

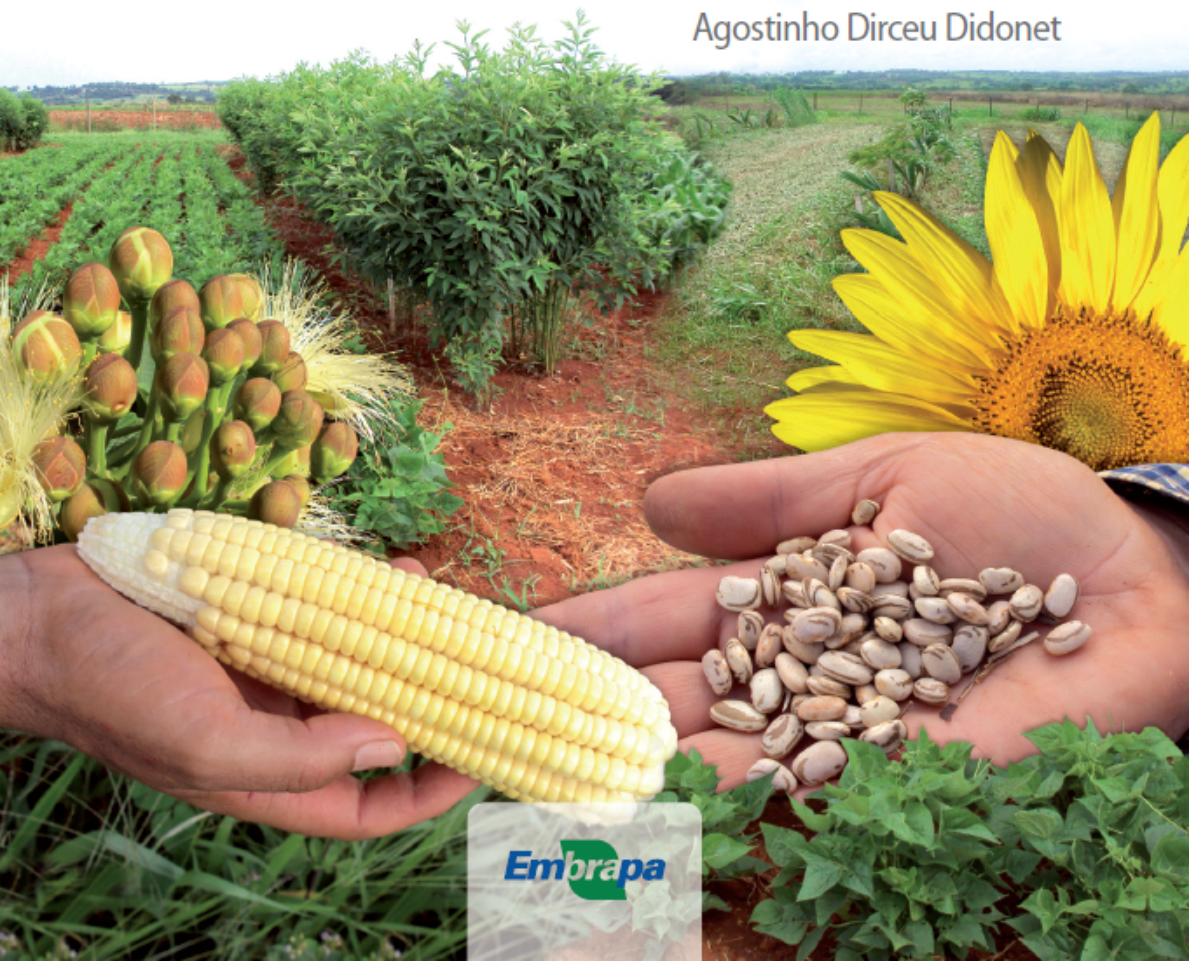


SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Segurança Alimentar, Produtos e Serviços Associados

1ª edição atualizada

Agostinho Dirceu Didonet



Embrapa

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS:
SEGURANÇA ALIMENTAR, PRODUTOS E
SERVIÇOS ASSOCIADOS**



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

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: SEGURANÇA ALIMENTAR, PRODUTOS E SERVIÇOS ASSOCIADOS

1ª edição atualizada

Agostinho Dirceu Didonet

*Santo Antônio de Goiás, GO
2015*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462, Km 12

Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (0xx62) 3533 2110

Fax: (0xx62) 3533 2100

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

www.embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Arroz e Feijão

Comitê Local de Publicações

Presidente: Pedro Marques da Silveira

Secretário-executivo: Luiz Roberto Rocha da Silva

Membros: Camilla Souza de Oliveira, Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Flávia Rabelo Barbosa Moreira, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Heloisa Célis Breseghello, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, Fábio Fernandes Nolêto

Supervisão editorial: Luiz Roberto Rocha da Silva

Revisão de texto: Camilla Souza de Oliveira

Normalização bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria

Editoração eletrônica e capa: Fábio Fernandes Nolêto, Fabiano Severino

Fotografias: Agostinho Dirceu Didonet

1ª edição

1ª impressão (2010): 1.000 exemplares

1ª edição atualizada (2015): 1.000 exemplares

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 Arroz e Feijão

Didonet, Agostinho Dirceu.

Sistemas agroflorestais : segurança alimentar, produtos e serviços associados / Agostinho Dirceu Didonet. - 1. ed. atual. Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2015.

24 p. : il. ; 16 cm.

ISBN 978-85-7437-036-1

1. Agrossilvicultura. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Título.

CDD 634.99 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Autores

Agostinho Dirceu Didonet

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal,
pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão,
Santo Antônio de Goiás, GO



Apresentação

Sistemas agroflorestais – SAFs - são sistemas de cultivos intensivos, tanto do ponto de vista de manejo quanto de uso do solo, no qual é associado ao cultivo de plantas agrícolas o componente arbóreo. Todos os componentes dos SAFs possuem uma finalidade, que pode ser ao mesmo tempo econômica, social e ambiental.

Vários benefícios e serviços ambientais são associados aos SAFs, além de benefícios diretos que lhe são agregados, como a produção de gêneros alimentícios de primeira necessidade, que proporcionam garantia de estabilidade e diversidade no fornecimento de alimentos. Também agregam um componente cultural, tradicional e de gênero, na preservação dos costumes e na subsistência de comunidades. Os SAFs promovem a reciclagem de nutrientes, a redução de riscos e possibilitam uma segurança maior para o enfrentamento das adversidades climáticas. Um inestimável valor associado aos SAFs é a preservação e a recuperação da agrobiodiversidade, agregando o conhecimento tradicional local no seu manejo, exploração e composição.

Desenhos diferenciados de SAFs permitem associar o uso de espécies arbóreas nativas produtoras de frutos, com cultivos agrícolas anuais nos primeiros anos de implantação. Tais associações permitem recuperar o investimento inicial efetuado com as espécies perenes e também cultivar arroz, milho, feijão e outros cultivos importantes para a segurança alimentar da unidade de produção familiar.

A limitação na disponibilidade de mão de obra para o manejo dos SAFs pode ser parcialmente contornada pela mecanização de algumas tarefas a serem executadas na produção dos cultivos anuais e no manejo das árvores.

Assim, percebe-se que os SAFs podem ser uma alternativa interessante para agregar renda, garantir a diversidade e a segurança alimentar da unidade familiar e também para recuperar a paisagem, manter tradições culturais, sociais, melhorar a autoestima, preservar e resgatar costumes locais, além de cultivar o alimento para a família. Espera-se que as informações aqui apresentadas possam ser úteis e incentivar agricultores a utilizarem os SAFs de acordo com os seus interesses, como uma forma de garantir a sua subsistência, produzir as suas culturas tradicionais e perpetuar os costumes e conhecimentos para as gerações futuras.

Agostinho Dirceu Didonet
Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

Leo Lince do Carmo Almeida
Supervisor de Agroecologia e Meio Ambiente - Emater/GO

Magda Alves Leite
Coordenadora do Projeto Fruteiras do Cerrado
FNMA - Emater/GO

Sumário

Definição	11
Classificação dos SAFs	11
SAFs e seus componentes	12
SAFs e os serviços e benefícios ambientais	12
Porque o uso de SAFs	14
SAFs e a reciclagem de nutrientes	15
SAFs e a segurança alimentar	17
SAFs e a adubação verde	18
SAFs e o manejo dos adubos verdes.....	18
SAFs e as fruteiras nativas do Cerrado	19
SAFs e o uso de cultivos anuais.....	21
SAFs e suas limitações	21
SAFs e o agricultor familiar	21
Conclusões	22
Bibliografia consultada	23



Definição

Sistema Agroflorestal - SAF – é uma prática agrícola de uso e manejo intensivo do solo, onde espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são integradas com culturas, pastagens, e/ou com animais, com o objetivo de melhoria do meio ambiente e retorno econômico. Portanto, é um sistema alternativo e importante para o uso sustentável, a preservação, a conservação e a recuperação de áreas ambientalmente frágeis.

Para a correta implantação de um SAF, é necessário o conhecimento das características do clima local, do solo, das árvores, das pastagens e dos animais, aliado ao conhecimento de práticas que são bastante específicas. Geralmente, um SAF definido para um determinado local pode não ser adequado para uso em outras regiões e locais. Portanto, a composição do SAF deve ser aquela em que o produtor tenha um conhecimento razoável das espécies, tendo, portanto, “gosto” pelo manejo das espécies escolhidas.

Classificação dos SAFs

Os SAFs podem ser classificados de acordo com a sua estrutura ou a natureza dos seus componentes (espécies lenhosas perenes, plantas herbáceas e animais), como eles são arranjados e qual a sua composição; e de acordo com a sua função, que pode ser ambiental, econômica, social, ter outros aspectos agroecológicos e socioeconômicos, em conformidade com a produção dos seus componentes.



SAFs e seus componentes

Evidentemente que os componentes dos SAFs podem ter usos múltiplos. As árvores podem ser destinadas à produção de madeira, carvão, lenha, frutos, artesanatos, e várias outras utilidades. Os cultivos agrícolas componentes dos SAFs também podem ter utilidades múltiplas, desde produtos hortifrutigranjeiros, grãos alimentares, essências, até cultivos destinados à produção de agroenergia.

Interessante também é a utilização de cultivos com múltiplas finalidades, como por exemplo, cultivos que podem ser utilizados para produção de energia (óleos) e também como alimento. Destaca-se o girassol, o gergelim e o amendoim, que podem agregar valor pela utilização como alimento e também como energia, além de importantes componentes agrobiodiversos dos SAFs.

As espécies florestais componentes do sistema, também podem ser utilizadas como quebra-vento, ornamentais, fitoterápicos, sombra, fornecedoras de óleos, resinas, essências naturais, temperos e também como adubo verde.

SAFs e os serviços e benefícios ambientais

Os SAFs fornecem serviços e benefícios ambientais, como o sequestro de carbono (incorporação do CO₂ na biomassa dos componentes do SAF), a conservação da biodiversidade, o enriquecimento do solo e a melhoria na qualidade do ar e da água. Tais serviços ambientais podem ser utilizados como uma possível fonte de obtenção de recursos, pois têm valorização bastante interessante. Durante a fase de desenvolvimento inicial, os SAFs apresentam um alto



potencial de produção de biomassa, podendo chegar a ter taxas até três vezes superiores à regeneração secundária natural de áreas semelhantes próximas.

Além de incorporar grandes quantidades de gases do efeito estufa em biomassa vegetal, os SAFs reduzem o desmatamento, evitam a necessidade de pousios nas rotações agrícolas, reduzem drasticamente o uso de fertilizantes pela ciclagem de nutrientes e a adubação orgânica e evitam as perdas dos nutrientes adicionados e/ou reciclados.

Porque o uso de SAFs

Na região Centro-Oeste, temos bons motivos para a utilização de sistemas agroflorestais, tais como:

- a) grande quantidade de áreas degradadas, tanto agrícolas quanto pastagens;
- b) alta densidade de pequenas propriedades em certas regiões;
- c) bacias hidrográficas desordenadas e que servem para abastecimento para pequenos e grandes municípios;
- d) êxodo rural decorrente de grandes áreas com agricultura intensiva;
- e) redução drástica da biodiversidade nas áreas de produção agropecuária;
- f) extensas áreas de pastagens sem árvores de sombra;
- g) ausência de tradição na suplementação alimentar de animais baseada em forragem obtida de espécies arbóreas;
- h) práticas de conservação de solo deficientes e/ou inexistentes;
- i) recomposição florestal de áreas de recarga hídrica;

j) recomposição e proteção da paisagem nativa.

Muitos outros motivos também são importantes para se utilizar SAFs, não só na região Centro-Oeste, mas em qualquer região. Dentre estes, podemos citar a redução, ou até a eliminação, do uso de herbicidas, pesticidas e fertilizantes inorgânicos, aumentando a qualidade e a sustentabilidade dos alimentos produzidos. Ainda do ponto de vista ambiental, os SAFs são altamente recomendados para a recuperação de matas ciliares, encostas, em manejo sustentável de bacias hidrográficas, em áreas de corredores ecológicos e em áreas limítrofes de unidades de conservação, como uma “zona tampão” produtiva.

SAFs e a reciclagem de nutrientes

Em SAFs implantados na região Centro-Oeste, a produção de biomassa que retorna ao solo e de material orgânico gerado pelos componentes do sistema é equiparável àquela produzida pelo sistema natural, desde que se considerem as mesmas condições de clima. O importante nesse aspecto é que os nutrientes contidos nesta biomassa, que se decompõem e são disponibilizados para as raízes da camada mais superficial do solo, foram reciclados e retirados de camadas bem mais profundas, não acessíveis às raízes das principais culturas anuais. Esse papel é executado pelas árvores componentes do sistema agroflorestal, que retiram esses nutrientes, incorporando-os na sua fitomassa, evitando assim perdas e os consequentes efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

Todas as espécies leguminosas do sistema fixam quantidades apreciáveis de nitrogênio, que pode ser parcial ou totalmente utilizado na produção de outras culturas, como adubação verde.



Tabela 1. Alguns exemplos dos vários serviços e benefícios ao ecossistema proporcionados por sistemas agroflorestais e onde estes serviços são observados preferencialmente.

Serviços ao ecossistema	Onde os benefícios de sistemas agroflorestais são observados		
	Propriedade	Território/ região	Bioma
Produção de biomassa vegetal incorporada ao sistema	X		
Controle de insetos praga	X		
Controle de doenças de plantas	X		
Dispersão de pólen e sementes	X		
Melhoria da qualidade do solo	X		
Controle de plantas daninhas	X		
Controle de erosão	X		
Retenção de água	X	X	
Redução de assoreamento	X	X	
Recuperação de áreas degradadas	X	X	
Proteção de áreas de conservação, de bacias hidrográficas e de nascentes	X	X	
Recomposição do equilíbrio ecológico	X	X	
Sequestro de carbono, aumento da matéria orgânica, redução do calor	X	X	X
Preservação da biodiversidade	X	X	X
Qualidade de vida, cultura, conhecimentos tradicionais, etc.	X	X	X

Fonte: adaptado de Jose (2009).¹

¹JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 76, n. 1, p. 1-10, May 2009.

SAFs e a segurança alimentar

A segurança alimentar somente pode ser assegurada quando pelo menos quatro pilares básicos são garantidos, ou seja, a disponibilidade do alimento, a estabilidade no suprimento do alimento, o acesso ao alimento e a garantia da utilização do alimento para fazer a própria comida. Estes são adquiridos pela combinação de agricultura e desenvolvimento rural sustentáveis, objetivos bastante próximos dos SAFs.

Os SAFs podem contribuir com a segurança alimentar, facilitando a reintrodução do cultivo de alimentos básicos locais em áreas que já não eram mais adequadas aos monocultivos anuais produtores de alimentos, recuperando áreas degradadas, agregando renda pela exploração sustentável de “árvores” e espécies locais. Podem também proporcionar o uso funcional da biodiversidade, produzindo produtos florestais de forma sustentável e favorecendo a manutenção da produção de alimentos básicos e agrobiodiversos.

Além da utilização das árvores como “cash crops” (para comercialização de madeira, lenha, carvão, resinas, etc.), os alimentos delas originários podem contribuir entre 25% e 50% com o requerimento anual de alimento das pessoas, o que é bastante significativo para a segurança alimentar e também para a geração de renda. Esta contribuição dos SAFs para a segurança alimentar é muito pouco reconhecida em relação aos demais fatores relacionados com o tema. Talvez porque a manutenção e o cuidado para com os “quintais” caseiros seja tarefa delegada basicamente às mulheres e crianças, com “menor” valorização por não gerar valor monetário propriamente dito, diferente daquele trabalho na lavoura, que gera o excedente comercializável.

Enquanto os cultivos anuais produzem “caixa” imediata, o SAF proporciona uma fonte alternativa, segura e sustentável.



vel de agregar renda à propriedade. Dessa maneira, podem-se desenhar diferentes tipos de SAFs, adaptando a sua utilização ao local e permitindo a produção de alimentos de qualidade e, em alguns casos, até em quantidade que permitem a comercialização.

SAFs e a adubação verde

Faixas espaçadas entre as árvores permitem que entre elas se cultive feijão, arroz, milho, mandioca e outros cultivos anuais, até de forma mecanizada. Todos estes produtos podem ser produzidos com alta qualidade, sem que seja preciso a utilização de agroquímicos. Antecedendo a esses cultivos, nas entrelinhas das árvores, e no espaçamento entre as árvores na linha, pode-se efetuar o plantio de diferentes espécies de adubos verdes, para a produção de biomassa, para a ciclagem e o fornecimento de nutrientes aos demais componentes do sistema.

As espécies de adubos verdes podem ser plantadas nas entrelinhas das espécies arbóreas no início da estação chuvosa, em sistema de semeadura direta, manejados (manual ou mecanicamente) antes do plantio das culturas de feijão, milho e arroz, todos em sistema de semeadura direta. Nos espaços disponíveis na linha de plantio das espécies arbóreas, pode-se plantar o guandu gigante e fazer o manejo (poda) sempre que necessário, para evitar excesso de sombreamento. A palhada do guandu gigante pode ser distribuída na linha das árvores, o que além de fornecer nutrientes, evita e mantém as ervas daninhas sob controle, dispensando aceiro e capinas frequentes.

SAFs e o manejo dos adubos verdes

Como adubo verde nas entrelinhas, além do guandu gigante, pode-se também utilizar a crotalária, a mucuna preta, o feijão de porco e também o sorgo, sempre em sistema de rotação, pelo menos até os três primeiros anos de instalação do SAF. Após esse tempo, pode-se acrescentar outras espécies arbóreas e até mesmo espécies semiperenes, algumas frutíferas, como banana, goiaba e outras, de modo que os espaços possam ser preenchidos. Esses tipos de SAFs também podem ser adaptados para áreas tampões, matas ciliares, áreas de recargas d'água, morros e nascentes.

Para a produção de sementes, esses adubos verdes podem ser semeados na safrinha da mesma forma descrita anteriormente, após a colheita do feijão, ou plantados também em consórcio com o milho. Vale ressaltar que as sementes desses adubos verdes são comercializáveis e bastante procuradas comercialmente, além de serem utilizadas em outras áreas da propriedade.

SAFs e as fruteiras nativas do Cerrado

Em geral, as árvores nativas produzem frutos que podem ser explorados em épocas do ano que não existe ou que outras fontes de renda são poucas. Há dados bastante confiáveis indicando que os SAFs apresentam retorno econômico bem mais elevado do que somente as culturas anuais em uma mesma unidade de área. Mais razão ainda teremos nesse aspecto se considerarmos que os SAFs são compostos também por árvores nativas produtoras de frutos comercializáveis. Sem dúvida, a integração de árvores frutíferas nativas, árvores destinadas à produção de madeira, lenha e/ou carvão com culturas anuais, melhora muito a renda do produtor e garante uma produção diversificada de alimentos.

Poderemos ainda associar aos SAFs a apicultura, a criação de peixes, frango e galinha caipiras, ovos, suínos, hortaliças, frutos exóticos, além de outros pequenos e grandes animais. Importante é também acrescentar o valor cultural e tradicional na diversificação, preservação e na manutenção do uso funcional da biodiversidade local e regional. Todos esses produtos colaboram para aumentar a diversificação dos alimentos e garantir a segurança alimentar dos usuários e proprietários dos SAFs.





SAFs e o uso de cultivos anuais

De uma maneira geral, o cultivo de espécies anuais pode ser feito até o terceiro ano de instalação do SAF, ou até que as espécies arbóreas componentes do sistema permitam. É preciso que haja incidência suficiente de raios solares, ou que as árvores não sejam danificadas por tratos culturais inerentes ao cultivo de espécies anuais, tais como preparo de solo, plantio, colheita, etc.

SAFs e suas limitações

É importante também destacar que os SAFs têm algumas limitações para a sua execução e manejo pelos agricultores. A limitação mais séria talvez seja a disponibilidade de mão de obra, principalmente mão de obra qualificada. É preciso, portanto, que essa mão de obra tenha capacitação, treinamento técnico e serviço de assistência técnica e extensão rural adequados. Tudo isso aliado ao conhecimento pessoal e local da realidade ecológica. O agricultor deve planejar as suas atividades, ter o mínimo de organização comunitária e, finalmente, ter a possibilidade de escoamento e venda dos produtos oriundos do SAF. Além de, e se for o caso, poder ressaltar a valoração ambiental do seu empreendimento.

SAFs e o agricultor familiar

A produção de alimentos que se destinam à subsistência, bem como a geração de excedentes comercializáveis de alto valor agregado destes e de outros produtos combinados com os SAFs, possibilita aos agricultores familiares reduzirem os riscos inerentes ao mercado e também suportarem de forma menos danosa as frustrações de colheita. Além da valoração ambiental dos produtos dos SAFs, os alimentos produzidos nesses sistemas de produção são de alta qualidade e livres dos contaminantes que são normalmente utilizados em lavouras puramente comerciais.

Com relação ao escoamento e venda do excesso de produtos oriundos dos SAFs, é preciso lembrar que atualmente algumas políticas públicas são disponíveis para uso do agricultor familiar “organizado”, como o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e a aquisição de alimentos para a confecção da merenda escolar. Tais programas garantem a comercialização desses produtos com preço justo e ao mesmo tempo garantem a utilização



de alimentos produzidos no local para a elaboração da comida com o sabor e o tempero locais. Isso garante a preparação de comida de boa qualidade para as crianças, associada à preservação, à tradição e ao uso continuado dos costumes e da agrobiodiversidade locais na produção do cardápio.

Conclusões

Finalmente, um SAF não pode alterar os fatores sociais, econômicos e políticos que eventualmente causam um suprimento inadequado de alimento, mas pode contribuir para uma verdadeira segurança alimentar local e regional. Podem se adaptar às mais diversas situações e condições, permitindo a produção de excedentes comercializáveis aliada a serviços ambientais de valor inestimável.

Preservação, conservação e recuperação da biodiversidade, da agrobiodiversidade, dos costumes e tradições locais e regionais, dos hábitos alimentares, da culinária, dos temperos, dos chás e remédios caseiros e, acima de tudo, da preservação oral das tradições, talvez sejam os mais importantes motivos para se utilizar os SAFs.

Bibliografia consultada

DANIEL, O.; PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais (silvipastoris e agrossilvipastoris) na região Centro-Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.) **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. p. 153-164.

DUBOC, E. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 965-985.

FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1198 p.

KREMEN, C. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? **Ecology Letters**, Oxford, v. 8, n. 5, p. 468-479, May 2005.

MAGCALE-MACANDOG, D. B.; RANOLA, F. M.; RANOLA, R. F.; ANI, P. A. B.; VIDAL, N. B. Enhancing the food security of upland farming households through agroforestry in Claveria, Misamis Oriental, Philippines. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 79, n. 3, p. 327-342, July 2010.

SIRRINE, D.; SHENNAN, C.; SIRRINE, J. R. Comparing agroforestry systems' ex ante adoption potential and ex post adoption: on-farm participatory research from southern Malawi. **Agroforestry Systems**, Oxford, v. 79, n. 2, p. 253-266, Jun. 2010.

SISAF. **Sistemas de Informação Agroflorestal**. Disponível em: <<http://www.cpa.embrapa.br/portfolio/sistemadeproducao/prosiaf/SISAFpagina/>>. Acesso em: 17 ago. 2010.

UDAWATTA, R. P.; GODSEY, L. D. Agroforestry comes of age: putting science into practice. **Agroforestry Systems**, Oxford, v. 79, n. 1, p. 1-4, May 2010.







**Projeto
Fruteiras do Cerrado**

Convênio 037/2006



Ministério do
Meio Ambiente

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 978-85-7437-036-1



9 788574 370361