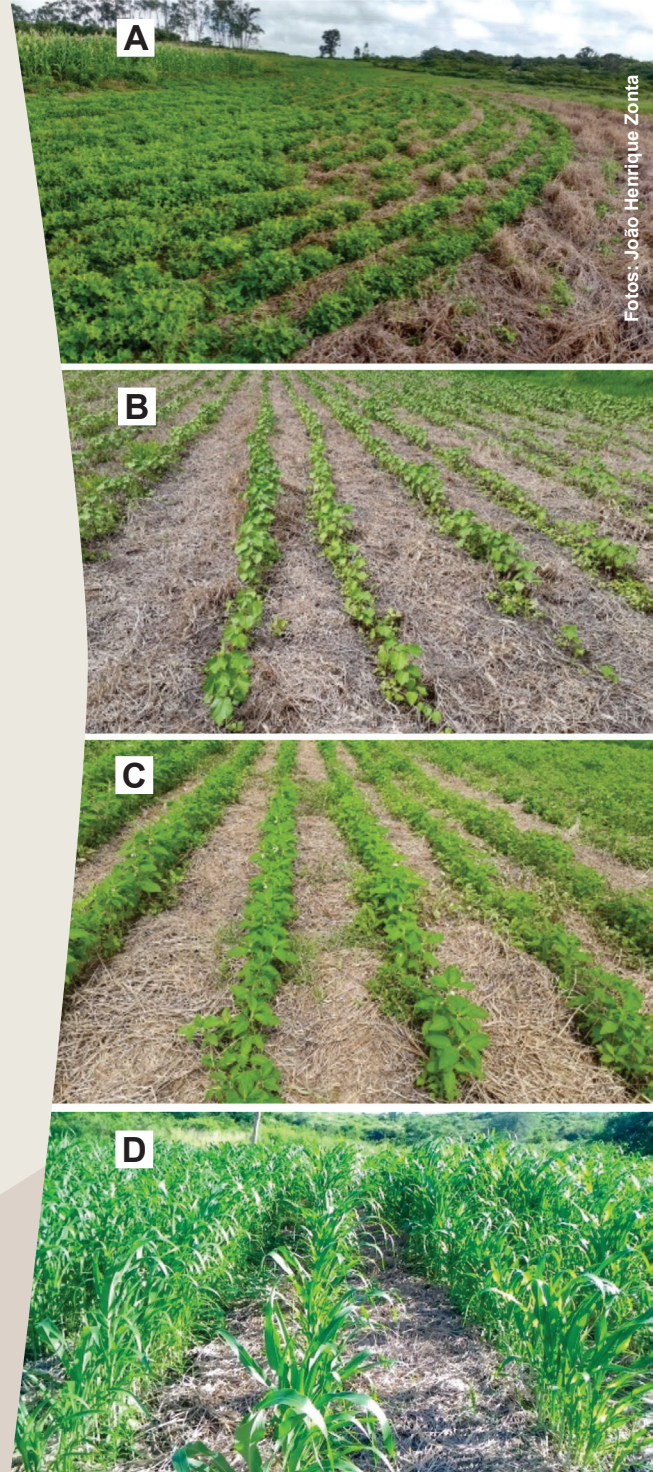
Produção de grãos em sistema plantio direto:

Quando o cultivo for realizado para a produção de grãos e silagem em sistema plantio direto (SPD), deve ser cultivado o milho ou sorgo integrado com capins, conforme citado anteriormente. Neste caso, após a colheita dos grãos ou silagem, o capim formado na área ficará em repouso, e no início da safra do ano seguinte, deverá ser dessecado com uso de herbicidas para formação da palhada para o SPD (Figura 2). Na região dos Tabuleiros Costeiros e algumas áreas do Agreste, onde a estação chuvosa é mais longa, é possível que o produtor, após a colheita dos grãos, possa colocar animais para pastejo na área. Neste caso, o produtor deve controlar a altura do capim para saída dos animais, de modo que após as primeiras chuvas no ano seguinte, haverá rebrota do capim e se formará uma camada de palhada suficiente para dessecação e a semeadura direta da cultura em sucessão.

Dicas

- 1) Em áreas de produção de grãos, é importante que seja realizada a rotação de culturas. Para pequenas propriedades, o produtor pode cultivar sua área em faixas, alternando o cultivo a cada ano entre o milho ou sorgo em consórcio com capins e outras culturas, como algodão, gergelim, soja, feijão-guandu, feijão-caupi, feijão, etc. Para a rotação de culturas, é importante priorizar a rotação entre culturas com sistemas radiculares diferentes, de modo a favorecer a ciclagem de nutrientes e melhoria do solo a cada ano.
- 2) Para dessecação da palhada para o plantio direto, o ideal é que o capim seja dessecado ao menos com 15 dias de antecedência ao plantio, visando melhorar a plantabilidade e evitar embuchamentos da semeadora. Recomenda-se a dose de 3 a 5 L ha⁻¹ de glifosato, com volume de calda de 200 a 300 L ha⁻¹, a depender da massa verde da pastagem. Para o SPD, preconiza-se uma quantidade de palhada em torno de 7 t/ha. Dependendo da quantidade de palhada na superfície do solo, o mais recomendado é trabalhar com semeadoras de arrasto, visto que são mais pesadas e cortam melhor a palha. Deve-se sempre trabalhar com semeadoras apropriadas para o cultivo em plantio direto, que possuam disco de corte e/ou sistema facão guilhotina.

Figura 2. Cultivo de amendoim (A), algodão (B), gergelim (C) e milho (D) em sistema plantio direto na região Agreste da Paraíba, município de Alagoinha.



Culturas recomendadas:

Produção de grãos e silagem: milho, algodão, gergelim, feijão, feijão-guandu, feijão-caupi, soja, milheto, amendoim.

Pastagens recomendadas: braquiárias decumbens, brizantha (cv. Piatã e Marandu), ruziziensis, capim Massai, capim Mombaça, BRS Tamani.

Dicas

Dados coletados pela Embrapa em Unidades de Referência Tecnológica (URTs) nas regiões Agreste, Sertão e Tabuleiros Costeiros têm apresentado bons resultados com as culturas listadas acima, lembrando sempre que a escolha da cultura deve ser realizada em função das especificidades locais.

Integração Pecuária-Floresta – Silvopastoril

Objetivos: Reforma de pastagens, produção de madeira, sombreamento de pastagens e enriquecimento da alimentação animal com uso de leguminosas arbóreas.

Para a região Semiárida, esse sistema pode ser implantado de várias formas. Em regiões mais secas, no Sertão, um sistema muito utilizado é o raleamento de caatinga, com cultivo de forrageiras em faixas, neste caso, a espécie florestal será formada por espécies nativas, e a pastagem introduzida deve ser a mais indicada para a região. Tonucci et al. (2020) apresentam diversos tipos de arranjos neste sistema, na região de Sobral, Ceará, visando a produção de silagem, estacas e lenha, com excelente retorno econômico ao produtor, manejando a área de forma sustentável.

Na região Agreste e Tabuleiros Costeiros, o sistema consiste na implantação de renques ou faixas de espécies arbóreas na área de pastagem, que tem os objetivos de melhorar o solo, fornecer forragem e dar sombreamento (conforto térmico para os animais) (Figuras 3A, 3B e 3D). Nesse caso, geralmente, a área tem que ficar isolada da entrada de animais nos dois

ou três primeiros anos, a depender da espécie arbórea, para garantir o seu desenvolvimento. Uma opção para este caso é fazer o cultivo de grãos em consórcio com a pastagem nos entre renques (idem Sistema ILP) durante os dois ou três primeiros anos de instalação. Outra opção é trabalhar com a instalação de cercas (convencional ou elétrica) nas faixas de essências florestais para evitar o acesso dos animais, ou trabalhar com as leguminosas lenhosas em áreas adjacentes, sem o acesso dos animais, funcionando como banco de proteínas. Outro arranjo para esse sistema envolve o cultivo de espécies frutíferas, como o coqueiro (Figura 3C).

Espécies arbóreas indicadas:

Agreste e Sertão: gliricídia, sabiá, moringa, espécies nativas.

Tabuleiros Costeiros (Zona da Mata): coqueiro, eucalipto, mogno, gliricídia.

Dicas

Nesse sistema, é importante evitar que ocorra deriva no momento de aplicação de herbicidas na pastagem ou lavoura nos primeiros anos, quando o componente florestal ainda está em sua fase inicial de crescimento. Esses herbicidas não são seletivos para essas espécies florestais e pode haver mortalidade das mudas ou queda de suas folhas, caso ocorra contato com a calda desses produtos. Cuidados devem ser tomados também nos primeiros anos com o controle de formigas.

O cultivo das espécies florestais deve ser realizado em renques, de forma a garantir que o sombreamento não interfira no crescimento da pastagem. Geralmente, os renques variam de fileiras simples e duplas, sendo o espaçamento entre plantas em função da espécie arbórea utilizada. O espaçamento entre os renques varia de 15 a 30 metros, dependendo da espécie arbórea, tamanho da propriedade, operações mecanizadas, declividade da área.



Fotos: João Henrique Zonta

A



B



C



D

Figura 3. Cultivo em espécies arbóreas em pastagens com objetivo de sombreamento, produção de madeira, coco e alimentação animal nas regiões Agreste e Zonta da Mata da Paraíba e Rio Grande do Norte: gliricídia, em Lagoa Seca, PB. (A); sabiá, em Alagoinha, PB. (B); coqueiro, em Pedro Velho, RN. (C); e eucalipto, em Jacaraú, PB. (D).

Integração Lavoura-Floresta (SAF)

Objetivos: Produção de alimentos (grãos, raízes, cereais, hortaliças, frutas) e recuperação ambiental de áreas através da implantação de culturas agrícolas e árvores nativas ou exóticas.

O Sistema Agroflorestal (SAF) é um modelo de cultivo, que usa a terra de uma forma onde espécies lenhosas perenes (arbustos ou árvores) são cultivadas conjuntamente com espécies agrícolas, onde ocorre uma combinação espacial e/ou temporal, resultando em benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes, tendendo a estabelecer sustentabilidade ambiental, socioeconômica e cultural.

A escolha das espécies vai depender do tipo de solo, tamanho da propriedade, clima entre outros. Geralmente, cultiva-se espécies anuais, que lhe trarão retorno (financeiro ou alimento) em curto prazo, espécies frutíferas que lhe trarão retorno em médio prazo (3 a 5 anos) e espécies voltadas para madeira, que lhe trarão retorno econômico em longo prazo, diversificando assim a renda na propriedade.

Dicas

É muito importante a seleção adequada das espécies a serem cultivadas, principalmente devido à competição por nutrientes, água e luz que irá acontecer. Deve-se atentar para o correto manejo da área a fim de evitar essa competição entre as espécies, mas garantir os efeitos benéficos do policultivo. Para as espécies arbóreas, é importante verificar a necessidade de podas. Como em qualquer cultivo, é importante a coleta periódica de amostras de solo para análise química e recomendação de adubação e calagem, assim como o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Para áreas com declividade acima de 3%, importante realizar o cultivo em curvas de nível para melhor conservação do solo e água. Algumas culturas muito utilizadas em SAFs na região Semiárida são o umbu, banana, caju, leucena, jurema preta, sabiá, gliricídia, coqueiro, palma forrageira, milho, feijão, mandioca, hortaliças em geral.

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

Esse sistema tem por objetivos a produção de grãos ou silagem para alimentação animal, formação de palhada para o sistema plantio direto, a reforma de pastagens, a produção de madeira, o sombreamento de pastagens (conforto animal) e o enriquecimento da alimentação animal com uso de leguminosas arbóreas.

Esse sistema é a integração dos dois sistemas anteriores, onde temos na mesma área os três componentes: lavoura, pastagem e componente arbóreo (Figura 4). As culturas indicadas para este sistema são as mesmas indicadas para os sistemas ILP e SAF, sendo necessários os mesmos cuidados de manejo citados anteriormente. O cultivo de grãos no sistema pode acontecer anualmente, integrado com capins, ou somente nos primeiros anos (a depender da espécie florestal e nível de sombreamento), como forma de melhorar o solo e recuperar o valor investido na recuperação/formação da pastagem. Esse manejo do sistema vai depender muito do objetivo do produtor. Rangel et al. (2015) e Zonta et al. (2016) apresentam diversos exemplos de uso de ILPF na região Nordeste, com indicações de arranjos de cultivos adaptados aos diversos ambientes (Mesorregiões do Agreste, PB, AL, RN e SE; e Mata, PB, e Leste, AL e RN), com resultados de produtividade e rentabilidade interessantes ao pequeno, médio e grande produtor.



Figura 4. Sistema ILPF instalado em suas diferentes modalidades, em várias mesorregiões dos Estados do Nordeste. Agreste Paraibano: Umbuzeiro, PB (A); Agreste Paraibano: Tacima, PB; Agreste Paraibano: Alagoinha, PB (C) e Agreste Sergipano: Tobias Barreto, SE (D); Leste Potiguar: Pedro Velho, RN (E) e (F); Agreste Sergipano: Nossa Senhora das Dores, SE (G) e (H); Leste Alagoano: Jequiá da Praia, AL (I) e (J).

Fotos: João Henrique Zonta

Implantação do sistema ILPF

Seleção das culturas

Devem ser avaliadas diversas condições, sendo as principais:

- Condições edafoclimáticas (solo, relevo, chuva, temperatura radiação).
- Mercado fornecedor e comprador.
- Infraestrutura do produtor rural e da região (máquinas, insumos, sementes, assistência técnica, acesso à propriedade, etc.) e
- Condições sócio-econômicas do produtor (linhas de crédito, recursos financeiros, gerenciamento da fazenda, etc.).

Atividades essenciais para implantação de sistemas ILPF

- Coleta de solo – análise química e textural (granulometria).
- Calagem (realizada em função dos resultados da análise química do solo).
- Marcação de curvas de nível (importante quando o solo apresenta declividade acima de 3% e comprimento de rampa acima de 50 metros, visando diminuir a erosão hídrica) – Informações sobre marcação de curvas de nível e terraceamento podem ser encontradas em Zonta et al. (2012).
- Preparo do solo (subsolagem, aração, gradagem) – principalmente para áreas degradadas, é importante que no primeiro ano seja realizado o preparo do solo, visando obter boas condições boas de cultivo. Após avaliação da densidade e compactação do solo, caso sejam encontradas camadas de impedimento, é importante que também seja realizada a subsolagem antes da instalação do sistema.

- Controle de plantas daninhas – em áreas com elevada infestação de plantas daninhas, é essencial que seja realizado seu controle com uso de herbicidas ou práticas mecânicas.
- Controle de pragas – principalmente quando for instalado o componente florestal, o controle de formigas previamente à instalação do sistema é fundamental. Monitoramentos constantes também deverão ser realizados no início do desenvolvimento das espécies arbóreas; e
- Adubação – A adubação do sistema deve ser realizada com base no tipo de solo da área, na análise de solo e nas recomendações para as culturas trabalhadas.

Semeadura de grãos e pastagens

Semeadura de milho consorciado com capins

Nesse sistema, o cultivo do milho é realizado normalmente utilizando a densidade de plantas e adubações realizadas com as mesmas indicações para o milho solteiro. A quantidade de sementes de capim vai depender da espécie e da cultivar, além do valor cultural (VC) da semente comercial (Tabela 1). O capim pode ser semeado de diferentes formas:

- 1) Sementes de capim misturadas com adubo e semeadas no mesmo dia do plantio do milho:** Para essa situação, é importante que a mistura seja realizada no dia do plantio, para que a semente do capim não perca a viabilidade (Figura 5). A quantidade de sementes deve ser adicionada a quantidade de adubo no momento de regulagem da semeadora. Por exemplo, se a recomendação de adubação for 200 kg ha^{-1} e a recomendação de sementes de capim for de 10 kg ha^{-1} , deve-se regular a semeadora para a liberação de 210 kg ha^{-1} de adubo ($200 \text{ kg de adubo} + 10 \text{ kg de sementes}$). Se o cultivo for com objetivo de formação de pastagem, o espaçamento entre as linhas do milho deve ser de até $0,6 \text{ m}$, para permitir que o capim tenha uma boa cobertura do solo. Como a semente do capim será depositada em maior profundidade que a do milho, a sua germinação ocorrerá posteriormente à do milho, evitando a competição entre as culturas. Caso ocorra

competição do capim com o milho, recomenda-se a aplicação de subdoses do herbicida mesotriona ou nicosulfuron (1/5 a 1/10 da dose dependendo do tamanho do capim). Essa subdose irá causar o amarelamento e retardar o crescimento do capim, evitando a competição com o milho.

Foto: João Henrique Zonta



Figura 5. Mistura de sementes de capim com adubo nitrogenado.

2) Capim semeado a lanço no mesmo dia do milho: Para essa situação, o capim pode ser semeado manualmente ou com uso de equipamentos como espalhador de calcário, terceira caixa para grãos miúdos adaptada à semeadora (Figura 6) ou por meio de semeadora para grãos miúdos adaptadas na frente do trator. Como citado anteriormente, deve-se avaliar a competição do capim com o milho e caso exista, realizar seu controle com subdoses de herbicidas. Geralmente, para o plantio a lanço devem ser usadas maiores quantidade de sementes de capim se comparado com a semente enterrada, como citado anteriormente.

Fotos: João Henrique Zonta



Figura 6. Sistema de terceira caixa instalada na frente da semeadora, para distribuição a lanço das sementes miúdas de pastagens.

3) Capim semeado após o plantio do milho:

O capim pode ser semeado de modo separado ou misturado com a ureia no momento de realizar a adubação nitrogenada, estando o milho em estágio V4 a V6 (15 a 20 dias após a emergência - DAE). O capim pode ser semeado tanto a lanço (Figura 7A e 7B) como em linha em caso de uso de adubadeira manual ou mecânica, podendo ser enterrado ou mesmo colocado na superfície do solo. É sempre importante que essa atividade seja realizada em dias chuvosos, para evitar a perda de nitrogênio por volatilização, bem como a queima da semente devido ao contato com o adubo por longo período de tempo. Neste tipo de cultivo, é menos provável que ocorra a competição do capim com o milho, mas se ocorrer, deve ser realizado seu controle com subdoses de herbicidas, conforme relatado no item 1.

Dicas

A forma de semeadura realizada vai depender de vários fatores, como estação chuvosa, tipo de solo, infraestrutura e mão de obra disponível na propriedade, entre outros. Em caso de cultivo em sistema plantio direto, não é indicado a semeadura do capim a lanço no mesmo dia da semeadura do milho, pois devido à camada de palha sobre a superfície do solo, a semente do capim não irá alcançar o solo, e a germinação e emergência serão prejudicadas. Nessa situação, recomenda-se a semeadura do capim misturado ao adubo de plantio ou que seja semeado 15 a 20 dias após a emergência (DAE), pois nessa fase, a palhada sobre o solo já terá se degradado um pouco e não prejudicará o plantio do capim. Se a semente do capim for misturada ao adubo, o ideal é que seja semeada no mesmo dia, visto que adubos nitrogenados e potássicos possuem salinidade que pode comprometer a germinação das sementes e emergência das plantas.

A

Fotos: João Henrique Zontia



Figura 7. Plantio de capim através de aplicação a lanço misturado ao adubo nitrogenado após a emergência do milho (A) e semeadora a lanço instalada na frente do trator (B).

B

Tabela 1. Quantidade de sementes a ser utilizada na semeadura de algumas espécies de gramíneas forrageiras no sistema ILPF em função da forma de semeadura das mesmas.

Espécie	Semeadura a lanço	Semeadura misturada ao adubo de plantio ou na entrelinha enterrada
	(kg ha ⁻¹ de SPV ¹)	
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã e Marandu, <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>Brachiaria ruziziensis</i>	5	4
<i>Panicum maximum</i> (Cultivar Mombaça e Massai)	4	3
Capim Andropogon (<i>Andropogon gayanus</i>)	4,5	3,5
Capim Buffel (<i>Cenchrus ciliaris</i> L.) ²	20	10
Capim Urocloa (<i>Urochloa mosambicensis</i>) ²	20	10

¹Sementes puras viáveis.

²Sementes de espécie geralmente não fiscalizada, com baixa germinação. Valor em kg ha⁻¹.

Fonte: adaptado de Kichel e Kichel (2001) e Machado et al. (2011).

Plantio das espécies florestais

O plantio das espécies florestais deve ser realizado por mudas (preparadas por sementes ou estacas) ou diretamente por estacas (no caso da gliricídia ou outras espécies que possuam esta forma de propagação) (Figura 8). A densidade de plantio e o espaçamento vão depender muito do objetivo do sistema e da cultura utilizada. Em sistemas ILPF tem-se trabalhado geralmente com a introdução de renques com o componente arbóreo, formado por 1 ou 2 linhas de árvores, com espaçamento dentro do renque que seguem as orientações para cada cultura, e o espaçamento entre renques variando de 15 a 60 metros, a depender da cultura (eucalipto, coqueiro, gliricídia), objetivos (sombreamento, banco de proteínas, produção de madeira), tamanho das máquinas (deve-se utilizar um espaçamento mínimo que seja múltiplo do tamanho da maior largura dos implementos e máquinas usadas e que garanta o tráfego de plantadeiras, pulverizadores e colhedoras na área, em uma ou mais passagens da máquina). O plantio pode



ser realizado em covas ou sulcos, sendo que em áreas com declividade superior a 3% e comprimento de rampa superior a 50 m, deve seguir obrigatoriamente a marcação das curvas de nível do terreno. Em qualquer situação de terreno, mesmo nos quase planos, deve-se seguir o plantio em nível e evitar o plantio no sentido da maior pendente do terreno, porque isso conduz à maior erosão hídrica do solo e se agrava à medida que o comprimento da rampa aumenta. Antes do plantio, deve-se realizar o controle de formigas na área, assim como as recomendações de correção do solo e de adubação de plantio devem ser realizadas de acordo com a análise de solo.



Figura 8. Plantio de renques de gliricídia por estacas (A) e (B) e de linhas de eucalipto por mudas (C) e (D).



Referências

KICHEL, A. N.; KICHEL, A. G. **Requisitos básicos para boa formação e persistência de pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. 8 p. (CNPGC. Gado de Corte divulga, 52).

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G.; ADEGAS, F. S. **Integração lavoura-pecuária-floresta: 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 57 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 111).

RANGEL, J. H. de; A.; MUNIZ, E. N. J.; AMORIM, R. A.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; SOUZA, S. F.; MORAES, S. A.; AMARAL, A. J.; PIMENTEL, J. C. M.; SÁ, C. O. de. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) Indicados para a Região Nordeste do Brasil**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 10 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 160).

TONUCCI, R. G.; CHAVES, A. K. de L.; POMPEU, R. C. F. F. **Sistemas integrados de produção animal na Caatinga: uma nova abordagem**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 13 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 203).

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, V.; COSTA, A. G. F.; SILVA, O. R. R. F.; BEZERRA, J. R. C.; SILVA, C. A. D.; BELTRÃO, N. E. M.; ALVES, I.; CORDEIRO JUNIOR, A. F.; CARTAXO, W. V.; RAMOS, E. N.; OLIVEIRA, M. C.; CUNHA, D. S.; MOTA, M. O. S.; SOARES, A. N.; BARBOSA, H. F. **Práticas de conservação de solo e água**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2012. 24 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica 133).

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, V.; SILVA, O. R. R. F.; RAMOS, E. N.; BARBOSA, H. F.; CORDEIRO JUNIOR, A. F.; LIRA, A. J. S. **Sistema Integração Lavoura Pecuária (ILP) para a Região Agreste do Nordeste**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2016. 25 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 266).



Algodão

O Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é uma técnica de cultivo que possibilita o manejo sustentável da propriedade rural, produzindo grãos, fibras, forragem, carne, leite e madeira, com melhor aproveitamento da água, e conservando o solo, sendo considerado um sistema de produção sustentável. O Sistema ILPF é uma das técnicas de cultivo integrantes do Plano ABC (Agricultura de baixo carbono) e Plano ABC+, que visam a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e mitigação dos efeitos do aquecimento global. Na busca por maior adoção deste sistema de cultivo pelos agricultores da região Semiárida, foi elaborada esta publicação, onde são apresentadas as informações e orientações técnicas sobre os modelos de ILPF disponíveis para a região, como fazer sua implantação e condução, além de benefícios para a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Parceiro



CGPE 017909