

## Espécies para o uso em diversificação vegetal em propriedades agrícolas



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **DOCUMENTOS 358**

# Espécies para o uso em diversificação vegetal em propriedades agrícolas

Lucas Machado de Souza  
Alex Antônio Torres Cortês de Sousa  
Roberto Guimarães Carneiro  
Eliana Maria Gouveia Fontes  
Carmen Sílvia Soares Pires  
Edison Ryoiti Sujii

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Parque Estação Biológica  
PqEB, Av. W5 Norte (final)  
70970-717, Brasília, DF  
Fone: +55 (61) 3448-4700  
Fax: +55 (61) 3340-3624  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente

*Marília Lobo Burle*

Secretário-Executivo

*Ana Flávia do N. Dias Côrtes*

Membros

*Antonieta Nassif Salomão; Bianca Damiani  
Marques Silva; Diva Maria Alencar Dusi ;  
Francisco Guilherme V. Schmidt; João Batista  
Teixeira; João Batista Tavares da Silva  
Maria Cléria Valadares Inglis; Rosameres  
Rocha Galvão; Tânia da Silveira Agostini Costa*

Supervisão editorial

*Ana Flávia do N. Dias Côrtes*

Revisão de texto

*Antonieta Nassif Salomão*

Normalização bibliográfica

*Ana Flávia do N. Dias Côrtes*

Tratamento das ilustrações

*Adilson Werneck*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Adilson Werneck*

Foto da capa

*Lucas Machado de Souza*

**1ª edição**

1ª impressão (ano): tiragem

**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 Recursos Genéticos e Biotecnologia

---

Espécies para uso em diversificação vegetal em propriedades agrícolas. / Lucas  
Machado de Souza ... [et al.]. – Brasília - DF : Embrapa Recursos Genéticos e  
Biotecnologia, 2018.

28 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,  
ISSN 0102-0110 ; 358).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web:

1. Manejo integrado. 2. Agroecologia. 3. Ecossistema. I. Sousa, Alex Antônio  
Torres Cortês de II. Carneiro, Roberto Guimarães. III. Fontes, Eliana Maria Gou-  
veia. IV. Pires, Carmen Sílvia Soares. V. Sujii, Edison Ryoiti. VI. Série.

CDD (21. ed.) 577.55

## Autores

**Lucas Machado de Souza**

Biólogo, Mestre, Analista, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Alex Antônio Torres Cortês de Sousa**

Agrônomo, Mestre, Técnico, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Roberto Guimarães Carneiro**

Agrônomo, Mestre, Extensionista Rural, EMATER-DF

**Eliana Maria Gouveia Fontes**

Bióloga, PhD, Pesquisadora, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Carmen Silvia Soares Pires**

Bióloga, PhD, Pesquisadora, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Edison Ryoiti Sujii**

Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



## Apresentação

Uma alternativa para o manejo de insetos-praga e insetos benéficos é a diversificação da vegetação e de habitats dentro da paisagem agrícola, prática comumente adotada em sistema de produção agroecológica, visando ao favorecimento de serviços do ecossistema, como o controle biológico e a polinização.

Com o intuito de promover a capacitação de técnicos extensionistas, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) realizou o curso “Métodos e Práticas Agroecológicas na Produção Vegetal” para capacitação e atualização de 30 técnicos, com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em novembro de 2015. Em uma das práticas do curso foram relacionadas as principais espécies de plantas usadas para diversificação vegetal das propriedades do Distrito Federal (DF), fazendo uma descrição das vantagens e desvantagens de cada planta.

A metodologia de trabalho constou da formação de estações de discussão onde os participantes relataram experiências de diferentes práticas agroecológicas adotadas pelos produtores rurais de base ecológica na região. Diferentes experiências positivas e negativas foram relatadas e trabalhadas, a fim de criar um documento orientador aos técnicos, agricultores e demais interessados em adotar a diversificação de culturas como prática recomendada com respaldo científico.

Esse Documento é agora publicado e esperamos que ele sirva de orientação e apoio aos extensionistas e aos produtores agroecológicos para melhorar os sistemas produtivos usando práticas naturais.

*José Manuel Cabral de Sousa Dias*  
Chefe-geral



## Sumário

Introdução .....	09
Objetivo .....	09
Metodologia .....	10
Resultados .....	10
Barreiras Externas .....	11
Barreiras Internas ou Cordões de Contorno .....	15
Plantas condicionadoras de solo .....	18
Consórcios e policultivo.....	20
Plantas espontâneas.....	22
Considerações finais .....	24
Referências .....	25



## Introdução

A diversificação vegetal é a base para o redesenho de propriedades que buscam uma transição agroecológica como modelo de desenvolvimento sustentável. Esta prática é uma alternativa para o manejo de pragas e insetos benéficos, sendo comumente adotada com o objetivo de incrementar e manter serviços do ecossistema, como o controle biológico e a polinização (Gerling et al., 2001; Gliessman, 2005).

Práticas agrícolas de diversificação da vegetação podem ser feitas dentro e no entorno do sistema cultivado, com cultivos em consórcios e policultivos (Togni et al., 2010; Sujii et al., 2010), faixas de plantas espontâneas ou cultivadas com recursos florais (Amaral et al., 2013), áreas de pousio com o cultivo de plantas de cobertura (Altieri, 2012) e sistemas agroflorestais intercalados com as áreas cultivadas (Harterreiten-Souza et al., 2014). No entanto, a implementação destas práticas exige conhecimento das interações entre os componentes da paisagem, no intuito de estabelecer estratégias de manejo para a conservação da biodiversidade e da funcionalidade dos serviços ecológicos na paisagem agrícola (Landis et al., 2000).

As principais práticas agrícolas recomendadas e adotadas pelos agricultores de base ecológica do DF são: preparo conservacionista do solo, diversificação de cultivos, uso de barreiras e quebra-ventos, prática de consórcios e policultivos, uso de agroflorestas, melhoria das condições ambientais ao redor das plantações para favorecer a atração e sobrevivência de insetos benéficos, utilização de adubos verdes e orgânicos, melhorias no condicionamento e fertilidade do solo, controle alternativo de pragas e doenças (Medeiros et al., 2010; Harterreiten-Souza et al., 2014; Ribeiro et al., 2015; Souza et al., 2015).

A Emater-DF em parceria com a Universidade de Brasília (UnB) e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Embrapa Cenargen) realizou o curso “Métodos e Práticas Agroecológicas na Produção Vegetal” para capacitação e atualização de 30 técnicos extensionistas, com apoio financeiro do (CNPq) em novembro de 2015. A atividade de “Redesenho dos Agroecossistemas” foi desenvolvida no módulo “Manejo Ecológico de pragas e Doenças” visando levantar as principais espécies de plantas usadas para diversificação vegetal das propriedades na região. A sistematização e consolidação do conhecimento existente, porém disperso individualmente, por técnicos e com respaldo científico, associado à discussão dos aspectos positivos e negativos do uso das plantas para o manejo agroecológico é importante para a aplicação adequada do conhecimento.

## Objetivo

Sistematizar e tornar disponível a informação sobre espécies vegetais que podem ser usadas no redesenho de agroecossistemas, visando o aumento da diversidade funcional e da eficiência produtiva de agroecossistemas.

## Metodologia

As práticas de manejo agroecológico selecionadas para a atividade foram: 1) implantação de barreiras vegetais externas às áreas de produção; 2) implantação de barreiras vegetais internas às áreas de produção; 3) uso de plantas condicionadoras do solo para adubação verde e estruturação do solo; 4) uso de consórcio e policultivos de plantas de interesse e 5) manejo de plantas espontâneas. Essas práticas têm sido adotadas cada vez mais pelos produtores rurais do DF interessados numa agricultura sustentável e de base ecológica.

Durante o curso “Métodos e Práticas Agroecológicas na Produção Vegetal” realizado pela Emater-DF e parceiros para capacitação e atualização de 30 técnicos extensionistas, foram levantadas as principais espécies de plantas usadas para diversificação vegetal das propriedades na região. A atividade foi conduzida por meio de cinco estações de discussão, uma para cada prática ecológica acima listada. Uma lista de espécies de plantas usadas para estas práticas foi montada a partir de revisão bibliográfica feita por pesquisadores que participaram da atividade como facilitadores e moderadores. Os participantes foram divididos em cinco grupos que passaram por todas as estações, e em cada uma relataram, com base em suas experiências individuais, as vantagens e desvantagens das espécies de plantas listadas. A cada 20 minutos houve um rodízio entre os grupos que complementavam as informações deixadas pelos grupos anteriores. Durante a discussão os participantes foram incentivados a apresentar tanto os aspectos positivos ou vantajosos do uso das espécies, quanto a indicar as desvantagens, os aspectos críticos ou os cuidados que deveriam ser observados no uso das espécies citadas. Ao final, todos os grupos contribuíram com seus relatos de experiências em todas as práticas agroecológicas, obtidas por meio da vivência dos técnicos da Emater-DF com os produtores. Para completar a atividade, os moderadores relataram todos os exemplos descritos em cada prática, sendo feito um debate para esclarecer as dúvidas, compartilhar as experiências e nivelar o conhecimento entre todos os participantes sobre os assuntos debatidos em cada estação de discussão.

## Resultados

As plantas citadas em cada prática agroecológica foram apresentadas em sessões, mostrando suas vantagens e desvantagens para o uso pelos agricultores. Salientamos que todas as informações contidas nas tabelas, foram descritas pelos técnicos participantes e mantidas com fidelidade para retratar o cenário de suas experiências em parceria com os produtores rurais de base ecológica do Distrito Federal.

Muitos dos relatos foram validados por meio da inclusão de referências encontradas na literatura científica ou técnica, mostrando que muitas das características citadas têm bases científicas. Entretanto, para algumas vantagens e desvantagens apontadas não foram encontradas informações na literatura, confirmando que essas são informações empíricas, fruto de observações, práticas e experiências dos produtores e técnicos e que demandam estudos para melhor compreensão e validação. Sendo assim, com base no conhecimento empírico, o seu uso pode ser incluído em estratégias e planos de diversificação em cultivos de base agroecológica.

## Barreiras externas

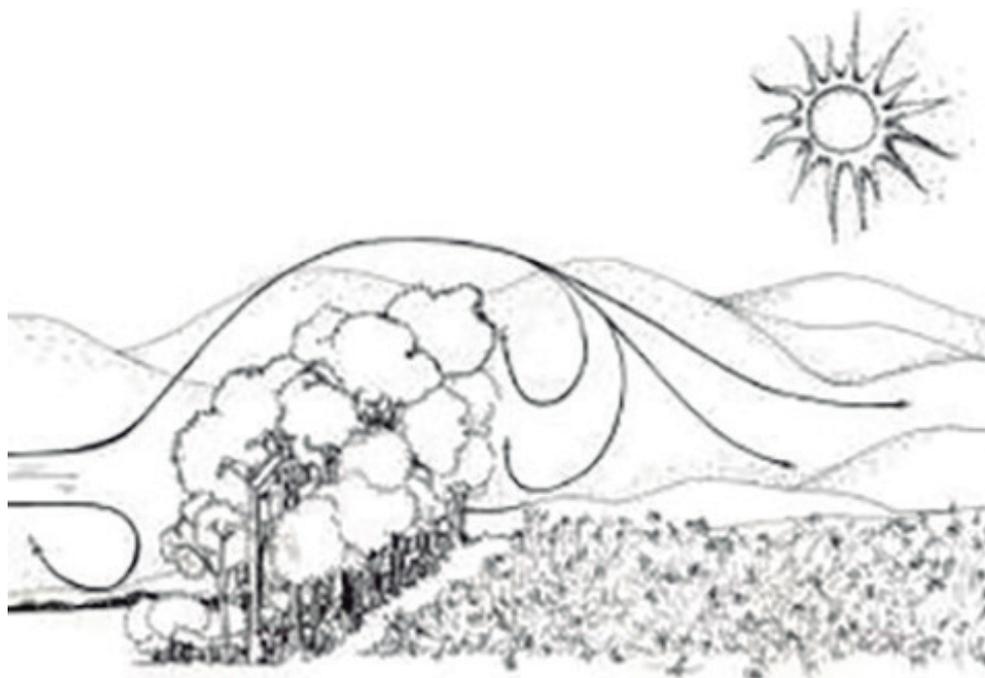
As barreiras vegetais apresentam como característica principal funcionar como um quebra-vento trazendo uma série de vantagens ao sistema produtivo. Podemos citar a melhora do equilíbrio do microclima local, do solo e das culturas, a atração de insetos benéficos para o controle de herbívoros-pragas, a proteção contra erosão eólica, a proteção das pastagens e do gado, a proteção de construções e a geração de renda na comercialização de produtos de espécies cultivadas como barreira.

Alguns fatores precisam ser levados em consideração no desenho agroecológico antes da instalação do quebra-vento, pois isso determinará a máxima eficiência dessa técnica e sua utilização em longo prazo. A escolha das espécies adequadas deve levar em consideração as condições edafoclimáticas locais e as características da cultura a ser protegida (Conceição, 1996). No cerrado, por exemplo, selecionar espécies que resistem à seca, reduz o risco de fogo e mantém o solo protegido da insolação durante o período de estiagem, de abril a setembro (Armando, 2002). Além disso, é recomendável que a barreira esteja perpendicular aos ventos predominantes, dificultando sua passagem (Armando, 2002). A densidade e a altura das plantas são relevantes, pois determinarão a permeabilidade da barreira. A intenção é reduzir a velocidade do vento, sem, contudo impedir o seu fluxo. Um bom quebra-vento deve ser permeável, ou seja, permitir que parte do vento passe por entre as plantas. Espécies altas como eucalipto podem ser seguidas de uma espécie de porte médio, como o milho ou capim napier. A total impermeabilização não é recomendada devido a uma zona de redemoinho e turbulência criada imediatamente após a barreira, carreando vetores patológicos e herbívoros-pragas (como mosca-branca, pulgão e cigarrinha) diretamente aos plantios (May & Trovatto, 2008) (Figuras 1 e 2). A Tabela 1 lista as plantas citadas pelos técnicos com suas vantagens e desvantagens.



**Figura 1.** Modelo adequado de quebra-vento em que há redução da velocidade do vento sem, contudo, impedir o seu fluxo. A permeabilidade é adequada.

Foto: (May & Trovatto, 2008)



**Figura 2.** Modelo inadequado de quebra-vento com total impermeabilização e geração de redemoinhos em cima do plantio.

**Tabela 1:** Espécies de plantas citadas pelos técnicos na prática de manejo agroecológico com suas vantagens e desvantagens que podem ser usadas como barreiras externas ou cercas vivas em áreas de cultivo.

Planta	Vantagem	Desvantagem
Abacate ( <i>Persea americana</i> ) <sup>1</sup>	Geração de renda	Crescimento lento, difícil manejo (adubação, poda, pulverização)
Banana ( <i>Musa</i> spp.) <sup>2</sup>	Geração de renda, crescimento rápido	Hospedeiro de tripses e ferrugem
Café arábica ( <i>Coffea arabica</i> )	Geração de renda, refúgio de insetos benéficos, aumento da diversidade local	Custo alto da muda
Cana-de-açúcar ( <i>Saccharum</i> spp.) <sup>3</sup>	Hospedeiro de insetos benéficos (vespas), alimentação animal e humana, uso em biofertilizantes (BK) <sup>9</sup>	Risco de fogo, difícil manejo, atração de cigarrinha das pastagens
Capim-elefante ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) cultivar Cameroon <sup>2</sup>	Uso na alimentação animal	Aumenta o risco de fogo
Ciprestes (árvores coníferas da família Cupressaceae)	Permeabilidade e permite monocultivo	Não hospeda muitos insetos benéficos e polinizadores, alto custo da muda e crescimento lento
Citrus/cravo ( <i>Citrus</i> spp./ <i>Syzygium aromaticum</i> )	Geração de renda, sementes para porta enxerto e baixo custo	Atração de pulgões
Eucalipto ( <i>Eucalyptus</i> spp.) <sup>4</sup>	Baixo custo, crescimento rápido, aumento da biomassa e da umidade local e geração de renda	Difícil manejo e necessidade de podas
Gliricídia ( <i>Gliricidia sepium</i> ) <sup>5</sup>	Mourão vivo, fonte de alimento para o gado, alto teor de proteína e oferece abrigo para inimigos naturais	Dificuldade em encontrar estacas
Hibisco ( <i>Hibiscus</i> spp.) <sup>6</sup>	Atração de polinizadores, usado como remédio, multiplicação por estaquia	Crescimento lento
Manga ( <i>Mangifera indica</i> )	Geração de renda, aumento de sombra/copa e geração de renda	Crescimento lento, infestação de cochonilhas
Margaridão ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) <sup>7</sup>	Atração de polinizadores e inimigos naturais	Invasora agressiva
Sansão do campo ( <i>Mimosa caesalpinifolia</i> ) <sup>8</sup>	Proteção e produção de madeira	Possui muitos espinhos e é invasora agressiva

<sup>1</sup> Oliveira, 2009; <sup>2</sup> Conceição, 1996; <sup>3</sup> Santos et al., 2004; <sup>4</sup> Nascimento et al., 2010; <sup>5</sup> Costa et al., 2004; <sup>6</sup> França e Oliveira, 2010; <sup>7</sup> Souza et al., 2015; <sup>8</sup> Rodigheri e Pinto, 2001; <sup>9</sup> Biofertilizante potássico.

Devido à relevância como quebra-vento, podemos complementar as informações da Tabela 1 com as seguintes espécies: mamona (*Ricinus communis*), anileira (*Indigofera hirsuta*), ingás (*Inga spp.*) e amoreira (*Morus nigra*) [Armando, 2002]. É importante salientar que se recomenda a implantação das barreiras de porte bem diferente da cultura principal, dificultando o encontro dos herbívoros com sua planta hospedeira (Hanzen, 1983), bem como a otimização na produção, como é o caso do capim-napier ao longo de lavouras de feijão, hortaliças ou café, devido à redução do ataque de pragas (Primavesi, 1994). As Figuras 3 e 4 mostram exemplos de barreiras externas.



Foto: Lucas Machado

**Figura 3.** Barreira mais alta de eucalipto ao fundo (seta vermelha), em seguida uma fileira de milho (seta amarela) e finalizando uma fileira de mudas pequenas de bananeiras (seta azul), que não atrapalham o milho e quando crescerem formarão uma barreira interna.



Foto: Lucas Machado

**Figura 4:** Propriedade localizada no DF em região de muito vento, cercada com barreiras de alfeneiro. A barreira mesmo estando raleada funciona para diminuir a velocidade dos ventos predominantes na propriedade.

Medeiros et al. (2010) mostraram que geralmente, os inimigos naturais entram nas áreas de cultivo a partir das margens dos campos, pelas bordaduras, vindo de outras áreas cultivadas e/ou pousio vizinhas ou de áreas de vegetação nativa adjacente à lavoura. Assim, o manejo das plantas nas bordas dos plantios e sua transição com a vegetação nativa é importante para a manutenção e incremento do serviço do controle biológico. Muitas das plantas citadas produzem floração abundante favorecendo, não apenas o controle biológico, mas também a atração de polinizadores.

### **Barreiras Internas ou Cordões de Contorno**

Em propriedades maiores, além das barreiras vivas externas para isolamento das áreas de cultivo circunvizinhas, pode ser também recomendável o plantio de faixas de bordadura entre talhões que são uma espécie de cercas vivas com funções semelhantes às barreiras externas. Estas faixas, conhecidas também como barreiras internas ou cordões de contorno, funcionam como corredores ecológicos que facilitam a movimentação de insetos benéficos da vegetação nativa ou das margens do cultivo para o interior das áreas cultivadas (Figura 5). Recomenda-se subdividir o talhão em faixas de cultivo ou parcelas separadas com espécies anuais de porte médio como sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), milheto (*Pennisetum glaucum*), adubo verde, ou culturas anuais como cafeeiro, milho, girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*) ou culturas perenes como leucena e gliricídia, arrançadas de tal forma que dificultem a livre circulação das pragas e também sirvam de corredor e abrigo para os inimigos naturais. *Crotalaria* spp., plantas aromáticas [manjeriço (*Ocimum basilicum*), coentro (*Coriandrum sativum*), e outras ] e/ou espécies que forneçam flores como atrativo aos inimigos naturais também podem ser usadas. O objetivo é diversificar e, ao mesmo tempo, integrar a propriedade para aumentar a interação entre seus diferentes componentes.

Por ocasião do plantio das hortaliças, estas barreiras internas já devem estar implantadas. Isto serve para garantir o isolamento das parcelas da mesma cultura por data e área, ficando sempre entre faixas de cultivo de outras espécies vegetais ou circundadas por barreiras vivas (Medeiros et al., 2011, Michereff et al., 2013). A instalação dessas faixas de vegetação é fundamental para o manejo fitossanitário da propriedade e as plantas usadas podem servir como fontes de biomassa e nutrientes e serem exploradas economicamente, para complementação de renda (Resende et al., 2010). É importante se preocupar com a diversidade dos cordões de contorno para garantir que se tornem abrigos de biodiversidade, procurando combinar espécies que atendam a estes requisitos. A Tabela 2 lista as plantas citadas pelos técnicos com suas vantagens e desvantagens.



Foto: Joe Valle

**Figura 5.** Vista aérea com a distribuição dos plantios em talhões com destaque para as barreiras internas (setas vermelhas). Fazenda Malunga, Brasília-DF.

**Tabela 2:** Espécies de plantas citadas pelos técnicos na prática de manejo agroecológico com suas vantagens e desvantagens que podem ser usadas como barreiras internas ou cordões de contorno em áreas de cultivo.

Planta	Vantagem	Desvantagem
Amora ( <i>Rubus</i> spp.) <sup>1</sup>	Geração de renda, chá, aumento de biomassa e pegamento fácil	Manejo intenso
Banana ( <i>Musa</i> spp.) <sup>1</sup>	Produção de biomassa, quebra-vento, cobertura de solo e aumento da diversidade	Sombreamento
Café ( <i>Coffea arabica</i> ) <sup>2</sup>	Geração de renda, aumento da diversidade, atração de insetos benéficos e polinizadores	Alto custo inicial e mão-de-obra
Cravo de defunto ( <i>Tagetes</i> spp.) <sup>2</sup>	Repelente de herbívoros e atraentes para insetos benéficos	
Crotalária ( <i>Crotalaria</i> spp.) <sup>2</sup>	Adubo verde, atração de insetos benéficos e recurso alternativo para abelhas	Tóxica para alimentação animal
Eucalipto ( <i>Eucalyptus</i> spp.) <sup>2</sup>	Biomassa, quebra-vento, atração de polinizadores	Difícil manejo e alelopatia
Feijão guandu ( <i>Cajanus cajan</i> )	Maior fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes, alimentação animal e fixação de nitrogênio	Difícil manejo
Hibisco ( <i>Hibiscus</i> spp.) <sup>2</sup>	Comércio de flores	
Margaridão ( <i>T. diversifolia</i> ) <sup>2,3</sup>	Atração de insetos benéficos	Potencial invasora e difícil manejo
Mentraso ( <i>Ageratum conyzoides</i> )	Repelente de pragas e abrigo de insetos benéficos	
Milho/milheto/sorgo ( <i>Zea mays/Pennisetum glaucum/Sorghum bicolor</i> ) <sup>2,5</sup>	Produção de biomassa e matéria orgânica e alimentação animal	Ciclo curto e hospeda a lagarta <i>Helicoverpa</i> spp.
Pitanga ( <i>Eugenia uniflora</i> ) <sup>1</sup>	Atração de insetos benéficos e polinizadores, geração de renda	Manejo intenso
Sabugueiro ( <i>Sambucus</i> spp.)	Refúgio de insetos benéficos e alta floração	Atração de pulgões

<sup>1</sup> Medeiros et al., 2011; <sup>2</sup> Michereff Filho et al., 2013; <sup>3</sup> Souza et al., 2015; <sup>5</sup> Guimarães et al., 1997.

## Plantas condicionadoras de solo

O termo “plantas condicionadoras de solo” (PCS) refere-se a materiais que melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, favorecendo o desenvolvimento das plantas cultivadas no agroecossistema (Curi et al., 1993). O uso de PCS pode ser considerado uma prática conservacionista pela qual certa espécie de planta é cultivada e, em seguida, incorporada ou mantida na superfície do solo, em determinado estágio fenológico, com a finalidade de assegurar ou aumentar a capacidade produtiva do solo. Se permanecerem na superfície do solo, como no sistema de plantio direto, representam plantas de cobertura e também exercem funções de condicionadoras de solo, porém, necessitando de um período mais longo para que seus efeitos sejam estabelecidos.

Os objetivos básicos do uso das PCS são melhorar ou manter o potencial produtivo do solo em médio e longo prazo; controlar erosão hídrica e eólica; preservar o meio ambiente mediante uso racional dos recursos naturais, principalmente, solo e água. Porém, podem apresentar problemas caso o manejo (plantio e corte) não seja feito na época certa. Geralmente, planta-se no final do período chuvoso; no veranico (espécies de baixa exigência hídrica) e no início das chuvas (retardando a semeadura da cultura principal).

Entre as vantagens do uso das PCS estão o incremento na fertilidade do solo (aumenta N - nitrogênio, P - fósforo, K - potássio), a fixação biológica de nitrogênio N e a liberação gradual desse N, a proteção do solo contra erosões hídrica e eólica, o aumento da infiltração de água, a distribuição e a estocagem de carbono (C), a contribuição na formação e na manutenção da matéria orgânica do solo (MOS), os incrementos na qualidade e no teor da MOS e da atividade biológica do solo.

Algumas características importantes que uma PCS deve ter: é ser grande produtora de fitomassa e de sementes, ter ciclo de vida compatível com o sistema de produção, ter sementes de fácil produção e colheita, ser tolerante a pragas e doenças, apresentar enraizamento profundo, ser tolerante a alumínio tóxico, ser boa extratora de nutrientes, ser efetiva na absorção de nitrogênio atmosférico ser tolerante a seca, proporcionar aumento expressivo no rendimento das culturas subsequentes (Carvalho et al. 1999; Amabile et al., 2000). A Tabela 3 lista as plantas citadas pelos técnicos com suas vantagens e desvantagens.

**Tabela 3:** Espécies de plantas citadas pelos técnicos na prática de manejo agroecológico com suas vantagens e desvantagens que podem ser usadas como condicionadoras de solo em áreas de cultivo.

Planta	Vantagem	Desvantagem
Aveia preta ( <i>Avena strigosa</i> ) <sup>1</sup>	Produção de massa, produção em época fria, adequado para rotação de cultura e cobertura morta	Atração de lesmas
Cana de açúcar ( <i>Saccharum</i> spp.) <sup>2</sup>	Produção de massa, alto valor do produto, alimentação animal e humana, uso como biofertilizantes e barreira	Infestação com cigarrinha-das-pastagens, difícil manejo e custo elevado
Capim elefante ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) <sup>3</sup>	Alta produção de massa, alimentação animal e quebra-vento	Investimento alto, rebrota, manejo difícil e ataque de pragas
Crotalária ( <i>Crotalaria</i> spp.) <sup>4</sup>	Fixa nitrogênio, controle de nematoides, atração de insetos benéficos e polinizadores	Ciclo longo, embucha na grade, pouca massa, hospedeiro de oídio e míldio, tóxico pra bovinos
Feijão de porco ( <i>Canavalia ensiformis</i> ) <sup>5</sup>	Fixação de nitrogênio, biomassa, boa para consórcio e disponibilidade de sementes	Inviável para criação de porcos
Feijão guandu ( <i>Cajanus cajan</i> ) <sup>6</sup>	Ciclagem de nutrientes, solubiliza fósforo, alimentação animal e humana e descompactação do solo	Rápido crescimento e ruim para consórcio
Milheto ( <i>P. glaucum</i> ) <sup>7</sup>	Alta relação carbono/nitrogênio, controle de nematoide, reciclagem de fósforo e potássio, abrigo do inseto predador tesourinha, alimentação animal	Rebrota, não é cultivado no inverno
Milho ( <i>Z. mays</i> ) <sup>8</sup>	Facilmente encontrado, valor comercial do produto, opção para consórcio, alta relação carbono/nitrogênio	Abriga muitas praga e doenças
Mucuna preta ( <i>Stizolobium aterrimum</i> ) <sup>4</sup>	Fixação de nitrogênio, controle de nematoides e produção de biomassa	Planta invasora
Nabo forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> ) <sup>9</sup>	Descompactação do solo e boa opção no inverno	Baixa produção de biomassa
Tefrosia ( <i>Tephrosia</i> spp.) <sup>10</sup>	Fixa nitrogênio, possui rotenona que pode ser usado como inseticida e aumento de matéria orgânica	Baixa disponibilidade de sementes
Trigo mourisco ( <i>Fagopyrum esculentum</i> ) <sup>11</sup>	Boa opção no inverno, atração de insetos benéficos e polinizadores	Restrito a climas amenos

<sup>1</sup> Machado, 2000; <sup>2</sup> Anjos e Silva et al., 2016; <sup>3</sup> Pereira et al., 2016; <sup>4</sup> Carvalho e Amabile, 2006; <sup>5</sup> Ricci e Rodrigues, 2009; <sup>6</sup> Ramos, 1994; <sup>7</sup> Trezzi e Vidal, 2004; <sup>8</sup> Cruz et al., 2011; <sup>9</sup> Crusciol et al., 2005; <sup>10</sup> Junior et al., 2012; <sup>11</sup> Klein et al., 2010.

## Consórcios e policultivos

O consórcio ou combinação do plantio de diferentes espécies tem por objetivo aumentar a eficiência no uso dos recursos disponíveis nos agroecossistemas. Ao mesmo tempo, é esperado que a diversidade da fisionomia vegetal resultante favoreça serviços ecológicos como a polinização, o controle biológico e a ciclagem de nutrientes e dificulte a localização das plantas hospedeiras pelos insetos praga (Figura 6a). O policultivo é uma forma de consórcio onde as plantas são cultivadas simultaneamente (Figuras 6b). A competição entre plantas na exploração por recursos físicos do ambiente durante seu ciclo de vida exige que o consórcio entre espécies de plantas seja planejado e devidamente manejado para que os benefícios na produção decorrentes da diversificação não sejam prejudicados por essa competição. Dessa forma, a arquitetura das plantas em consórcio, sua velocidade de crescimento aéreo e das raízes, e as necessidades nutricionais determinarão a compatibilidade da combinação de espécies no uso da luminosidade, água, solo e nutrientes de forma harmônica e produtiva.

As interações bióticas das plantas com microrganismos (ex. fixadores de nitrogênio, estimuladores de crescimento, microrganismos patogênicos e seus antagonistas) são aspectos importantes a serem considerados na seleção de plantas para cultivo consorciado. Nesses casos, o uso de plantas leguminosas como feijão, guandu, crotalária, soja, etc. com gramíneas como o milho estão amplamente descritas na literatura por sua compatibilidade no uso e fixação de nutrientes, não compartilhamento de pragas e harmonia no desenvolvimento das plantas.



**Figura 6:** a) Consórcio de tomate com repolho. b) Policultivo de diferentes hortaliças: alface, couve, cenoura, cebola.

Outras interações das plantas consorciadas com animais, como polinizadores, pragas e seus agentes biológicos de controle e detritívoros, assim como interações químicas entre as próprias plantas (ex. alelopatia) são aspectos importantes em exemplos como tomate e coentro, citros e abóboras, além de outras.

Podemos afirmar que existem espécies de plantas que quando plantadas em combinação comportam-se como “companheiras” favorecendo o crescimento mútuo e maximizando o potencial produtivo das áreas plantadas. Por outro lado, algumas espécies são antagônicas e sua competição, explorando os mesmos recursos ou interferindo entre si ao favorecer a ocorrência de insetos praga e doenças comuns, pode ser prejudicial para a produção e deve ser evitada.

**Tabela 4.** Espécies de plantas citadas pelos técnicos na prática de manejo agroecológico com suas vantagens e desvantagens que podem ser usadas em consórcios e policultivos em áreas de cultivo.

Planta	Vantagem	Desvantagem
Alface ( <i>Lactuca sativa</i> ), cenoura ( <i>Daucus carota</i> ) e cheiro verde <sup>1</sup>	Aproveitamento da área, controle de pragas e facilidade de manejo	Tripes atacando a cultura
Alho ( <i>Allium sativum</i> ) e alface	Repelência de pragas (tripes)	Ciclo das plantas bastante desigual. Alho fica por longo tempo solteiro após colheita do alface
Café ( <i>Coffea</i> spp.) e banana ( <i>Musa</i> spp.) <sup>2,3</sup>	Sombreamento do cafeeiro	
Coentro ( <i>C. sativum</i> ), tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) e repolho ( <i>Brassica oleracea</i> ) <sup>4,5,6</sup>	Controle da traça, diminuição de infestação de nematoide e atração de inimigos naturais de insetos	Dificuldade nos tratos culturais e irrigação
Limão ( <i>Citrus</i> spp.), batata-doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) e curcubitáceas	Paga a formação do pomar	Tempo limitado ao ciclo das plantas anuais exigindo replantio
Limão e pimentão ( <i>Capsicum annuum</i> )	Aproveitamento do espaço, sombreamento no pimentão	Manejo do pomar, danifica as raízes superficiais do pimentão
Maracujá ( <i>Passiflora</i> spp.), berinjela ( <i>Solanum melongena</i> ), abóbora ( <i>Cucurbita</i> spp.), feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) e maxixe ( <i>Cucumis anguria</i> )	Explora diferentes estratos e rápida geração de renda	Abóbora (vírus), polinização (as outras plantas atraem Apis melífera que pilha o pólen e não poliniza o maracujá)
Maracujá e mamão ( <i>Carica papaya</i> )	Diminuição da incidência de ácaro no mamão, aproveitamento da arquitetura da planta	
Maxixe, quiabo ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ), pimenta ( <i>Capsicum</i> spp.), berinjela e jiló ( <i>Solanum aethiopicum</i> )	Aproveitamento da área, arquitetura da planta, atração de polinizadores e famílias diferentes	Aumento de nematoídes (milho)
Milho ( <i>Zea mays</i> ) e abóbora	Aproveitamento da área e aproveitamento da arquitetura da planta <sup>7</sup>	Milho atrapalha a polinização da abóbora
Milho e feijão <sup>7,8</sup>	Fixação de nitrogênio, aproveitamento de água e adubo, descompactação de solo, diminuição de capinas e atração de insetos benéficos (tesourinha)	Passível de aumento de doenças de solo, operacionalização (planto / colheita), sincronização dos tratos culturais e atração de vaquinhas
imenta do reino ( <i>Piper nigrum</i> ) e leguminosas	Fixação de nitrogênio, aumento de insetos benéficos, sombreamento	Competição por nutrientes, pouco valor econômico
Sistema Agroflorestal e hortaliças <sup>9</sup>	Aumento de insetos benéficos, aproveitamento do solo e água e ciclagem de nutrientes	

<sup>1</sup> Almeida et al., 2003; <sup>2</sup> Severino e Senna, 1999; <sup>3</sup> Concenço et al., 2015 <sup>4</sup> Medeiros et al., 2009; <sup>5</sup> Togni et al., 2009; <sup>6</sup> Resende et al., 2010; <sup>7</sup> Veiga Silva e Comin, 2013; <sup>8</sup> Soares et al., 2000 <sup>9</sup> Harterreiten-Souza et al., 2014.

A discussão entre os técnicos da extensão e pesquisadores demonstrou que diversos consórcios citados tem respaldo em experimentação científica (Tabela 4) através de testes de diferentes aspectos técnicos como o índice de eficiência no uso da terra, conservação do controle biológico, mutualismo das plantas na ciclagem e uso de nutrientes e vantagens econômicas. No entanto, algumas das combinações de plantas citadas são apoiadas apenas por relatos técnicos ou são resultados de experiências pessoais.

De modo geral, outra característica dos consórcios e policultivos citados é a predominância daqueles que privilegiaram a complementaridade da arquitetura das plantas na ocupação do espaço e o ciclo de vida das plantas. Plantas com porte mais ereto e alto e ciclo mais longo como o milho, pimentão, berinjela, quiabo, citros e outras fruteiras podem ser consorciadas com plantas folhosas de ciclo curto como alface, coentro, couves, ou de hábito decumbente como abóboras e maxixe de forma bem sucedida.

A lista de consórcios citados durante a discussão não exaure o assunto e inúmeros outros exemplos de consórcios e policultivos estão disponíveis em diferentes mídias e fontes de informação, tanto na forma de artigos científicos como em relatos de experiências técnicas e de agricultores. O uso de outras combinações de plantas em consórcio deve ser pesquisado e devidamente avaliado para que possam ser adotados com sucesso.

## Plantas Espontâneas

As plantas de crescimento espontâneo podem ser manejadas nos agroecossistemas com objetivo de preservar e aumentar as populações de inimigos naturais (parasitoides, predadores e patógenos) e assim promover o controle das populações de pragas. Para que os inimigos naturais sejam atraídos e se mantenham em um agroecossistema, é necessário fornecer presas ou alimentos alternativos para animais (parasitoides e predadores) ou hospedeiros alternativos para patógenos. Alimentos alternativos constituem-se de fontes de carboidratos: nectar e “honeydew” (excreções, em forma de líquidos açucarados, de um grande número de espécies que vivem como parasitas sugadores da seiva elaborada do floema das plantas) e fontes de proteínas: pólen. Além do fornecimento de alimento complementar, é necessário também criar e manter locais de refúgios que, além de, moderar as condições físicas do ambiente criando microclimas favoráveis, protegem os parasitoides e predadores de seus próprios inimigos naturais. Plantas espontâneas como assa-peixe (*Vernonia ferruginea*), caruru (*Amaranthus* spp.), losna branca (*Parthenium hysterophorus*) e maria-pretinha (*Solanum americanum*) ajudam na conservação de vários inimigos naturais, como percevejos predadores (p. ex. *Orius* spp., *Geocoris* spp., *Podisus* spp.), aranhas, joaninhas, entre outros. A Tabela 5 lista as plantas espontâneas citadas pelos técnicos com suas vantagens e desvantagens.

**Tabela 5.** Espécies de plantas espontâneas citadas pelos técnicos na prática de manejo agroecológico com suas vantagens e desvantagens que podem ser manejadas para promover a diversificação vegetal das áreas de cultivo.

Planta	Vantagem	Desvantagem
Assa peixe ( <i>Vernonia</i> spp.)	Fornece alimento para abelhas, uso medicinal	
Beoldroega ( <i>Portulaca</i> spp.)	Indicador de solo fértil	Arquitetura não favorece abrigo para os inimigos naturais
Caruru ( <i>Amarantus</i> spp.) <sup>1, 2, 3</sup>	Indicador de solo fértil, fonte de abrigo e alimento para percevejos predadores, uso na alimentação animal e humana	Porte alto – competição por luz
Joá de capote ( <i>Nicandra physalodes</i> )	Nas bordaduras – quebra-vento, fácil controle, indicador de solo fértil	Solanácea (fonte de mosca-branca que pode transmitir vírus)
Margaridão ( <i>T. diversifolia</i> ) <sup>4</sup>	Atrativo para joaninhas e outros insetos benéficos, uso na alimentação animal e produção de biomassa	Atrai vaquinhas (besouro praga de diversas culturas) e é de difícil manejo
Mentrassto ( <i>A. conyzoides</i> )	Alimento alternativo para insetos benéficos, hospeda ácaros predadores, aromática	
Picão preto ( <i>Bidens</i> spp.) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	Indicador de solo fértil, fornece alimento alternativo para joaninha e mindinho (díptero predador na fase larval), fácil disseminação, baixo competidor, ciclagem de nutriente, atração do pulgão <i>Uroleucon</i> spp.	Fácil dispersão, eficiente na retirada de água, hospeda trips (vetor de vírus)
Serralha ( <i>Sonchus oleraceus</i> )	Indicador de solo fértil, refúgio e fonte de alimento, favorece pulgão-joaninha, fácil disseminação e usada na alimentação animal e humana	
Tiririca ( <i>Cyperus</i> spp.)	Fornece alimento para abelhas	Difícil manejo

<sup>1</sup> Amaral et al., 2013; <sup>2</sup> Amaral et al., 2016; <sup>3</sup> Silveira et al., 2003; <sup>4</sup> Sicsú et al., 2015.

## Considerações finais

É importante salientar que nos agroecossistemas as plantas são a base das cadeias alimentares fornecendo alimento e abrigo, tanto para os herbívoros quanto para seus inimigos naturais, como predadores e parasitoides. As técnicas de diversificação de plantas citadas nesse relato favorecem o fornecimento de recursos alternativos como pólen e néctar, que complementam a alimentação de muitos predadores e parasitoides, além de servirem como locais para abrigo, acasalamento e postura de ovos. Além disso, essas plantas podem favorecer a ocorrência de outros insetos benéficos como polinizadores e decompositores que aumentam o equilíbrio desses agroecossistemas (Medeiros et al. 2011).

## Referências Bibliográfica

- ANJOS e SILVA, S. D. dos; MONTERO, C. R. S.; SANTOS, R. C. dos; NAVA, D. E.; GOMES, C. B.; ALMEIDA, I. R. de (Ed.). **Sistema de produção de cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 247 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 23.)
- ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R.; GUERRA, J. G. M. **Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 39 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 169).
- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3 ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA, 2012, 400 p.
- AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. de. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n. 1, p. 47-54, 2000.
- AMARAL, D. S. S. L.; VENZON, M.; DUARTE, M. V. A.; SOUSA, F. F.; PALLINI, A.; HARWOOD, J. D. Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. **Biological Control**, v. 64, n.3. p. 338–346, 2013.
- AMARAL, D. S. S. L.; VENZON, M.; SANTOS, H. H.; SUJII, E. R.; SCHMIDT, J. M.; HARWOOD, J. D. Non-crop plant communities conserve spider populations in chili pepper agroecosystems. **Biological Control**, v. 103, p. 69–77, 2016.
- ARMANDO, M. S. **Agrodiversidade: ferramenta para uma agricultura sustentável**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 22 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 75).
- CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. **Cerrado: Adubação Verde**. 1. ed. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- CARVALHO, A. M. de; BURLE, M. L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A. da. **Manejo de adubos verdes no cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 28p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 4).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Critérios para instalação de quebra-ventos**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996. 2 p. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 18).
- CONCENÇO, G.; DE SÁ MOTTA, I.; DOS SANTOS, S. A.; DOS SANTOS ALVES, M. E.; MELO, T. S.; MARIANI, A. **O cultivo consorciado de café com bananeira em bases agroecológicas reduz a incidência de plantas espontâneas**. Cadernos de Agroecologia, Porto Alegre, v.9, n.4, p. 1-9, 2015.
- COSTA, B. M.; CAPINAN, G. C. S.; SANTOS, H. H. M.; SILVA, M. A. **Métodos de plantio de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) em estacas para produção de forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.6, p.1969-1974, 2004.
- CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, R. L.; LIMA, E. V.; ADREOTTI, M. **Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto**. Pesquisa agropecuária brasileira, v. 40, n.2, p. 161-168, 2005.
- CRUZ, J. C.; MAGALHAES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. **Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 338 p.
- CURI, N. (Coord.). **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. 90 p.
- FRANÇA, F. M. C.; OLIVEIRA, J. B. **Quebra-ventos na propriedade agrícola**. Fortaleza-CE: Secretária de Recursos Hídricos, 2010. 21 p. (Cartilhas temáticas: Tecnologias e práticas hidroambientais para convivência com o Semi-árido,8).
- GERLING, D.; ALOMAR, O.; ARNÓ, J. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. **Crop Protection**, v. 20, n.9, p. 779-799, 2001.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Universidade UFRGS, 2005. 653 p.
- GONÇALVES JUNIOR, M.; SILVA, A. G. B. S.; CORDEIRO, A. A. S.; GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A. A.; ARAUJO, E. S. **Crescimento de leguminosa arbustiva *Tephrosia vogelii* em sistema orgânico de produção**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2012. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 86).
- GUIMARÃES, A. M.; PAVAN, M. A.; KUROZAWA, C. Efeito da barreira física com plantas de milho na incidência de vira-cabeça na cultura do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, n. 2, p.142-147, 1997.

HANZEN, D. H. Food webs: who eats what, why, how, and with what effects in a tropical forest? IN: GOOLLEY, F.B. (Ed). Tropical rainforest ecosystems: a structure and function, Amsterdam: Elsevier, 1983, 381 p.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B.; PIRES, C. S.S.; SUJII, E. R. The role of integrating agroforestry and vegetable planting in structuring communities of herbivorous insects and their natural enemies in the Neotropical region. **Agroforestry Systems**, v. 88, n.2, p. 205–219, 2014.

KLEIN, V. A.; NAVARINI, L. L.; BASEGGIO, M.; MADALOSSO, T.; COSTA, L. O. Trigo mourisco: uma planta de triplo propósito e uma opção para rotação de culturas em áreas sob plantio direto. **Plantio Direto**, v. 117, p. 33-35, 2010.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175-201, 2000.

MACHADO, L. A. Z. **Aveia**: forragem e cobertura do solo. Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. 16 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Coleção Sistema Plantio Direto, 3).

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. 195 p. il.

MEDEIROS, M. A.; HARTEIREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B.; MILANE, P. V. G. N.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G. SUJII, E. R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos e pragas na Agricultura**. Brasília, DF: EMATER-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Embrapa Hortaliças, 2010. 42 p. il. color.

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Effect of plant diversification on abundance of South American tomato pinworm and predators in two cropping systems. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 300-306, 2009.

MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P. DE; DA SILVA, P. S.; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 119).

NASCIMENTO, M. I.; POGGIANI, F.; DURIGAN, G.; IEMMA, A. F.; FILHO, D. F. S. The effectiveness of Eucalyptus barrier in containing the edge effect on a subtropical forest fragment in the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 86, p. 191-203, 2010.

OLIVEIRA, C. D. **Quebra-vento em lavoura de café**. Revista Cafeicultura, 23, 2009. Disponível em: <<http://revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=20151>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; SANTOS, A. M. B.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C. **BRS Capiaçú**: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 79.).

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças**: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente, São Paulo; Nobel, 1994. 137 p.

RAMOS, G. M. Recomendações práticas para o cultivo do guandu para produção de feno. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1994. 16 p. (EMBRAPA-CPAMN. Circular técnica, 13).

RESENDE, A. L. S.; VIANA, A. J. S.; OLIVEIRA, R. J.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; RIBEIRO, R. L. D.; RICCI, M. S. F.; GUERRA, J. G. M. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.1, p. 41-46, 2010.

RIBEIRO, J. P. C. S.; SOUZA, L. M.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R.; TOGNI, P. H. B. Fatores de mortalidade da mosca-branca em sistemas orgânicos e convencionais de cultivo de tomate. **Cadernos de Agroecologia**, v.10, n. 3, p. 1-5, 2015.

RICCI, M. S. F.; RODRIGUES, M. B. **Desenvolvimento do feijão de porco plantado para adubação verde do cafeeiro cultivado sob manejo orgânico e arborizado**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 20 p. il. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 44).

RODIGHERI, H. R.; PINTO, A. F. **Desenvolvimento e viabilidade da implantação de cercas-vivas com Sansão-do-Campo (*Mimosa caesalpiniaefolia*), em substituição às cercas de palanques e arame**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 2 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 59).

SANTOS, A. A.; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C. **Eficiência do uso da barreira com cana-de-açúcar no controle da mancha anelar do mamoeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 15 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 18).

SICSÚ, P. R.; MACEDO, R. H.; SUJII, E. R. Oviposition site selection structures niche partitioning among coccinellid species in a tropical ecosystem. **Neotropical Entomology**, v.44, p. 430-438, 2015.

SOARES, D. M.; DEL PELOSO, M. J.; KLUTHCOUSKI, J.; GANDOLFI, L. C.; FARIA, D. J. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho com feijão no plantio de inverno**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa, 10).

SOUZA, L. M.; HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; SANTOS, J. P. C. R.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Técnicas de diversificação da vegetação aumentam a diversidade de inimigos naturais na paisagem agrícola? **Cadernos de Agroecologia**, v.10, n. 3, p.1-6, 2015.

SUJII, E. R.; VENZON, M.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; TOGNI, P. H. B. Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. In: VENZON M.; JÚNIOR, T. J. P.; PALLINI, A. (Eds). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG, 2010. 244 p.

TOGNI, P. H. B.; LAUMANN, R. A.; MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R. Odour masking of tomato volatiles by coriander volatiles in host plant selection of *Bemisia tabaci* biotype B. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 136, p. 164-173, 2010.

TOGNI, P. H. B.; FRIZZAS, M. R.; MEDEIROS, M. A.; NAKASU, E. Y. T.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p.183-188, 2009.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de Sorgo e Milheto na supressão de Plantas daninhas em condições de campo: II - Efeitos da Cobertura Morta. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VEIGA SILVA, J. C. B.; COMIN, J. J. Desempenho agrônomo de milho, feijão, soja e abóbora em sistema orgânico de monocultivo e consórcio. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 191-199, 2013.



---

*Recursos Genéticos e  
Biotecnologia*