

ZIMER, G. O.; PAZ, C. P.; GANADE, G. Efeitos de diferentes espécies pioneiras sobre a colonização de *Podocarpus lambertii* em uma área em restauração. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 5, n. 3, p. 160-166, 2010.

SERVIÇOS AMBIENTAIS PRESTADOS POR SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ALGUMAS POSSIBILIDADES DE COMPENSAÇÕES AOS AGRICULTORES

M. P. PADOVAN¹; J. S. NASCIMENTO²; J. A., CARIAGA²; Z. V. PEREIRA²; P. R. AGOSTINHO²

¹Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Email: milton.padovan@embrapa.br;

²Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Email: zefapereira@ufgd.edu.br, jaque24nascimento@hotmail.com, jerusacariaga@gmail.com, patyrochefeler@hotmail.com

RESUMO

Sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs) possuem grande potencial para a produção de serviços ambientais e, conseqüentemente, a recuperação de áreas degradadas e participação na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Viabilizam, também, a produção diversificada de alimentos e possibilitam a obtenção de renda contínua ao longo do ano. Entretanto, os agricultores que possuem esses sistemas são compensados de forma incipiente, face aos grandes benefícios que proporcionam à sociedade, carecendo de compensações especiais. Nesse contexto, desenvolveu-se um estudo visando identificar os principais serviços ambientais produzidos por SAFs, segundo a percepção dos agricultores responsáveis, bem como identificar algumas possibilidades de compensações especiais a esses agricultores, para estimulá-los a continuar investindo nesses sistemas. O estudo foi desenvolvido na região Oeste do Brasil, durante os anos de 2015 a 2017, envolvendo 40 propriedades rurais com SAFs, localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul e nas regiões Oeste de São Paulo e Noroeste do Paraná. Foram realizadas visitas aos agricultores que possuem SAFs, ocasião em que foram realizadas entrevistas com cada família responsável, utilizando-se um roteiro semiestruturado, contendo questões abertas e fechadas. Também se procedeu a observação direta no campo para aferir, conjuntamente, algumas informações repassadas pelos agricultores. A identificação de possibilidades de compensações especiais aos agricultores que possuem SAFs, baseou-se em levantamento bibliográfico sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Os resultados obtidos evidenciam que os SAFs produzem grande diversidade de serviços ambientais, demonstrando elevada importância em processos de restauração ambiental, inclusive de áreas de reserva legal e de preservação permanente. Também se identificou que há várias alternativas para compensações, por meio de PSA, aos agricultores que possuem esses sistemas e prestam serviços ambientais à sociedade. Porém, depende dos poderes públicos (federal, estaduais e municipais) compreenderem a relevância socioambiental desses sistemas, conceberem e implementarem programas e projetos com essa finalidade.

Palavras Chave: produção de serviços ambientais, SAFs em bases agroecológicas, produção diversificada de alimentos, pagamentos por serviços ambientais

Introdução

O termo sistemas agroflorestais contempla um amplo arcabouço de agroecossistemas. Compreende sistemas altamente diversificados, sucessionais e multiestratificados, com complexas relações ecológicas e possibilidades de autossuficiência, face à diversidade de serviços ecossistêmicos que são potencializados e produzidos. Porém, refere-se, também, a sistemas bastante simples que envolve o cultivo de apenas uma espécie arbórea (predominantemente exótica) e uma espécie de gramínea ou cultura anual, geralmente dependente de insumos externos e com relações ecológicas estreitas (PADOVAN; CARDOSO, 2013).

De acordo com Padovan e Pereira (2012), sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs) compreendem arranjos diversificados de plantas envolvendo espécies arbóreas, arbustivas, arvoredos e herbáceas, entre outras; formam agroecossistemas complexos, uma vez que contemplam a diversidade vegetal disposta em multiestratos, resultando em grande diversidade de microambientes, caracterizando-se como SAFs de base agrícola. A concepção desses sistemas alicerça-se na busca da segurança alimentar, geração de renda e na produção de serviços ambientais. Seguindo essa concepção, os autores caracterizam SAFs do tipo silvipastoris, de base agroecológica, para fins de produção animal, como tipos de SAFs diversificados, nos quais se implanta a pastagem, utilizando-se diferentes espécies de gramíneas nativas ou exóticas, que podem ser consorciadas com leguminosas rasteiras ou arbustivas, juntamente com espécies de árvores, preferencialmente nativas da região. Esses SAFs de base agrícola ou para produção animal não dependem de agroquímicos ou caminham para a independência desses insumos, ou seja, pautam-se em princípios agroecológicos.

Os SAFs estão sendo amplamente difundidos nos últimos anos no Brasil, com maior ênfase na agricultura familiar. Por meio desses sistemas, pode-se produzir alimentos, madeiras, matérias primas para artesanatos e biocombustíveis, entre outros produtos, além de gerar serviços ambientais, como: elevação da biodiversidade, infiltração de água e aumento da matéria orgânica do solo, entre outros (BOLFE et al., 2009).

Vivan (2010) ressaltou que as experiências com sistemas agroflorestais biodiversos estão aumentando expressivamente em todas as regiões do Brasil, incentivados por alguns trabalhos participativos desenvolvidos por instituições públicas e organizações não governamentais, entre outras entidades.

Froufe e Seoane (2011) enfatizaram sobre o grande potencial desses sistemas para recuperação de áreas degradadas, pois a biodiversidade presente exerce papéis semelhantes àqueles que ocorrem em áreas de vegetação nativas que se encontram em processo de regeneração.

Moressi (2014) e Peneireiro et al. (2005) ressaltam que os SAFs biodiversos fundamentam-se pela sucessão natural, possibilitando a concepção ou desenhos de múltiplos arranjos de plantas adaptados a situações particulares de qualquer região, devendo ser inspirados no ecossistema original do local. Os autores enfatizam que esse tipo de SAF possui grande potencial para recuperação de áreas degradadas, incluindo-se Áreas de Reserva Legal (ARLs) e Áreas de Preservação Permanente (APPs), pois é formado por grande diversidade de espécies vegetais, o que favorece a recuperação ambiental dessas áreas.

Padovan e Cardoso (2013), ao estudarem SAFs biodiversos implantados por agricultores nas cinco regiões do Brasil, constataram elevada produção de serviços

ambientais, demonstrando a importância e o potencial desses agroecossistemas para a restauração de áreas degradadas.

No entanto, Padovan e Cardoso (2013) também constataram que os agricultores pouco são beneficiados por adotarem esses sistemas. Em geral, são remunerados somente pelos produtos que são comercializados. Os autores identificaram, por exemplo, que a demanda dos agricultores concernente a pagamento por serviços ambientais não deve ser nos moldes do mercado de crédito de carbono, pois é excludente para a agricultura familiar. Esse “PSA especial” pode ser viabilizado através de incentivos fiscais, créditos especiais, priorização em mercados institucionais, atendimento especial em bancos públicos, desburocratização para fins de financiamentos, entre outras compensações.

Nesse contexto, desenvolveu-se um estudo com o objetivo de identificar os principais serviços ambientais produzidos por sistemas agroflorestais biodiversos, segundo a percepção dos agricultores responsáveis, bem como identificar algumas possibilidades de compensações especiais a esses agricultores, para estimulá-los a continuarem investindo em SAFs.

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido na região Oeste do Brasil, durante os anos de 2015, 2016 e 2017, envolvendo 40 propriedades rurais com sistemas agroflorestais biodiversos, com diferentes arranjos e idades de implantação, localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul e nas regiões Oeste de São Paulo e Noroeste do Paraná.

Os agricultores participantes da pesquisa foram indicados por representantes de instituições de pesquisa, ensino e extensão rural; organizações não-governamentais e de agricultores (sindicatos, associações e cooperativas), além de prefeituras municipais.

Foram realizadas visitas a agricultores de base familiar que possuem SAFs implantados de 2 a 15 anos, durante as quais se realizou o levantamento das experiências e estabeleceram-se diálogos com os atores responsáveis. Em cada unidade produtiva foi realizada uma visita guiada, percorrendo-se todo o sistema agroflorestal e outros sistemas adjacentes, acompanhada de um ou mais componentes da família, objetivando conhecer cada um dos sistemas estudados.

Ao mesmo tempo, foi realizada entrevista com cada família responsável pelos SAFs, utilizando-se um roteiro semiestruturado, contendo questões abertas e fechadas, conforme descrito por Amorozo et al. (2002) e Richardson (2012).

A partir das informações prestadas pelos atores locais, foram levantados alguns aspectos considerados mais relevantes, baseados em controles das atividades realizadas ao longo do tempo, bem como do etnoconhecimento (COSTA, 2006). Também procedeu-se a observação direta no campo para aferir, conjuntamente, algumas informações repassadas pelos agricultores.

Na etapa seguinte, as informações foram tabuladas e processadas eletronicamente utilizando-se o Software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS (MARTINEZ; FERREIRA, 2007).

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados inerentes a serviços ambientais produzidos por sistemas agroflorestais biodiversos, tais como: diversidade de espécies arbóreas e arbustivas, de inimigos naturais, de polinizadores, da biota do solo e da fauna

silvestre; sequestro de carbono na biomassa vegetal; ciclagem de nutrientes; produção local de materiais orgânicos para o solo; matéria orgânica do solo; recuperação da fertilidade do solo; supressão do uso de adubos químicos sintéticos e de agrotóxicos; infiltração de água no solo e de microclima local.

Tabela 1. Serviços socioambientais produzidos por sistemas agroflorestais biodiversos, segundo a percepção dos agricultores responsáveis pelos agroecossistemas.

Serviços ambientais						%
Aumento	expressivo	da		diversidade		87,5
vegetal.....						
Aumento	da	diversidade	de	inimigos		82,5
naturais.....						
Aumento				de		80,0
polinizadores.....						
Aumento	da	biota		do		82,5
solo.....						
Presença	da	fauna	silvestre	no		87,5
sistema.....						
Sequestro	de	carbono	na	biomassa		75,0
vegetal.....						
Eficiente	processo	de	ciclagem	de		85,0
nutrientes.....						
Produção	local	de	materiais orgânicos	para	o	85,0
solo.....						
Aumento	da	matéria	orgânica	do		72,5
solo.....						
Supressão	de	processos	erosivos	do		85,0
solo.....						
Recuperação	da	fertilidade	do solo (química e física)			75,0
.....						
Supressão	do	uso	de adubos químicos			92,5
sintéticos.....						
Supressão	do	uso		de		77,4
agrotóxicos.....						
Melhoramento	expressivo	na	infiltração	de	água	no
solo.....						90,3
Melhoria		do			microclima	92,5
local.....						
Serviços sociais						%
Produção	de	alimentos	diversificados,	sem	resíduos	82,5
químicos.....						
Manutenção	da	família	no campo,	com	qualidade	de
vida.....						92,5

Constatou-se aumento expressivo da diversidade vegetal nos SAFs, expresso por 87,5% dos agricultores envolvidos na pesquisa (Tabela 1). Ressalta-se que SAFs biodiversos são constituídos por média a alta diversidade de espécies vegetais (MORESSI, 2014; NASCIMENTO, 2016; VIVAN, 2010).

Em um estudo realizado nas cinco regiões do Brasil, Padovan e Cardoso (2013) identificaram que o aumento expressivo da diversidade vegetal nos SAFs e a manutenção da umidade do solo, durante maior tempo em relação ao início das

atividades nesses agroecossistemas, foram os serviços ambientais constatados e expressos pela maioria dos agricultores, ou seja, 93% dos entrevistados.

Diversos estudos mostram que esses sistemas são semelhantes a capoeiras em regeneração, quando se refere à diversidade de espécies arbustivas e arbóreas. Também registram-se, predominantemente, o surgimento de diversas espécies nativas, regenerando naturalmente. Tais características evidenciam o potencial desses sistemas para recuperação de áreas degradadas (FROUFE; SEOANE, 2011; MORESSI, 2014).

Diversos autores enfatizam o potencial da biodiversidade presente em SAFs de base agroecológica, no provimento de recursos genéticos vegetais para produção agrícola e geração de renda e na conciliação da produção à conservação e melhoria ambiental, destacando-se e Molina (2016), Moressi (2014) e Oliveira Junior e Cabreira (2012).

Altieri (2009) enfatiza que é fundamental primar pela complexidade ecológica dos agroecossistemas. O autor salienta que, quanto mais diversificados e integrados forem os sistemas de cultivos, mais próximos estarão da sustentabilidade ambiental desejada e possível.

Nessa mesma ótica, o aumento da diversidade de inimigos naturais é outro serviço ambiental destacável, que foi identificado e ressaltado por 82,5% dos agricultores (Tabela 1), que expressaram a satisfação por não identificarem a ocorrência de "pragas e doenças" em níveis preocupantes nas culturas de interesse econômico nos SAFs, devido ao controle natural dos organismos que se alimentam de plantas vivas. De acordo com Souza (2012a) SAFs mais antigos e com menor manejo são mais eficientes para conservar comunidades diversificadas e menos sujeitas a variações bruscas na abundância e na composição relativa ao longo do tempo, favorecendo o equilíbrio ecológico. Os autores desenvolveram um estudo no Distrito Federal, por meio do qual constatou-se maior riqueza e diversidade de inimigos naturais em sistemas agroflorestais, em relação a sistemas compostos por diferentes espécies de hortaliças.

O aumento de polinizadores nos SAFs também foi um serviço ambiental observado e enaltecido por 80% dos agricultores. Martinez et al. (2012) ressaltam que a complexidade ambiental influencia positivamente na performance de frutíferas, como o maracujá, por exemplo, resultando em maior tamanho de frutos e do peso da polpa, em função da manutenção da umidade e temperaturas mais constantes nesses agroecossistemas. Os autores também ressaltam que existe aumento da produtividade, uma vez que há maior riqueza e atuação dos polinizadores, pois nesses sistemas existe grande diversidade de habitats para o estabelecimento desses organismos.

Os agricultores constataram grande aumento da biota do solo ao longo dos anos, expresso por 82,5% dos entrevistados (Tabela 1). Padovan e Cardoso (2013) identificaram que 89% dos agricultores ressaltam a expressiva melhoria da vida do solo sob SAFs, a partir de um estudo envolvendo agricultores das cinco regiões do Brasil. Em uma pesquisa desenvolvida no Estado de Mato Grosso do Sul, Heid et al. (2012) identificaram maior diversidade da mesofauna, em dois SAFs com cinco anos de implantação, comparando-se com sistemas de pastagens e culturas de ciclo anual, sendo todos conduzidos sob manejo em bases agroecológicas.

Ressalta-se a importância dos organismos de solos em vários processos vitais para a sua funcionalidade. Organismos húmívoros, detritívoros, geófagos, rizófagos, xilófagos, predadores e parasitas exercem uma diversidade de papéis no ambiente. Esses organismos atuam em processos de decomposição de resíduos orgânicos e humificação, mineralização de nutrientes; imobilização e mobilização de nutrientes; fixação de nitrogênio atmosférico; estruturação do solo e controle de pragas e doenças, entre outros, beneficiando os agroecossistemas como um todo (DEVIDE; CASTRO, 2008).

Com relação à presença da fauna silvestre nos SAFs, 87,5% dos agricultores constataram a frequência (Tabela 1), principalmente da avifauna, mas também a presença de roedores, mamíferos de várias espécies, entre outros. Em um estudo desenvolvido durante dez anos no Estado de Mato Grosso por Tito et al. (2011), os autores identificaram que os SAFs promoveram importante conexão com fragmentos de vegetação nativa, facilitando a migração da fauna silvestre.

Dentre os agricultores participantes da pesquisa, 75% identificam que os SAFs estocam grande quantidade de carbono na biomassa vegetal, principalmente pelas espécies arbóreas e arbustivas (Tabela 1). Porém, essa percepção dos agricultores é bastante variável. Padovan e Cardoso (2013) identificaram que somente 44% dos agricultores entendem que os SAFs biodiversos estocam grandes quantidades de carbono pelas plantas, uma vez que esses SAFs são compostos por espécies de diferentes características e capacidades de crescimento, sendo algumas muito rápidas e outras muito lentas. Entretanto, a produtividade primária líquida varia de 2,54 a 16,27 t C ha⁻¹ ano⁻¹ em SAFs de 9 e 14 anos, destacando-se SAFs mais jovens, com melhor performance no sequestro de carbono (BRANCHER, 2010). Nascimento (2016) ressalta que há variações na quantidade acumulada de carbono pelas espécies arbóreas e arbustivas nos SAFs, em função da composição, idade e arranjos estabelecidos, entre outros fatores, porém predominam elevados acúmulos. Silva et al. (2014) constataram maior acúmulo de carbono em um SAF de oito anos, do que em uma área de vegetação nativa adjacente ao sistema.

Dentre os agricultores que participaram da pesquisa, 85 e 75%, respectivamente, verificaram supressão total de processos erosivos, bem como a recuperação da fertilidade do solo (química e física), além de 72,5% que constataram aumento expressivo da matéria orgânica do solo (Tabela 1).

Padovan e Cardoso (2013) ressaltam que nesses sistemas forma-se boa cobertura do solo com a serapilheira, em função da produção contínua de grande quantidade de materiais orgânicos, destacado neste estudo por 85% dos agricultores, conforme apresentado na Tabela 1. Ressalta-se, também, a diversidade, a alta densidade e profundidade das raízes das plantas, que compõem esses sistemas, resultando em dinâmica e eficiente ciclagem de nutrientes, relatado por 85% dos participantes desta pesquisa (Tabela 1); soma-se a isso a melhoria da estruturação do solo e de seus atributos químicos e físicos.

Como uma das consequências, ocorre a supressão do uso de adubos químicos sintéticos, relatada por 92,5% dos agricultores, neste estudo (Tabela 1). Conforme depoimentos dos agricultores, quando iniciaram os SAFs, a maioria já era adepta ao não uso desse insumo; uma pequena parte utilizou na implantação e foi reduzindo até suprimir totalmente. Já a adesão pela supressão do uso de agrotóxicos foi relatada por 77,4% dos agricultores (Tabela 1), sendo que os demais restringem ao uso de herbicida em algumas áreas de SAFs jovens, representando redução drástica desse insumo, a exemplo do que foi constatado por Padovan e Cardoso (2013).

Esses processos integrados (ciclagem de nutrientes, produção contínua de materiais orgânicos, cobertura do solo, ação das raízes das plantas, aumento da matéria orgânica do solo, entre outros) atuam sinergicamente para a melhoria da qualidade do sistema solo. Silva et al. (2012) identificaram aumentos nos estoques de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio da serapilheira nos sistemas agroflorestais, assemelhando-se aos estoques da mata e superior em relação aos estoques da área com culturas anuais.

Freitas et al. (2012) verificaram mudanças significativas na qualidade do solo em um SAF de 21 anos de implantação, destacando-se: incremento nos teores de matéria orgânica, menor densidade do solo e da resistência à penetração, comparado

com área de pastagem (mesma idade do SAF) e área de lavoura, desmatada há dois anos.

Constatou-se, também, a capacidade de SAFs em recuperar e ou disponibilizar C na solução do solo, sendo uma boa forma de utilização do solo, recomendada para manter o C no ambiente terrestre (MARQUES et al., 2012).

Carmo et al. (2012) verificaram eficiente ciclagem de Manganês, Cobre, Boro e Ferro no SAF, em razão dos teores adequados nas folhas da cultura de interesse econômico, em um estudo envolvendo cafeeiro em SAFs e um sistema de cultivo convencional de café. Tal fato pode ser justificado pelo aporte contínuo de material vegetal ao solo que, após a decomposição libera micronutrientes para o solo e, posteriormente, para absorção pelas plantas (PADOVAN; CARDOSO, 2013).

Nobre et al. (2012) constataram que a diversificação dos cultivos nos SAFs influenciou no aumento da estabilidade dos agroecossistemas, em decorrência da melhoria do equilíbrio biológico e da eficiente ciclagem de nutrientes, resultando na supressão total de agroquímicos, bem como na menor dependência de insumos orgânicos externos às unidades de produção.

A melhoria de atributos físicos do solo, a presença de boa cobertura pela serapilheira e as raízes das espécies vegetais, se somam favorecendo a infiltração de água no solo nos SAFs, o que foi relatado por 90,3% dos participantes da pesquisa (Tabela 1).

Em um estudo semelhante, Padovan e Cardoso (2013) identificaram que 89% dos agricultores constataram expressiva melhoria na infiltração da água no solo ao longo dos anos nos SAFs, e 93% testemunharam sobre a manutenção da umidade do solo durante maior tempo, em relação ao início das atividades nesses agroecossistemas.

Os resultados inerentes à infiltração da água no solo constatado neste estudo e os resultados registrados por Padovan e Cardoso (2013), mostram a capacidade desses sistemas em alimentar o lençol freático e, conseqüentemente, as nascentes e os mananciais superficiais de água.

O expressivo aumento da diversidade vegetal nos SAFs, que é uma característica básica destacável desses sistemas, aliada à melhoria da estrutura do solo e de seus atributos químicos, bem como relacionado à infiltração de água no solo, evidenciam o potencial desses sistemas em recuperar APPs, principalmente, próximas a mananciais superficiais de água e de nascentes.

Neste estudo, 92,5% dos agricultores relataram que houve grande melhoria do microclima local nos SAFs (Tabela 1), semelhante ao que foi constatado por Padovan e Cardoso (2013). Esse serviço ambiental tem um significado especial para os agricultores, pois é facilmente detectável, à medida que as espécies arbóreas vão crescendo. Ressalta-se, também, que o microclima mais estável, influencia na performance das espécies vegetais cultivadas, que compõem os sistemas, ou mesmo nos animais que estiverem sendo criados. Também afeta positivamente a biota do solo, a dinâmica da umidade do solo, na evapotranspiração, entre vários outros processos.

A presença das árvores contribui para regular a temperatura do ar, mantendo-a mais estável ao longo do dia, reduzindo os extremos climáticos, amenizando o calor ou o frio, tornando o ambiente mais favorável à vida (NAIR, 1993). O autor salienta que o microclima influencia na dinâmica da ciclagem de nutrientes, atuando na velocidade de decomposição da biomassa e mineralização de nutrientes e, conseqüentemente, sobre a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Souza (2012b) verificou que o SAF com cafeeiro reduziu a amplitude de variação da temperatura média do ar, em relação ao cultivo de cafeeiro a pleno sol, e

atenuou as temperaturas máximas, apresentando potencial para mitigar localmente os efeitos do aquecimento global.

Em um estudo realizado na região Oeste do Brasil, Padovan et al. (2016) constataram que mais de 90% dos SAFs estão situados próximos às residências, caracterizando-se como "quintais agroflorestais". Assim, efeitos positivos desses sistemas, como o microclima e a disponibilidade contínua de alimentos, por exemplo, proporcionam intenso bem-estar às famílias, em função de atenuação de temperaturas extremas, de ventos excessivos e viabilização de segurança alimentar e nutricional. Esse fato foi corroborado neste estudo, em que 82,5% dos agricultores relataram a produção de alimentos diversificados, sem resíduos químicos, como algo de grande relevância às famílias, e 92,5% dos agricultores que participaram da pesquisa enfatizaram que os SAFs contribuem significativamente para manutenção da família no campo, com qualidade de vida (Tabela 1).

Padovan e Cardoso (2013) e Souza (2012a) ressaltam que a agricultura familiar tem grande potencial para prestar serviços ambientais à sociedade por meio dos sistemas agroflorestais biodiversos. Os autores enfatizam que é possível e viável compor agroecossistemas complexos, capazes de produzir diversos serviços ambientais, contribuindo para alcançar grandes objetivos locais, regionais e globais, como produção de alimentos diversificados, para atender à segurança alimentar e nutricional das famílias, bem como aos mercados locais. Acrescentam, ainda, que os SAFs podem contribuir expressivamente para a conservação da biodiversidade, bem como à solução de outros problemas ambientais, além da mitigação de efeitos das alterações climáticas.

Nesse sentido, Molina (2016), Nascimento (2016) e Oliveira Junior e Cabreira (2012) destacam que, além da diversidade de serviços ambientais prestados pelos SAFs, esses sistemas fortalecem as comunidades locais, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável.

Entretanto, os agricultores que possuem esses sistemas são compensados de forma incipiente, face aos grandes benefícios que proporcionam à sociedade. Há necessidade de viabilizar compensações aos agricultores por esses resultados altamente expressivos, como, por exemplo, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), com intuito de apoiar as experiências existentes, bem como estimular novas iniciativas a serem implementadas com SAFs.

De acordo com Foletto e Leite (2011), o PSA consiste em compensar o agricultor através de remuneração, desconto em impostos, abatimentos em juros de financiamentos, facilidades de acesso ao crédito e na comercialização da produção oriunda de propriedades, entre outras formas, devido à manutenção dos serviços ambientais. Os autores ressaltam que esses "instrumentos" de compensação aos proprietários que prestam serviços ambientais, são de extrema relevância, pois exercem funções inestimáveis e imprescindíveis à sociedade, para a qualidade de vida na Terra.

O PSA é uma ferramenta fundamental para a formulação e avaliação de políticas públicas orientadas ao desenvolvimento sustentável e à preservação dos recursos naturais, por meio do qual busca-se subsidiar a tomada de decisão do poder público e da sociedade civil sobre a gestão desses recursos, apoiando iniciativas socioambientais relevantes para a sociedade (NASCIMENTO et al., 2013).

No contexto mundial, Costa Rica destaca-se como pioneira na concepção e implementação de mecanismos financeiros para serviços ambientais prestados por proprietários de bosques, bem como àqueles que possuem SAFs biodiversos. O programa FONAFIFO - Fundo Nacional de Financiamento Florestal, foi criado em 1996, por meio do qual reconhecem-se quatro tipos de serviços ambientais: a mitigação das emissões de gases com efeito de estufa; a proteção da água para fins urbanos, rurais

ou hidrelétricas; a proteção da biodiversidade para conservação e uso sustentável e a proteção dos ecossistemas, modos de vida e beleza natural para o turismo e científico (FAVRETTO et al., 2012; FOLETO; LEITE, 2011).

Além disso, em Costa Rica criou-se uma taxa que incide sobre o consumo de água e gasolina no país e a arrecadação é revertida aos proprietários de florestas nativas ou plantadas; os prestadores de serviços ambientais recebem cerca de US\$ 80, a cada hectare de área preservada ao ano (FAVRETTO et al., 2012).

No México, em 2006, foram implementados os programas de Pagamento por Serviços Ambientais: Serviços Hidrológicos (PSAH) e Carbono, Biodiversidade e Agrossilvicultura (CABSA), no Município de Coatepec, Veracruz. Foi estabelecido um fundo de confiança entre os consumidores de água, o qual premiava produtores rurais que realizavam o manejo florestal sustentável e asseguravam a cobertura florestal, em áreas de recarga da bacia hidrográfica; o pagamento foi realizado com base na pontuação do projeto em cada propriedade, de acordo com critérios predefinidos (FAVRETTO et al., 2012).

No Brasil, a implantação de mecanismos de PSA ocorre em áreas inundadas por reservatórios, para a geração de energia elétrica, áreas de florestas nativas, reflorestamentos, sistemas agroflorestais, áreas de reserva legal e preservação permanente. A abordagem da preservação de recursos ambientais é relativamente recente, em meados da década de 1980, e nos últimos anos vem se intensificando com a realização de eventos científicos visando compartilhar novos conhecimentos e consolidar conceitos nesta área, com intuito de subsidiar novas iniciativas (PORRO; MICCOLIS, 2011).

Guedes e Seehusen (2011) identificaram 33 projetos e programas de PSA envolvendo estoque de carbono, voltados ao Bioma Mata Atlântica, implementados nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esses projetos e programas compreendem financiamentos para implantação de sistemas agroflorestais, monitoramento, certificação e pagamentos por serviços ambientais.

A maioria desses projetos promove reflorestamentos e a implantação de SAFs em terrenos particulares, onde os proprietários se disponibilizam a participar do programa para dedicar parte da propriedade a esta finalidade. Entre eles, destacam-se os projetos: Carbono; Biodiversidade e Comunidade; Brasil Mata Viva; Recomposição da Paisagem e SAFs (Café com Floresta); Florestas do Futuro; Ações Ambientais Sustentáveis no Recôncavo Sul Baiano; Projeto Carbono Muriquí; Projeto de Sequestro de Carbono; Mapa dos Sonhos do Pontal do Paranapanema; Plantando Água; Consórcio de Formação Agroflorestal em Rede na Mata Atlântica; Corredores Florestais na Mata Atlântica, além do Projeto Floresta Viva e Reserva Ecológica de Guapiaçu. Nos projetos agroflorestais privilegiam-se ações de regeneração e recuperação florestal (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Dentre as possibilidades de compensações aos agricultores no Brasil, pode-se destacar o Programa Produtor de Água, da Agência Nacional de Águas (ANA), que remunera proprietários de terras que preservam suas propriedades nas bacias hidrográficas do Rio Guandu, RJ e do Rio Jaguari, MG e nas microbacias do Rio Moinho, do Rio Cancã e de Nazaré Paulista, SP. Esse programa apoia, orienta e certifica projetos que visam à redução da erosão e do assoreamento de mananciais, a recuperação e proteção de nascentes, e o reflorestamento com sistemas agroflorestais em áreas de RL e APP, proporcionando a melhoria da qualidade e regularização da oferta de água (CHIUDI et al., 2013).

Outra forma de compensação financeira é através do Programa Ecocrédito, em Montes Claros, MG, na região Sudeste do Brasil, que estabelece um crédito ambiental para incentivar produtores rurais a preservarem e recuperarem áreas de relevante interesse ambiental em suas propriedades, como: nascentes, matas ciliares, matas originárias, áreas de recargas e realizar reflorestamento com sistemas agroflorestais (BERNARDES; SOUSA JÚNIOR, 2010; FOLETO; LEITE, 2011).

Destaca-se, também, o Projeto Oásis, nos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, criado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, no final de 2006. É caracterizado como um projeto de pagamentos por serviços ecossistêmicos, por meio de contratos de premiação financeira de áreas protegidas, que valoram serviços ambientais, como o armazenamento de água no solo, controle de erosão, manutenção da biodiversidade e da qualidade da água (BERNARDES; SOUSA JÚNIOR 2010).

Com base no potencial de PSA, o Estado do Amazonas implementou uma política denominada Programa Bolsa Floresta, com o objetivo de valorizar as florestas e também gerar emprego, renda e promover a conservação ambiental. Visa combater a pobreza e mitigar os efeitos das mudanças climáticas, por meio do desenvolvimento de sistemas agroflorestais para a agricultura familiar (PORRO; MICCOLIS, 2011).

Os valores definidos para as compensações financeiras aos agricultores pelos serviços ambientais são diferenciados entre propriedades, com base nas características dos serviços verificados. A maioria dos projetos oferece pagamento mensal ou anual para as famílias que aderem aos projetos. Como por exemplo, o Projeto Carbono Seguro, que paga R\$ 256,00 ha⁻¹ ano⁻¹ (GODECKE et al., 2014).

O Programa Bolsa Verde, estabelecido no Estado de Minas Gerais, proporciona incentivos financeiros a proprietários rurais que desenvolvam ações de recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias à proteção da formação de matas ciliares. Agricultores familiares e produtores rurais, cuja propriedade tenha área de até quatro módulos fiscais, têm prioridade para o recebimento de compensações financeiras (FOLETO; LEITE, 2011; SUPERTI; AUBERTIN, 2015).

O Estado de Santa Catarina, no ano de 2010, instituiu a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamentou o Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PEPSA), o qual é composto por três subprogramas: Unidades de Conservação, Formações Vegetais e Água (GJORUP et al., 2016).

O Município de São Paulo instituiu a Política de Mudanças Climáticas, a qual prevê o princípio do “protetor-receptor”, segundo o qual são transferidos recursos ou benefícios para as pessoas ou comunidades que auxiliem na conservação do meio ambiente, garantindo que a natureza preste serviços ambientais à sociedade (GODECKE et al., 2014).

No Município de Campo Grande, MS, instituiu-se o programa Manancial Vivo, que prevê PSA realizada nas Áreas de Proteção Ambiental dos Córregos Guariroba e Lajeado, localizados no Município de Campo Grande, MS. Este programa prevê pagamentos aos produtores rurais que, por meio de práticas de manejos conservacionistas e da melhoria na distribuição da cobertura de vegetação nativa na paisagem, contribuam para o aumento da infiltração de água no solo e ao controle da erosão, sedimentação e incremento de biodiversidade, principalmente com foco nas ARLs e APPs (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

O Programa [Proambiente](#) foi criado em 2000 pela sociedade civil, na Amazônia, e incorporado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para contribuir com práticas menos impactantes em sua produção, através da não-utilização de agrotóxicos e a implantação de SAFs. Previa o desenvolvimento socioambiental da produção familiar rural na Amazônia, com o objetivo de compatibilizar a conservação do meio ambiente

aos processos de desenvolvimento rural, com aproveitamento social e econômico da terra, sob baixos riscos de degradação ambiental. Beneficiou agricultores com a facilidade de crédito rural e gestão dos sistemas sustentáveis de produção, além da assessoria técnica e extensão rural; fortaleceu organizações sociais, certificou propriedades rurais enquadradas no programa e remunerou serviços ambientais (OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008).

Outra política pública de compensação financeira pela prestação de serviços ambientais é a “Reposição florestal”, voltada para empreendimentos madeireiros. Trata-se de um mecanismo de fomento ao reflorestamento de áreas, seja através do cumprimento de regras de manejo florestal ou do pagamento de uma taxa de reposição, para financiar reflorestamentos em outras áreas. Além disso, contempla a isenção fiscal a proprietários de Áreas de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN’s), sendo um mecanismo que isenta do pagamento do Imposto Territorial Rural (ITR) (OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008).

Como linha de crédito para cobrir custos de implantação e manutenção de áreas de reflorestamentos e com sistemas agroflorestais que privilegiem espécies arbóreas nativas, criou-se o PRONAF Florestal (MAY; TROVATTO, 2008; PAGIOLA et al., 2013). Entretanto, Padovan e Cardoso (2013) constataram que a maioria dos agricultores que possuem SAF nunca acessou essa linha de crédito, pois há severos problemas na operacionalização, como por exemplo, o desinteresse das agências bancárias e de instituições que elaboram projetos de financiamentos em divulgá-lo.

Destaca-se, também, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (FUNDÁGUA), destinado à captação e à aplicação de recursos, como um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, para dar suporte financeiro e auxiliar à implementação de áreas de reflorestamento, através de compensações financeiras (FOLETO; LEITE, 2011; GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é um mecanismo de compensação orçamentária aos municípios que abrigam áreas protegidas em seu território, e recebem parte dos recursos financeiros arrecadados com base em critérios ambientais (GUEDES; SEEHUSEN, 2011; PAGIOLA et al., 2013). Sabe-se que os montantes de recursos recebidos por centenas de municípios brasileiros compreendem elevadas quantias de recursos financeiros, os quais poderiam ser, pelo menos parcialmente, aplicados para apoiar agricultores em projetos de SAFs biodiversos.

A seguir são indicadas algumas possibilidades de compensações aos agricultores que possuem ou pretendem implantar sistemas agroflorestais biodiversos:

- 1) Pagamento de bolsas aos agricultores por área cultivada com SAFs biodiversos, pautados em princípios agroecológicos;
- 2) Redução de Imposto Territorial Rural (ITR);
- 3) Redução e até isenção de Imposto sobre ICMS para produtos oriundos de SAFs biodiversos;
- 4) Redução de juros em financiamentos para custeios e investimentos;
- 5) Desburocratização na operacionalização de linhas de crédito, como o Pronaf Florestal e Pronaf Agroecologia e flexibilização para que contemple as peculiaridades desses sistemas;
- 6) Priorização a agricultores que possuem SAFs em bases agroecológicas, para comercialização da produção junto a programas institucionais, como o Programa de

Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), entre outros;

- 7) Assistência técnica qualificada, seguindo dinâmicas que contemplem as peculiaridades desses sistemas na orientação dos agricultores; e
- 8) Atendimento prioritário em bancos públicos.

Conclusões

Sistemas agroflorestais biodiversos concebidos, implantados e conduzidos em bases agroecológicas, produzem grande diversidade de serviços ambientais, demonstrando elevada importância em processos de restauração ambiental.

Tendo em vista as multifunções desempenhadas por SAFs em bases agroecológicas, estes podem ser recomendados para restauração de áreas degradadas, inclusive Reservas Legais e em Áreas de Preservação Permanente, incorporando-as à produção de alimentos e geração contínua de renda.

Há várias alternativas para compensações, por meio de pagamento de serviços ambientais, aos agricultores que possuem sistemas agroflorestais biodiversos e prestam serviços ambientais à sociedade. Porém, depende dos poderes públicos (federal, estaduais e municipais) compreenderem a relevância socioambiental desses sistemas, conceberem e implementarem programas e projetos para tal.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 111 p.

AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. (ed.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro, SP: SBEE, 2002.

BERNARDES, C.; SOUSA JÚNIOR, W. C. Pagamento por serviços ambientais: experiências brasileiras relacionadas à água. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 5., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPPAS, 2010. p. 4-7.

BOLFE, E. L.; FERREIRA, M. C.; BATISTELLA, M. Avaliação da correlação entre índices de vegetação e biomassa epígea de sistemas agroflorestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 2603-2610.

BRANCHER, T. **Estoque e reciclagem de carbono de sistemas agroflorestais em Tomé-Açú, Amazônia Oriental**. 2010. 58 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

CARMO, D. L.; NANNETTI, D. C.; LACERDA, T. M.; NANNETTI, A. N.; ESPÍRITO SANTO, D. J. Micronutrientes em solo e folha de cafeeiro sob sistema agroflorestal no Sul de Minas Gerais. **Coffee Science**, v. 7, n. 1, p. 76-83, 2012.

CHIODI, R. E.; SARCINELLE, O.; UEZU, A. Gestão dos recursos hídricos na área do

Sistema Produtor de Água Cantareira: um olhar para o contexto rural. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 3, p. 151, set./dez. 2013.

COSTA, R. C. Etnoconhecimento, saber local e a mundialização. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3., 2006, Brasília, DF. **Anais...** São Paulo: ANPPAS, 2006. p. 2-16.

DEVIDE, A. C. P.; CASTRO, M. C. Manejo do solo e a dinâmica da fauna edáfica. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 5, n. 2, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.apta regional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2008/2008-julho-dezembro/613-manejo-do-solo-e-a-dinamica-da-fauna-edafica/file.html>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

FAVRETTO, D.; FRANCO, J. G. de O.; MONTENEGRO, J. F. Análise do sistema de pagamento por serviços ambientais no âmbito internacional. **Universitas e Direito**, v. 1, n. 1, p. 134-151, 2012.

FOLETO, E. M.; LEITE, M. B. Perspectivas do pagamento por serviços ambientais e exemplos de caso no Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 6-17, 2011.

FREITAS, I. C.; SANTOS, F. C. V.; CUSTÓDIO FILHO, R. O.; SILVA, N. R. A.; CORRECHEL, V. Resistência à penetração em Neossolo Quartzarênico submetido a diferentes formas de manejo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 12, p. 1275-1281, dez. 2012.

FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 67, p. 203-225, jul./set. 2011.

GJORUP, A. F.; FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B.; SCHULER, A. E. Análise de procedimentos para seleção de áreas prioritárias em programas de pagamento por serviços ambientais hídricos. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 1, p. 225, jan./mar. 2016.

GODECKE, M. V.; HUPFFER, H. M.; CHAVES, I. R.; O futuro dos pagamentos por serviços ambientais no Brasil a partir do novo Código Florestal. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 31, p. 31-42, 2014.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 12 p.

HEID, D. M.; DANIEL, O.; GLAESER, D. F.; VITORINO, A. C. T.; PADOVAN, M. P. Edaphic mesofauna of land use systems in two soils in the State of Mato Grosso do Sul. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 1, p. 17-25, jan./mar. 2012.

MARQUES, J. D. O.; LUIZÃO, F. J.; TEIXEIRA, W. G.; FERREIRA, S. J. F. Variações do carbono orgânico dissolvido e de atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 2, p. 611-622, mar./abr. 2012.

MARTINEZ, F. L.; FERREIRA, A. I. **Análise de dados com SPSS: primeiros passos**. Lisboa: Escolar Editora, 2007. 161 p.

MARTINEZ, H. S.; AZEVEDO, B. O.; ARDENGHI, T.; TOKUHO, M. Y.; BUENO, P. A. Serviços ecossistêmicos para aumento produtivo e de preservação ambiental na cultura de maracujá. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2., 2012, Curitiba. [Trabalhos...]. [Curitiba: UTFPR, 2012?]. Disponível em: <http://www.sei.utfpr.edu.br/sei_anais/trabalhos/comunicacao_oral/>. Acesso em: 16 fev. 2017.

MOLINA, R. A. R. **Potencial de estabelecimento de espécies arbóreas implantadas em renques em sistemas agroflorestais no Estado do Quindío, Colômbia**. 2016. 150 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MORESSI, M. **Estrutura e dinâmica de espécies vegetais e banco de sementes no solo em sistemas agroflorestais sob bases agroecológicas para fins de restauração ambiental**. 2014. 78 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer, ICRAF, 1993. 499 p.

NASCIMENTO, J. S. **Estudos multidisciplinares em arranjos agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul**. 2016. 127 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

NASCIMENTO, J. S.; PADOVAN, D. S. S.; AGOSTINHO, P. R.; ALVES, J. C.; SILVA, S. G.; PADOVAN, M. P. Sistemas agroflorestais biodiversos: percepções e demandas de agricultores e técnicos em Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016. 12 p.

NOBRE, H. G.; JUNQUEIRA, A. C.; SOUZA, T. J. M.; RAMOS-FILHO, L. O.; CANUTO, J. C. Utilização de práticas agroecológicas na construção de projetos sustentáveis para a reforma agrária: um estudo de caso no Assentamento Sepé Tiaraju – SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 3-13, 2012.

NASCIMENTO, S. T. M. F.; RIBEIRO, E. S.; SOUSA, R. A. T. de M. Economic valuation of a unit conservation urban, Cuiabá, Mato Grosso. **Revista Interações**, v. 14, n. 1, p. 79-88, jan./jun. 2013.

OLIVEIRA JUNIOR, C. J. F.; CABREIRA, P. P. Sistemas agroflorestais: potencial econômico da biodiversidade vegetal a partir do conhecimento tradicional ou local. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 212-224, 2012.

PADOVAN, M. P.; CARDOSO, I. M. Panorama da situação dos sistemas agroflorestais no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9.,

2013, Ilhéus. **Políticas públicas, educação e formação em sistemas agroflorestais na construção de paisagens sustentáveis**: anais. Ilhéus: ISBSAF, 2013. 1 CD-ROM.

PADOVAN, M. P.; NASCIMENTO, J. S.; PEREIRA, Z. V.; ALVES, J. C.; RAMOS, F. S. Estado da arte de sistemas agroflorestais em bases agroecológicas em Mato Grosso do Sul, região Centro Oeste do Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016. 12 p.

PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Sistemas agroflorestais diversificados. **A Lavoura**, ano 115, n. 690, p. 15-18, 2012.

PENEIREIRO, F. M.; RODRIGUES, F. Q.; BRILHANTE, M. O.; ROSARIO, A. A. S.; QUEIROZ, J. B. N.; BRILHANTE, N. A.; LUDEWIGS, T. **Introdução aos sistemas agroflorestais um guia técnico**. Rio Branco, AC: EDUFAC, 2005. 76 p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. ver e ampl. 14. reimp. São Paulo: Atlas, 2012.

SILVA, M. S.; SILVA, E. M. R.; PEREIRA, M. G.; SILVA, C. F. Estoque de serapilheira e atividade microbiana em solo sob sistemas agroflorestais. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 3, p. 431-441, out./dez. 2012.

SILVA, S. M.; BRITO, M.; SALOMÃO, G. B.; CARNEIRO, L. F.; PEREIRA, Z. V.; PADOVAN, M. P. Estoque de carbono no solo em sistemas de restauração ambiental na região Sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014. 12 p.

SOUZA, E. S. H. **Estrutura de comunidade de insetos (Arthropoda, Insecta) em sistemas de produção de hortaliças e agroflorestas no Distrito Federal**. 2012a. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

SOUZA, H. N. **Biodiversity and key ecosystem services in agroforestry coffee systems in the brazilian atlantic rainforest biome**. 2012b. 156 p. Thesis (Doctor) - Wageningen University, Wageningen.

VIVAN, J. L. **O papel dos sistemas agroflorestais para usos sustentáveis da terra e políticas públicas relacionadas**: relatório síntese e estudos de casos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 120 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_publicacao/51_publicacao12012011111402.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SUBSÍDIOS AO APRIMORAMENTO DE AÇÕES ESTRUTURADAS E DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA APOIO A SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

M. P. PADOVAN¹; Z. V. PEREIRA²; J. S. NASCIMENTO²; J. C., ALVES²; P. R. AGOSTINHO²