

Fonte:	ECODEBATE	Editoria:		Página:		Data:	24/10/2011
Tipo:	INTERNET	Assunto:	EMBRAPA				
Unidade citada jornal:							
EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE							
Fonte citada:				Presença do nome:			
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒				Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒			
Posição Gráfica:				Ocupação na Página:			
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐				1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐			
Gênero:							
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐							

Contribuições dos serviços ambientais e valoração agroecossistêmica na agricultura, artigo de João A. Mangabeira

Publicado em outubro 24, 2011 por **HC**

João A. Mangabeira ¹

1. Introdução

O presente artigo procura fornecer, de forma sucinta e de maneira geral, uma contribuição aos estudos relativos à prestação dos serviços ambientais para agricultura. Por intermédio de alguns dos conceitos sobre serviços ambientais e sua importância, são apresentados exemplos de valoração de serviços agroecossistêmicos para algumas culturas, principalmente para o café. A contribuição destes serviços, se explorada de forma racional e freqüente pelos produtores rurais, pode levar a um melhor funcionamento de seus sistemas de produção.

O artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: primeiro são apresentados os conceitos e a importância dos serviços ambientais, dividido nos seguintes tópicos: a) serviços ambientais prestados pelos sistemas agroflorestais; b) serviços ambientais prestados pelas reservas extrativistas ou áreas de conservação e; c) serviços ambientais prestados pelas matas ou vegetação nativas. Posteriormente, são apresentados exemplos de valoração de serviços agroecossistêmicos e por fim, as considerações finais.

1. Serviços ambientais e sua importância

Serviços ambientais são aqueles oriundos do funcionamento saudável dos ecossistemas naturais ou modificados pelos seres humanos. Orientados para a agricultura, esses serviços são traduzidos em: redução dos desmatamentos, absorção do carbono atmosférico, conservação de água, conservação do solo, preservação da biodiversidade e redução do risco de fogo, entre outros. Exemplos claros desse tipo de serviço seriam os sistemas agroflorestais (altamente eficientes no seqüestro de carbono), revegetação de matas ciliares, uso eficiente de sistemas de plantio direto e a adoção de boas práticas agrícolas que diretamente aumentam a ciclagem de nutrientes, na redução da erosão, no seqüestro de carbono (aumento da produção de biomassa), entre outros (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

eicóde: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

Todos esses serviços ambientais estão diretamente vinculados à redução da emissão de gases de efeito estufa, e, quando há escala, são responsáveis pela manutenção de uma agricultura mais limpa e equilibrada. Sem dúvida, sistemas de produção de grãos baseados em plantio direto, sistemas de integração lavoura/pecuária, práticas de conservação de solo e água, redução da erosão do solo, eliminação de queimadas, fixação biológica de nitrogênio, entre outras conhecidas técnicas, são fundamentais para promover a redução na emissão de gases. A manutenção da biodiversidade está diretamente relacionada com a sobrevivência da atual produção agrícola em face dos novos cenários de aumento de temperatura. É nos genes existentes nas espécies nativas de biomas como os do Cerrado e da Amazônia que estão as soluções para adaptação das espécies exóticas (soja, milho, arroz, feijão, café, algodão) em situações de aumento de temperatura e estresses hídricos. Destruir a biodiversidade é condenar, a médio e longo prazo, a agricultura brasileira (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

A adoção dessas práticas pelos agricultores só será possível se esta for remunerada e entendida como um serviço ambiental. Fica evidente que, sem remuneração desses serviços ambientais, a adoção dessas práticas "mais limpas" será difícil. É preciso avaliar os impactos negativos e a intensidade de emissões dos sistemas produtivos agropecuários para se propor novos modelos e medidas de mitigação e adaptação que permitam ao país alcançar um desenvolvimento sustentável, o que inclui assumir sua responsabilidade e a tomada de atitude sobre a sua contribuição para as mudanças climáticas globais. Na linha da mitigação, as tecnologias propostas se enquadram em dois tipos de "remuneração": o mercado de carbono e os serviços ambientais. No momento, pouco se pode fazer quanto alterar as regras do mercado de carbono. Os acordos internacionais ainda impedem. Porém, remunerar os serviços ambientais depende de políticas públicas, nas quais o papel dos cientistas e pesquisadores é fundamental. Remunerar o agricultor pelos serviços ambientais é uma decisão do governo, ancorada em uma política pública que busca o equilíbrio entre produção e preservação ambiental. É nesse sentido que a valoração desses serviços é importante para propor novas políticas públicas que busquem a manutenção e até o acréscimo da produção agrícola, mas tendo como solução dessa complexa equação, diante dos novos desafios globais, o equilíbrio social, ambiental, econômico, além da independência tecnológica a partir do avanço do conhecimento em agricultura tropical (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

a) Serviços ambientais prestados pelos sistemas agroflorestais

Os serviços ecossistêmicos prestados pelos sistemas agroflorestais têm funções ecológicas para manutenção ou melhoria da capacidade produtiva do solo e também prestam diversos serviços ambientais. Deste modo seriam mais viáveis para as condições dos trópicos úmidos e subúmidos porque são sistemas de uso sustentável da terra que combinam, de maneira simultânea ou em seqüência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e com animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (GAMA-RODRIGUES et al. 2006).

eículo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒		
Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐		
04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐				
Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

Vários estudos corroboram a importância dos serviços ecossistêmicos prestados pelos sistemas agroflorestais. Segundo Alfaro-Villatoro et.al. (2004) em pesquisas conduzidas pela Embrapa Agrobiologia com produção de café em sistema agroflorestal, os seguintes serviços ecossistêmicos neste tipo de produção podem ser destacados:

- Diminuição da sobreprodução de frutos, estabilizando as flutuações bianuais de produção e reduzindo a morte descendente dos ramos e raízes (DA MATTA, 2004);
- Facilitação do controle de ervas invasoras, diminuindo custos de mão de obra e/ou herbicidas (Staver, 1999; Romero-Alvarado et al., 2002);
- Prolongamento da vida produtiva da cultura, diminuindo custos de renovação do cafezal (DA MATTA, 2004);
- Modificação do microclima, melhorando as condições para o bom desempenho da cultura (Barradas & Fanjul, 1986; Miguel et al., 1995);
- Redução do dano causado por ventos e chuvas fortes (Caramori et al., 1996);
- Diminuição da necessidade de controle de pragas e doenças por meios químicos, uma vez que favorece o equilíbrio entre populações de organismos benéficos e patogênicos (Guharay et al., 2001; Ackerman et al., 1998).

Ainda segundo Alfaro-Villatoro et al. (2004), o microclima criado pelo sistema sombreado favorece a redução da evapotranspiração da cultura, melhorando a eficiência de uso da água pela menor temperatura e radiação, maior retenção de água do solo, redução da velocidade do vento e outros efeitos que afetam o uso da água pela planta (Miguel et al., 1995), bem como facilita a remoção de excesso de umidade do solo por transpiração da cobertura arbórea (Monteith et al., 1991).

Neste sentido, Götsch (1996), citado por Bolfe (2010) ressalta que os sistemas agroflorestais são tentativas de harmonizar nossas atividades agrícolas com os processos naturais dos seres vivos, para produzir um nível ideal de diversidade e quantidade de frutos, sementes e outros materiais orgânicos de alta qualidade, sem o uso de insumos como fertilizantes, pesticidas ou maquinários pesados. O objetivo é que cada espécie se desenvolva para aproximar nossos sistemas agrícolas do ecossistema natural local; portanto, trata-se do oposto da agricultura moderna, na qual o homem tenta adaptar plantas e ecossistemas às necessidades da tecnologia.

Segundo Vivan (2000), citado por Bolfe (2010), em uma perspectiva agroecológica os sistemas agroflorestais são entendidos como arranjos sequenciais de espécies ou de consórcios de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, através dos quais se busca, ao longo do tempo, reproduzir uma dinâmica sucessional natural, visando atender demandas humanas de modo sustentável.

Dessa forma, percebe-se que nos sistemas agroflorestais a essência analógica do sistema é a semelhança e imitação da natureza, visto que plantas e animais vivem em consórcios com outras espécies porque precisam dessas espécies para otimizar sua existência e reprodução, criando novos consórcios com composições diferentes, que serão determinados por uma procedência e determinam uma continuidade (Vaz da Silva, 2002). As espécies sucessionais são aquelas que, no processo, acumulam qualitativamente e

Eicóde: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

quantitativamente fertilidade para o solo, diversidade, complexidade e energia vital para a transição gradual de um estágio para o outro (BOLFE, 2010).

Segundo Bolfe (2010), no Brasil, em especial na região da Amazônia, os sistemas agroflorestais estão sendo amplamente estudados e difundidos nos últimos anos com ênfase na agricultura familiar (PENEIREIRO, 1999; KITAMURA & RODRIGUES, 2000; YANA & WEINERT, 2001; OSTERROHT, 2002; SANTIAGO, 2004; LUIZÃO et al., 2006; KATO et al., 2006; CARVALHO, 2006). Esses sistemas produtivos permitem a recuperação de áreas degradadas, a produção de cultivos diversificados (alimentares e biocombustíveis) e a geração de serviços ambientais (infiltração d'água, aumento da matéria orgânica, elevação da biodiversidade), constituindo-se ainda como importante sistema de fixação de carbono na biomassa e no solo, contribuindo com a sustentabilidade da região.

Os sistemas agroflorestais na Amazônia têm demonstrado vantagens comparativas em relação aos monocultivos, pois além de evitar a degradação de solos e proporcionar o aumento da matéria orgânica com conseqüente benefício para a melhoria química e física dos solos, trazem o grande mérito de reduzir a incidência de pragas e doenças nas lavouras (VALOIS, 2003). Este autor destaca que a agrofloresta não se constitui apenas em sistema de produção, mas no uso da terra de maneira estratégica, pois a produção é elevada por unidade de área, principalmente pela combinação simultânea ou escalonada de espécies anuais, semi-perenes, perenes, madeiras e não-madeiras, além da pecuária, sendo compatível com os padrões dos produtores rurais familiares, para o caso da Amazônia (BOLFE, 2010).

Os sistemas agroflorestais estudados, com seleção de espécies nativas de fruteiras e árvores madeiras, mostraram ser uma forma eficiente para reutilização de áreas abandonadas e/ou degradadas na Amazônia, recuperando não apenas a capacidade produtiva da terra – alimentos e madeira, mas também vários serviços ambientais do ecossistema: fixação de carbono na biomassa, a circulação da água na interface solo-planta-atmosfera e a reciclagem de nutrientes minerais. [...] recomenda-se que os SAF sejam direcionados especialmente para a recuperação das duas centenas de milhões de hectares de áreas já desmatadas e abandonadas na Amazônia brasileira (LUIZÃO et al. 2006, citado por BOLFE, 2010).

b) Serviços ambientais prestados pelas reservas extrativistas ou áreas de conservação

Outro enfoque sobre serviços ambientais prestados diz respeito às reservas extrativistas. Segundo Born & Talochi (2002), a civilização contemporânea, especialmente do lado ocidental, abraça uma visão bastante utilitarista da natureza, que é vista como uma espécie de “usina” que produz continuamente “recursos” (produtos ou elementos) e “serviços” naturais necessários ao bem-estar dos seres humanos e também dos demais seres vivos. Esses recursos e serviços aparecem sob as mais diversas formas, entre as quais podemos citar as de maior importância para a vida cotidiana: água doce, ar puro, plantas, animais para o uso na alimentação humana, vegetais e substâncias da flora e fauna (utilizadas como insumos e matéria-prima na indústria e na agricultura), paisagem, equilíbrio climático, fertilidade do solo etc. Diante deste contexto, a idéia por trás de serviço ambiental abrange a capacidade da natureza de continuar reproduzindo e mantendo as condições ambientais comentadas, além de inúmeras outras que por si só dão base para a manutenção da vida no planeta e, conseqüentemente, possibilitam bem-estar às espécies nele existentes. Enfim, diz respeito à manutenção dos serviços (processos e elementos) ecológicos essenciais à preservação da vida no planeta.

Título: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada: Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Presença do nome: Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica: 02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		Ocupação na Página: 1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero: Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

Fica clara, assim, a importância da manutenção de áreas florestais como as Reservas Extrativistas, que são as formas mais originais e adaptadas de unidade de conservação às condições sociais, como se observa no Acre. Nesse tipo de unidade, os extrativistas permanecem na área e têm autonomia sobre o manejo e a gestão dos recursos naturais. As reservas extrativistas têm papel relevante para alguns serviços ambientais, entre os quais se destacam (BORN & TALOCHI, 2002):

- Conservação da biodiversidade;
- Conservação do dossel das florestas;
- Manutenção do microclima;
- Equilíbrio do ciclo hidrológico na região;
- Preservação da paisagem.

Quanto aos serviços prestados pelos parques ou áreas de conservação, neste contexto, os principais seriam os seguintes:

- Reciclagem da água — grande parte das chuvas em uma floresta tropical úmida é originária da evapotranspiração. Quando ocorre o desmatamento, há uma redução na evaporação e na precipitação, acarretando um aumento da severidade e do tempo do período de seca;
- Reciclagem de nutrientes — a maior parte dos nutrientes em uma floresta úmida encontra-se na biomassa abaixo do solo. Quando a floresta é queimada, estes nutrientes são transferidos para a superfície do solo. Uma parcela é capturada pelas plantas que são cultivadas no local, enquanto o resto é levado pela chuva;
- Prevenção de incêndios — microclima úmido das florestas funciona como uma proteção natural contra o fogo;
- Controle de erosão, proteção dos corpos d'água — paralelograma de cobertura florestal para a preservação dos corpos d'água.

c) Serviços ambientais prestados pelas matas ou vegetação nativas

Outros serviços prestados pelos sistemas naturais são (DAILY et al., 1997, citado por NICODEMO et al., 2008):

- Manutenção da qualidade do ar e controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos;
- Controle da temperatura e do regime de chuvas, por meio do ciclo biogeoquímico do carbono e da evapotranspiração da vegetação que contribui para manter a umidade relativa do ar;
- Regulação do fluxo de águas superficiais e controle das enchentes;

eícuo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente [] Chefe [] Outros empregados []		Capa [] Manchete [] Rodapé/legenda [X]		
Sem citação [] Pesquisador [X]		Citação [] Título [] Destaque no texto [X]		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos [X] 03 elementos gráficos []		1/4 [X] 2/4 [] 3/4 []		
04 elementos gráficos [] 05 ou mais elementos []		1 página [] 2 páginas [] 3 ou mais páginas []		
Gênero:				
Crônica [] Entrevista [] Nota Informativa [] Notícia [] Artigo [X] Coluna []				
Reportagem [] Editorial [] Nota opinativa [] Carta ao leitor [] Charge [] Agenda []				

- Formação e manutenção do solo e da fertilidade do solo, pela decomposição da matéria orgânica e pelas interações entre raízes de plantas, bactérias e micorrizas;
- Degradação de dejetos industriais e agrícolas e ciclagem de minerais;
- Redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico;
- Polinização de plantas agrícolas e de plantas silvestres.

As considerações apresentadas permitem levantar uma nova questão: qual o serviço ambiental prestado por uma área de mata que esteja situada próxima a uma plantação agrícola?

Geralmente, o produtor rural e a sociedade não percebem que a produtividade agrícola foi afetada negativamente pela redução da qualidade dos serviços ambientais. A diminuição da polinização por insetos ilustra bastante bem essa questão, pois resulta em menor quantidade e em menor qualidade dos frutos. A maior necessidade do uso de pesticidas quando não existem inimigos naturais das pragas também serve de exemplo. As árvores contribuem para evitar a retirada da umidade pelos ventos e, por meio da evapotranspiração, auxiliam na redução da temperatura e na estabilização da umidade do ar, ampliando o tempo em que culturas anuais próximas mantêm os estômatos abertos e fixam carbono, aumentando a produção (PRIMAVERSI et al., 2007).

A presença de matas próximas a plantios, principalmente aos de café, que é uma planta que se beneficia do sombreamento, pode contribuir com de uma série de serviços ambientais tais como: polinização, controle de pragas, renovação da fertilidade do solo, manutenção de umidade relativa do ar e garantia de maior tempo de fotossíntese, estabilização de temperatura e armazenamento de água das chuvas.

Outro estudo relativo ao controle biológico alcançado com o sombreamento dos cafezais indica que os benefícios são imensos, ressaltando que o sombreamento deve ser parcial para não prejudicar o desenvolvimento arbóreo da planta cafeeira. Além da já citada produtividade maior, verifica-se no modelo produtivo agroecológico sombreado do café um baixíssimo índice de broca do café (*Hypothenemus hampei*), uma melhor condição estrutural física, química e biológica do solo, maior capacidade de absorção de água, pouquíssimos problemas com ataques de insetos (uma vez que há um melhor equilíbrio do sistema) e, principalmente, este modelo permite que o agricultor trabalhe na sombra (<http://www.coocaram.com.br/cafes-sombreados-na-amazonia>).

A cultura do café plantada a pleno sol sofre, principalmente em Rondônia, com a alta temperatura e o estresse hídrico. Como comenta Primavesi et al. (2007), altas temperaturas aumentam a demanda evapotranspirativa das plantas e podem aumentar o estresse hídrico das culturas anuais, resultando em fechamento dos estômatos e em redução da fotossíntese. A presença de árvores – com raízes que lhes garantam acesso a camadas do solo não exploradas por plantas herbáceas e por plantas arbustivas e que melhorem a percolação da água das chuvas – pode contribuir para a manutenção da umidade do ar, reduzindo a demanda hídrica de outros estratos vegetais, desde que tenham acesso à água.

As árvores exercem funções essenciais no ambiente agrícola. Árvores isoladas ou pequenos fragmentos florestais de até 1 ha são comuns em algumas regiões da Austrália, agrupados sob a denominação de *paddock trees*. A perda dessas árvores por senescência, alta mortalidade, derrubada e falta de aparecimento ou de reposição de novas plântulas é motivo de preocupação, prevendo-se sua extinção (GIBBONS & BOAK, 2002). A simulação mostrou que, na ausência dessas árvores, haverá redução significativa na

eicólo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada: Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Presença do nome: Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica: 02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		Ocupação na Página: 1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero: Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

conectividade dos fragmentos, com aumento na média da distância a ser percorrida entre remanescentes de 80 m para 382 m, com conseqüências negativas para as populações isoladas, como animais ameaçados de extinção. Acredita-se que a perda dessas árvores trará impactos sobre os serviços ambientais, incluindo a interceptação e o uso da água subterrânea, a ciclagem de nutrientes e o controle de populações de invertebrados (NICODEMO et al., 2008).

A destruição e a fragmentação de habitats naturais para a implantação de cultivos são consideradas, atualmente, algumas das maiores ameaças à biodiversidade terrestre (Saunders et al., 1991). Recentemente, a preocupação com este problema levou à pesquisa e desenvolvimento de técnicas agrícolas sustentáveis, que visam a manter a produção com o menor impacto possível ao meio ambiente (Burel et al., 1998). Neste contexto, há muitas evidências de que a preservação da biodiversidade dentro e no entorno do agroecossistema tenha um papel fundamental na reciclagem de nutrientes, controle do microclima, regulação de processos hidrológicos, detoxificação de compostos nocivos e controle biológico de pragas (Altieri, 1999). Vários estudos já demonstraram que a manutenção da diversidade de espécies vegetais em um agroecossistema pode levar a uma diminuição na abundância de pragas nas espécies cultivadas (Andow, 1991). Este controle se deve à menor concentração de recursos (Root, 1973) e a um maior número de espécies de inimigos naturais, devido a melhores condições climáticas e existência de locais de forrageamento, descanso e oviposição (Altieri et al., 1993). Desta forma, o manejo da estrutura da paisagem agrícola, com a manutenção de áreas nativas no entorno de cultivos pode ser uma excelente estratégia de controle biológico, além de preservar a vegetação nativa, diminuindo o desmatamento e vários outros impactos ambientais decorrentes desta atividade (MURTA et al.).

2. Exemplos de valoração de serviços agroecossistêmicos

O objetivo deste tópico não é o levantamento detalhado dos métodos de valoração de serviços ecossistêmicos, mas o de fornecer alguns exemplos de quantificação e valoração de serviços ecossistêmicos que auxiliem a compreensão das relações estabelecidas no presente trabalho. Mas afinal o que é a valoração de serviços ecossistêmicos?

Segundo Young & Fausto (1997), os estudos de valoração econômica dos recursos naturais têm recebido crescente atenção na literatura sobre economia ambiental. Entre outros motivos, a valoração permite identificar e ponderar os diferentes incentivos econômicos que interferem na decisão dos agentes em relação ao uso dos recursos naturais.

Para Young & Fausto (op. cit.) a análise financeira sobre o uso da terra florestada, como outros ativos, está subordinada à decisão de composição de **portfólio** dos agentes econômicos. Essa metodologia é apropriada para se buscar elementos explicativos da racionalidade econômica associada à expansão da fronteira agrícola. Todavia, a valoração econômica de recursos naturais não se restringe apenas a este tipo de enfoque, podendo também atribuir valores aos benefícios provenientes de bens e serviços que não são captados pelo mercado. Ante a rentabilidade alcançada com a conversão das florestas devem ser contrastados os benefícios ambientais não captados no mercado. Entre outros elementos, podem ser destacados os benefícios globais gerados pela floresta pela sua capacidade de sequestro de carbono, contribuindo para a contenção do efeito-estufa, e preservação de biodiversidade.

Neste sentido, o esforço de atribuir valores econômicos para os benefícios ambientais não valorados no mercado deve ser entendido como a busca de parâmetros monetários que expressem o desejo das pessoas

eicólo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente [] Chefe [] Outros empregados []		Capa [] Manchete [] Rodapé/legenda [X]		
Sem citação [] Pesquisador [X]		Citação [] Título [] Destaque no texto [X]		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos [X] 03 elementos gráficos []		1/4 [X] 2/4 [] 3/4 []		
04 elementos gráficos [] 05 ou mais elementos []		1 página [] 2 páginas [] 3 ou mais páginas []		
Gênero:				
Crônica [] Entrevista [] Nota Informativa [] Notícia [] Artigo [X] Coluna []				
Reportagem [] Editorial [] Nota opinativa [] Carta ao leitor [] Charge [] Agenda []				

Portanto, as técnicas de valoração buscam correlacionar o desejo de conservação do meio ambiente com valores monetários. Com isso, procura-se construir instrumentos analíticos capazes de incrementar as informações para comparações entre projetos de desenvolvimento e de preservação e, também, para as decisões quanto às prioridades na gestão ambiental visto a escassez de recursos.

De forma geral, o valor econômico dos recursos ambientais tem sido desagregado na literatura da seguinte maneira (YOUNG & FAUSTO, 1997),:

Valor econômico total = valor de uso + valor de opção + valor de existência

O **valor de uso (VU)** representa o valor atribuído pelas pessoas pelo uso ou usufruto, propriamente dito, dos recursos ambientais. O **VU** é composto pelo **valor de uso direto (VUD)**, no qual o indivíduo usufrui atualmente de um recurso visando, por exemplo, à extração, visitação, alguma outra forma de atividade produtiva ou consumo direto, e pelo **valor de uso indireto (VUI)** no qual o benefício atual do recurso deriva-se de funções ecossistêmicas como, por exemplo, a proteção dos corpos d'água decorrente da preservação das florestas.

Porém, as pessoas que não usufruem atualmente de serviços prestados pelo meio ambiente podem também atribuir um valor a este. Trata-se de um valor relacionado a usos futuros que podem gerar alguma forma de benefício ou satisfação aos indivíduos. Este valor é referido como **valor de opção (VO)**, ou seja, opção para uso futuro — seja direto ou indireto — em vez do uso presente conforme compreendido no valor de uso.

A terceira parcela, o **valor de existência (VE)**, caracteriza-se como um valor de não-uso. Esta parcela é a mais difícil de conceituar, pois representa um valor atribuído à existência do meio ambiente independentemente do seu uso atual ou futuro. Representa um valor conferido pelas pessoas a certos recursos ambientais, como florestas e animais em extinção, mesmo que não tencionem usá-los ou apreciá-los.

A disponibilidade de informações e de indicadores ambientais sobre as relações existentes entre as atividades antrópicas e os processos ecossistêmicos é determinante para a aplicabilidade de cada método. Neste sentido, não existe um receituário geral capaz de correlacionar tipos de recursos ambientais com métodos de valoração e a decisão de utilização de um método específico está condicionada a uma série de questões conjunturais, como disponibilidade financeira, recursos humanos, qualidade da base de dados e outras. Assim, com o intuito de fornecer alguns exemplos de quantificação e valoração de serviços ecossistêmicos que auxiliem a compreensão das relações estabelecidas no presente trabalho, este tópico procura mostrar que estes valores são de difícil mensuração e são poucos os estudos empíricos que seguem este enfoque. Porém existem alguns estudos que quantificam e valoram alguns serviços ambientais.

De acordo com os estudos de Mantelli et al. (2009), a percepção dos serviços ambientais prestados pelas florestas tem mudado bastante, devido a iniciativas locais e internacionais que estão atribuindo valor a esses serviços. Tradicionalmente, as florestas são consideradas fontes de madeira e outros produtos de extrativismo, tais como plantas medicinais e ornamentais. Os serviços ecológicos que esses ecossistemas prestam têm sido negligenciados. Essa visão tem mudado consideravelmente com o desenvolvimento de pesquisas avaliando o papel das florestas no sequestro de carbono (RAMIREZ et al., 2002 e PALUMBO et al., 2004). Florestas são também importantes produtoras de água, reguladoras de clima e exercem papel importante no controle da erosão e manutenção do solo. Nos cálculos feitos por Costanza et al. (1997) as florestas tropicais do mundo prestam serviços ambientais por ano equivalentes a $US\$ 3.813 \times 10^9$ ou $US\$ 2.007$ por hectare por ano. Os principais serviços calculados por esses autores são a regulação climática

eículo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada: Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Presença do nome: Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica: 02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		Ocupação na Página: 1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero: Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

(US\$ 141,00 por hectare por ano), o controle da erosão (US\$ 96,00 por hectare por ano), a ciclagem de nutrientes (US\$ 361,00 por hectare por ano) e a produção de matérias primas (US\$ 138,00 por hectare por ano).

Outros estudos mostram que a presença de remanescentes de vegetação nativa contribuiu não só para o aumento da produção, mas também para a melhoria da qualidade dos grãos de café. Os polinizadores oriundos da floresta aumentaram a produção de café em até 20% dentro do raio de um quilômetro da mata. O número de grãos de menor qualidade foi reduzido em 27%. De 2000 a 2003, a polinização associada a dois fragmentos de floresta de 46 ha e de 111 ha traduziu-se em US\$ 60 mil por ano em uma propriedade de 1.100 ha na Costa Rica (Ricketts et al., 2004). Em Minas Gerais, o café plantado perto da mata rendeu 14,6% a mais de frutos (e de melhor qualidade) do que a cultura de café sem esses polinizadores, o que equivaleu ao valor agregado anual de US\$ 1.860,00 por hectare (CIB, 2006). Não só a quantidade de polinizadores, mas também a própria diversidade deles, é fundamental para os ganhos em produção e em qualidade do café. A frutificação do café aumentou de 60% para 90% quando o número de espécies polinizadoras subiu de três para vinte espécies de abelhas. A existência de fragmentos florestais próximos às culturas foi importante neste estudo e mostrou que as abelhas sociais dependiam das matas como locais de nidificação (KLEIN et al., 2003, citado por NICODEMO, 2008).

De Marco & Coelho (2004), assim como Ricketts et al. (2004), desenvolveram seus trabalhos avaliando o efeito da presença de fragmentos a uma distância máxima de 1 km sobre a produtividade de cafezais e verificaram que os polinizadores presentes em tais fragmentos contribuem, em média, com 14,6% e 20% para o aumento da produção de frutos e da produtividade do café, respectivamente (FERREIRA, 2008).

Nas pesquisas de Mangabeira (2010) em Machadinho d'Oeste – RO encontra-se evidência de uma possível contribuição dos serviços ambientais na produtividade do café plantado perto de matas nativas, pois mesmo no caso em que as diferenças de produtividade não foram significativas, a produtividade do café foi maior nas plantações próximo das matas. A taxa média de produtividade do café foi aproximadamente 20% maior nos cafezais perto da mata. Cafezais plantados longe das matas nativas sofrem mais com o fenômeno de veranico, que afeta profundamente a cultura do café, sendo que café perto da mata é beneficiado pelo microclima criado pela borda ou entorno da mata. Nesta pesquisa, a percepção dos produtores e técnicos quanto ao benefício do microclima criado pela mata e regularidade da produção do café já vem sendo bastante estudada, principalmente pela Embrapa Agrobiologia, em café plantado em sistemas agroflorestais, e os resultados das pesquisas têm apontado estes mesmos benefícios que os produtores e técnicos locais em Machadinho d'Oeste têm observado nos cafezais plantados perto das matas. Na conclusão de sua pesquisa, Mangabeira (2010) mostra que os produtores de café em Machadinho d'Oeste são mais capitalizados à medida que os lotes se aproximam das reservas florestais. Neste caso, existe um forte evidência que os produtores rurais em Machadinho d'Oeste não se capitalizaram somente pelos padrões convencionais de uma dinâmica de evolução de sistemas agrários. Por dedução, pode-se afirmar, pelo encontrado nesta pesquisa, que existe um componente de serviços ecossistêmicos contribuindo na trajetória de acumulação de capital nos sistemas de produção agrícola estudados.

Quanto a exemplos de valoração ecossistêmicas dos sistemas agroflorestais ou silvipastoris alguns trabalhos já comprovaram os benefícios destes sistemas. Segundo Carvalho & Xavier (2005), mais de 89% do carbono armazenado em sistemas agroflorestais correspondeu ao carbono do solo. Nos sistemas a pasto, o carbono total armazenado foi maior nos sistemas silvipastoris do que nas pastagens em monocultura. No que se refere à questão econômica dos sistemas agroflorestais em comparação aos monocultivos, Gama (2003), estudou a produção, a eficiência do uso da terra, o retorno financeiro e o risco

eícuo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

de investimento em sistemas agroflorestais (SAFs). Os dados dos sistemas agroflorestais foram originários de um experimento de 15 anos, pertencente à Embrapa, instalado no Campo Experimental de Machadinho d'Oeste, no nordeste do Estado de Rondônia. As espécies utilizadas foram: banana (*Musa sp.*) – Ba, pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) – Pm, cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) – Cp, castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) – Ca, freijó (*Cordia alliodora*) – Fr e pupunha (*Bactris gasipaes*) – Pu. Os tratamentos consistiram em sistemas agroflorestais: T1 (Ca-Ba-Pm-Cp), T2 (Fr-Ba-Pm-Cp), T3 (Pu-Ba-Pm-Cp) e monocultivos: T4 Ca, T5 Fr, T6 Pu, T7 Ba e T8 Pm. Os dados dos sistemas agroflorestais (SAFs) foram analisados de forma comparativa com os dos monocultivos e a situação observada nos SAFs foi considerada desejável. Todos os sistemas de produção foram economicamente viáveis, sendo T1 com melhor desempenho financeiro; e, apesar do alto custo de implantação e manutenção, o risco de investimento neste sistema agroflorestal foi comprovadamente menor, com resultados favoráveis ao investimento, de acordo com as simulações de risco e os resultados dos indicadores financeiros aplicados (GAMA, 2003).

De acordo com Duarte (2008), do ponto de vista da lógica econômica dos agricultores familiares agroecológicos, o enfoque sobre a produtividade deve ser alterado: em vez de procurarmos saber quanto produz o café sombreado em comparação com o café solteiro, devemos verificar quanto produz o conjunto do sistema agroflorestal e qual o gasto para a sua manutenção. Quando foram comparados dois sistemas agroflorestais e dois sistemas convencionais, o café agroflorestal produziu um pouco menos (0,17 kg/pé a menos), mas o gasto foi menor (R\$ 1550, 00 a menos) e a produção da área foi diversificada. Conclusão: mesmo sem considerar os produtos consumidos pelas famílias, animais domésticos e silvestres, o rendimento econômico foi maior no sistema agroflorestal. Outros aspectos relativos aos serviços ambientais dos SAF's são a proteção e regeneração da biodiversidade, a conservação e melhoria da qualidade da água e a manutenção e embelezamento da paisagem. O manejo da biodiversidade é importante não só para se ter um solo fértil, mas para obter um agroecossistema saudável e produtivo. Por isso, os SAFs diversificados apresentam inúmeras vantagens e vêm sendo cada vez mais reconhecidos como método importante no manejo sustentável do solo, levando ao reencontro do equilíbrio dos agroecossistemas e amenizando as adversidades ambientais e econômicas (DUARTE, et. al, 2008).

Estudos de Mangabeira et. al. (2009) comparam a produtividade de café produzido a pleno sol e sombreado, a partir de uma amostra de 172 agricultores familiares que produzem café na área de assentamento agrícola em Machadinho d'Oeste – RO, na fronteira agrícola da Amazônia. O objetivo do estudo foi corroborar a importância dos sistemas agroflorestais (SAF's) quanto aos serviços ambientais prestados. Foram analisados os dados da produtividade média agrícola dos dois sistemas de cultivos, comparados pelo teste "t" ao nível de 5% de probabilidade, bem como foram descritos alguns indicadores comparativos de forma descritiva para os dois sistemas. Os primeiros resultados alcançados mostram que não houve diferença de produtividade entre os dois sistemas, mas que há vantagem aparente do café sombreado em relação ao café a pleno sol em Machadinho d'Oeste- RO. Os SAF's com café, neste caso, mostram-se favoráveis do ponto de vista ambiental e social, em função do bem estar do trabalho, relacionado ao fato do agricultor manejar o café à sombra. Do ponto de vista econômico, existe também a possibilidade de se computar, no futuro, a exploração da madeira dos SAF's.

Há ainda outros estudos que estimam o valor dos serviços ecossistêmicos. De acordo com Nicodemo (2008), nos Estados Unidos o valor dos serviços de polinização por insetos nativos é estimado em US\$ 4,1 bilhões por ano. Embora não haja dados suficientes para essa estimativa no Brasil, calcula-se que a agricultura poderia aumentar seus níveis de produtividade se fossem contornados problemas de

eicólo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente [] Chefe [] Outros empregados []		Capa [] Manchete [] Rodapé/legenda [X]		
Sem citação [] Pesquisador [X]		Citação [] Título [] Destaque no texto [X]		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos [X] 03 elementos gráficos []		1/4 [X] 2/4 [] 3/4 []		
04 elementos gráficos [] 05 ou mais elementos []		1 página [] 2 páginas [] 3 ou mais páginas []		
Gênero:				
Crônica [] Entrevista [] Nota Informativa [] Notícia [] Artigo [X] Coluna []				
Reportagem [] Editorial [] Nota opinativa [] Carta ao leitor [] Charge [] Agenda []				

subpolinização como consequência da redução, da inadequação e/ou da ausência de polinizadores eficientes nas áreas agrícolas (FREITAS & IMPERATRIZ-FONSECA, 2005; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2005).

No Brasil não há valoração dos serviços de polinização, mas estima-se que os valores não sejam pequenos. O agronegócio é responsável por 1/3 de todas as riquezas geradas no país atualmente, representando 180,2 bilhões de dólares. Considerando-se apenas oito culturas (melão, maçã, maracujá, caju, café, laranja, soja e algodão) e somente os valores obtidos por essas culturas com exportação, excluindo-se todo o mercado interno, a geração de empregos diretos e indiretos, etc., verifica-se que esses bens captaram para o Brasil cerca de 9,3 bilhões de dólares. Imaginando-se um incremento de apenas 10% advindo da melhoria dos serviços de polinização nessas oito culturas, isso significaria adição potencial de um bilhão de dólares. A maioria das culturas agrícolas responde com aumentos bem mais expressivos quando polinizadas adequadamente. Portanto, são necessários estudos aprofundados com os diversos polinizadores entomófilos presentes na fauna brasileira, bem como a resposta econômica das diversas culturas à polinização entomófila, dado o potencial de incremento na geração de dividendos ao comércio e, conseqüentemente, à melhoria das condições de vida e acesso à alimentação adequada para a população (FLORES & TRINDADE, 2007).

Estudos mais recentes realizados por cientistas do INRA (Institut Scientifique de Recherche Agronomique) e do CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) estimaram que o valor econômico global dos serviços de polinização, realizado pelos insetos, principalmente abelhas, foi, em 2005, da ordem de R\$ 395 bilhões (153 bilhões de euros). Os pesquisadores também identificaram uma significativa perda de produtividade por hectare quando a polinização é reduzida. O cálculo das perdas potenciais foi realizado a partir da contribuição da polinização na produção agrícola, estimada em 39% no café e cacau, 31% para frutos de casca rija e 23% para os demais frutos (GALLAI et al. 2008).

4. Considerações finais

A literatura levantada evidencia a existência de serviços ambientais prestados pelas matas e pelos sistemas agroflorestais, gerando benefícios para agricultura, sendo que, de um modo geral, quase todas as culturas beneficiam-se destes serviços. Neste artigo fica evidente que a cultura do café é favorecida, tanto em termos de produtividade quanto de qualidade, quando este é plantado próximo à mata. O café é uma planta que se autofecunda, porém é beneficiado pela polinização das abelhas, pelo microclima e pela diminuição do abortamento das flores. As pesquisas de Mangabeira (2010) em Machadinho d'Oeste mostram que o aumento da frequência do fenômeno "veranico" e o conseqüente aumento de temperatura têm provocado, em determinados anos, quase 100% de perda na produção do café. Já os cafezais plantados perto das matas nativas não sofrem perdas consideráveis. Os resultados da pesquisa de Mangabeira (op. cit.) apontam, pelos testes aplicados, que os produtores mais capitalizados dependem da renda do café e que esses cafezais estão próximos das matas, usufruindo de serviços ambientais tais como microclima, polinização de abelhas, entre outros, como encontrado nos exemplos da revisão da literatura levantada nesta pesquisa. Ademais, o microclima gerado pela mata cria um ambiente de trabalho bem mais agradável e, conseqüentemente, um aumento no bem-estar dos trabalhadores.

5. Referências bibliográficas

ACKERMAN, I. L.; McCALLIE, E. L.; FERNANDES, E. C. M. *Inga* and Insects: the potential for management in

eicólo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒		
Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐		
04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐				
Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

agroforestry. In: PENNINGTON, T. E.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). *The genus Inga: utilization*. Kew: The Royal Kingdom Garden, 1998. p. 117- 132.

ALFARO-VILLATORO, M. A.; SAGGIN-JUNIOR, O.J.; RICCI, M. dos S.; da SILVA, E. M. R.; BERBARA, R. L. L.: *Produção de Café em Sistema Agroflorestal*. Rio de Janeiro, Embrapa Agrobiologia. 2004 (Documento 187).

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.74, p. 19-31. 1999

ALTIERI, M. A., J. R. CURE; M. A. GARCIA. The role of enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. In: J. LaSalle, I. D. Gauld (Eds.), *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB, London, p. 257- 275, 1993.

ANDOW, D. A.. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*. v. 36, p. 561-586, 1991.

ASSAD E. D.; PELEGRINO, G. Q.: O clima e a potência Ambiental. *Revista Agroanalysis*, FGV, v. 27, n. 4, p. E3-E4, 2007.

BARRADAS, V. L.; FANJUL, L. Microclimatic characterization of shaded and open grown coffee (*Coffea arabica*) plantations in Mexico. *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam, v. 38, n. 1-3, p. 101-112, 1986.

BOLFE, E. L.: Desenvolvimento de uma metodologia para a estimativa de biomassa e de carbono em sistemas agroflorestais por meio de imagens orbitais. *Tese doutorado*. Instituto de Geociências/Unicamp, Campinas, 2010.

BORN, R.; TALOCHI H.: *S. Proteção do capital social e ecológico por meio de compensação por serviços ambientais*. Ed. Peirópolis, São Lourenço da Serra, SP Vitae Civilis, 2002

BUREL, F., J. BAUDRY, A. BUTE, P. CLERGEAU, Y. DELETTRE, D. Le COEUR, F. DUBS, N. MORVAN, G. PAILLA, S. PEI, C. THENAIL, E. BRUNEL; J. C. LEFEUVRE. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica* v. 19, p 47-60, 1998.

CARAMORI, P. H.; ANDROCIOLI FILHO, A.; DI BAGIO, A. Coffee shade with *Mimosa scabrella* Benth. for frost protection in Southern Brazil. *Agroforestry Systems*, Holland, v. 33, p. 205-214, 1996.

CARVALHO, J. E. U. de. *Utilização de espécies frutíferas em sistemas agroflorestais na Amazônia*. In: GAMA-RODRIGUES, A. C. da; BARROS, N. F. de; GAMA-RODRIGUES, E. F. da; FREITAS, M. S. M.; VIANA, A. P.; JASMIN, J. M.; MARCIANO, C. R.; CARNEIRO, J. G. de A. (Org.). *Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável*. Campos de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, p. 169-176.

CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.: *Sistemas Silvopastoris para recuperação e desenvolvimento de pastagens*. In: In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R.L de.: *AGROECOLOGIA: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 517 p

CIB – Conservation International do Brasil. *Livro sobre a importância da polinização como serviço ambiental*. 2006. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=151>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

Editorial:		Página:		Data: 24/10/2011	
ECODEBATE					
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA			
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE					
Fonte citada:			Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒			Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:			Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐			1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:					
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐					

COSTANZA, R., d'ARGE, R., GROO, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTON, P e van den Belt, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253-260, 1997.

DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A. Countryside biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of Southern Costa Rica. *Ecological Applications*, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2001.

DA MATTA, F. M. Ecophysiological constraints on the production of shades and unshaded coffee: a review. *Field and Crops Research*, Amsterdam, v. 86, n. 2-3, p. 99-114, 2004.

De MARCO, P.Jr.; COELHO, F.M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p.1245-1255, 2004.

DUARTE, E. M. G.; CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. Terra Forte. In: *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*. 2008, v. 5 número 3, p. 11-15.

FERREIRA, F.M.C: A polinização como um service do ecossistema: uma estratégia econômica para conservação: **Tese de doutorado**, Universidade de Minas Gerais como parte das exigências do programa de pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2008

FLORES, R. F.; TRINDADE, J. L. F da.: Importância da polinização entomófila em diferentes culturas com interesse econômico para o Brasil. **SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS 5**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, 21 a 25 de maio de 2007.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. *Mensagem Doce*, São Paulo, n. 80, março de 2005. Disponível em: <<<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/polinizacao3.htm>>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

GALLAI, N, SALLES, J.M., SETTELE J., VAISSIÈRE .B. E. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* (2008), doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.:

GAMA, M. de M. B.: **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia. Tese de doutorado**, Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2003, 112p.

GAMA-RODRIGUES, A. C.; BARROS, N. F. de; GAMA-RODRIGUES, E. F. da: **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos de Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006.)

GIBBONS, P; BOAK, M. The value of paddock trees for regional conservation in an agricultural landscape. *Ecological Management & Restoration*, v. 3, n. 3, p. 205-210, 2002.

GÖTSCH, E. **Break-through in agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. 22p.

GUHARAY, F.; MONTERROSO, D.; STAYER, C. El diseño y manejo de la sombra para la supresión de plagas en cafetales de América Central. *Agroforesteria en las Américas*, Turrialba, v. 8, n. 29, p. 22-27, 2001.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; DE JONG, D.; FREITAS, B. N.; CASTRO, M. S.; SANTOS, I. A.; VENTURIERI, G. C. Abelhas e desenvolvimento rural no Brasil. *Mensagem Doce*, São Paulo, n. 80, 2005. Disponível em: <<<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/msg80.htm>>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

eículo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente [] Chefe [] Outros empregados []		Capa [] Manchete [] Rodapé/legenda [X]		
Sem citação [] Pesquisador [X]		Citação [] Título [] Destaque no texto [X]		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos [X] 03 elementos gráficos []		1/4 [X] 2/4 [] 3/4 []		
04 elementos gráficos [] 05 ou mais elementos []		1 página [] 2 páginas [] 3 ou mais páginas []		
Gênero:				
Crônica [] Entrevista [] Nota Informativa [] Notícia [] Artigo [X] Coluna []				
Reportagem [] Editorial [] Nota opinativa [] Carta ao leitor [] Charge [] Agenda []				

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. de O.; CAMARÃO, A.; SÁ, T. D. de A.; DENICH, M.; VIELHAUER, K. **Uso de agroflorestas no manejo de florestas secundárias**. In: GAMA-RODRIGUES, A. C. da; BARROS, N. F. de; GAMARODRIGUES, E. F. da; FREITAS, M. S. M.; VIANA, A. P.; JASMIN, J. M.; MARCIANO, C. R.; CARNEIRO, J. G. de A. (Org.). **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, v. , p. 119-138.

KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, G. S. **Valoração de serviços ambientais em sistemas V agroflorestais: métodos, problemas e perspectivas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, III. 2000, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. p. 115-121.

KLEIN, A.-M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. **Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees**. *Proceedings of the Royal Society, B*, v. 270, p. 955-961, 2003.

LUIZÃO, F. J.; TÁPIA-CORAL, S.; GALLARDO-ORDINOLA, J.; SILVA, G. C.; LUIZÃO, R. C. C.; TRUJILLO-CABRERA, L.; WANDELLI, E.; FERNANDES, E. C. M. **Ciclos biogeoquímicos em agroflorestas na Amazônia**. In: Antonio C. Gama-Rodrigues; Nairam F. Barros; Emanuela F. Gama-Rodrigues; M. S. M. Freitas. (Org.). **Sistemas Agroflorestais: Bases Científicas para o Desenvolvimento Sustentável**. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, v. 1, p. 87-100.

MANGABEIRA, J. A. de C. GREGO, C. R.; MIRANDA, E. E. de; ROMEIRO, A. R.; BENTO, M. F. L.: **Análise comparativa entre café produzido a pleno sol e no sistema agroflorestal em Machadinho d'Oeste-RO**. **Anais VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, Brasília, 2009.

MANGABEIRA, J. A. de C. **Serviços ecossistêmicos e trajetória de capitalização agrícola: o caso de Machadinho d'Oeste – RO**. Tese doutorado. Instituto de Economia/Unicamp, Campinas, 2010, 162p., il.

MANTELLI, L.R.; ROSSETTI, D.F.; ALBUQUERQUE, P.G.; VALERIANO, M.M. **Applying SRTM digital elevation model to unravel Quaternary drainage in forested areas of Northeastern Amazonia**. *Computer & Geosciences*, 35, p. 2331-2337, 2009.

MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B.; CAMARGO, A. P.; ALMEIDA, S. R.; GUIMARAES, S. R. **Efeitos da arborização do cafezal com *Grevillea robusta* nas temperaturas do ar e umidade do solo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 21., 1995, Caxambu, MG. **Anais...** Rio de Janeiro: MARA/PROCAFE, 1995. p. 55-60. Parte 2.

MONTEITH, J. L.; ONG, C. K.; CORLETT, J. E. **Microclimate interactions in agroforestry**. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 45, n. 1-4, p. 31-44, 1991.

NICODEMO, M. L. F. **Conciliação entre produção agropecuária e integridade ambiental: o papel dos serviços ambientais**[Recurso eletrônico] / Maria Luiza F. Nicodemo [et al.]. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

OSTERROHT, M. **Princípios filosóficos dos sistemas agroflorestais**. *Agroecologia Hoje*. v. 3, n.15, p. 4-19, 2002.

PALUMBO, A.V., MCCARTHY, J.F., AMONETTE, J.E., FISCHER, L.S., WULLSCHLEGER, S.D. e DANIELS, W.L. **Prospects for enhancing carbon sequestration and reclamation of degraded lands with fossil-fuel combustion byproducts**. *Advances in Environmental Research*, v.8, p. 425-438, 2004.

eicólo: ECODEBATE		Editoria:	Página:	Data: 24/10/2011
Tipo: INTERNET		Assunto: EMBRAPA		
Unidade citada jornal: EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE				
Fonte citada:		Presença do nome:		
Dirigente ☐ Chefe ☐ Outros empregados ☐ Sem citação ☐ Pesquisador ☒		Capa ☐ Manchete ☐ Rodapé/legenda ☒ Citação ☐ Título ☐ Destaque no texto ☒		
Posição Gráfica:		Ocupação na Página:		
02 elementos gráficos ☒ 03 elementos gráficos ☐ 04 elementos gráficos ☐ 05 ou mais elementos ☐		1/4 ☒ 2/4 ☐ 3/4 ☐ 1 página ☐ 2 páginas ☐ 3 ou mais páginas ☐		
Gênero:				
Crônica ☐ Entrevista ☐ Nota Informativa ☐ Notícia ☐ Artigo ☒ Coluna ☐ Reportagem ☐ Editorial ☐ Nota opinativa ☐ Carta ao leitor ☐ Charge ☐ Agenda ☐				

PENEIREIRO, F. M.; RODRIGUES, F.Q.; LUDEWIGS, T.; MENEZES-FILHO, L.C.de L.; ALMEIDA, D.A. de ;

CRONKLETON, P.; SOUZA, A.D. de ; SOUZA, R.P.; BRILHANTE, N.A.; GONCALO, E.N. Avaliação da sustentabilidade de sistemas agroflorestais no leste do estado do Acre. In: III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2000, Manaus. *Anais...* III CBSAF. Manaus : Embrapa, 2000. p. 427-429.

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. (Eds.). *Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical*. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 213 p.

RAMIREZ, O.A., CARPIO, C.E., ORIZ, R. e FINNEGAN, B. Economic value of the carbon sink services of tropical secondary forests and its management implications. *Environmental and Resources Economics*, v. 21, p. 23-46, 2002.

RICKETTS, T.H., DAILY, G.C., EHRLICH, P.R., MICHENER, C.D.,. Economic value of tropical forest to coffee production. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 101, p. 12579-12582, 2004.

ROMERO-ALVARADO, Y.; SOTO PINTO, L.; GARCIA BARRIOS, L.; BARRERA-GAYTÁN, J. F. Coffee yields and soil nutrients under the shades of Inga sp. Vs. multiple species in Chiapas, México. *Agroforestry Systems*, Holland, v. 54, n. 3, p. 215-224, 2002.

ROOT, R. B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs* v. 43, p 95-124, 1973.

SANTIAGO, J. L. Sistemas agroflorestais tradicionais e a sustentabilidade social das comunidades ribeirinhas do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, V. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Embrapa, 2004. p. 96 – 104.

SAUNDERS, D. A., R. J. HOBBS; C. R. MARGULES.. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* v. 5: p. 18-32, 1991.

STAVER, C. Managing ground cover heterogeneity in coffee (*Coffea arabica* L.) under managed tree shade: from replicated plots to farmer practice. In: BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). *Agroforestry in sustainable agricultural systems*. Boca Raton: CRC, 1999. p. 67-96. (Advances in Agroecology).

VALOIS, A. C. C. *Benefícios e estratégias de utilização sustentável da Amazônia*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 75p. 2003.

VAZ DA SILVA, P. P. Sistemas Agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP. 2002. 98f. *Dissertação* (Mestrado em Ciências Florestais). ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 2002.

VIVAN, J. L. Diversificação e Manejo em Sistemas Agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, III. 2000, Manaus. *Anais...* Manaus: Embrapa, 2000. p. 32-41.

YANA, W e WEINERT, H. *Técnicas de sistemas agroflorestais: multiestrato, manual práctico*. Sapecho, ME: Interinstitucional Alto Beni, 2001. 56 p.

YOUNG, C. E. F.; FAUSTO, J. R. B.: Valoração de recursos naturais como instrumento de análise da expansão da fronteira agrícola na Amazônia. *Texto para discussão N° 490*. IPEA, Rio de Janeiro, 1997.

1 Doutor em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente e Pesquisador A da Embrapa Monitoramento por Satélite.