

*Monitoramento em programas e políticas
de pagamentos por serviços ambientais em
atividade no Brasil*

Introdução

Serviços ecossistêmicos (SEs) são elementos essenciais para o bem-estar humano e para o desenvolvimento econômico (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; ROMEIRO e ANDRADE, 2009). As definições de SEs são variáveis na literatura. Neste trabalho será utilizada a definição dada pelo relatório das Nações Unidas *Millenium Ecosystem Assessment* (2005):

Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Eles incluem serviços de provisão, como água e alimentos; serviços de regulação, como controle de inundações, secas, degradações do solo e pragas e doenças; serviços de suporte, como a formação dos solos e a ciclagem de nutrientes; e serviços culturais, como serviços de recreação, espirituais e outros benefícios não materiais. (p. 27; tradução nossa).

É vital, portanto, garantir sua provisão em quantidade e qualidade adequadas. Nos últimos séculos, o crescimento da população e dos níveis de consumo começaram a tornar escassos vários dos SEs e sua crescente degradação é fonte de problemas graves em todo o planeta (ROMEIRO, 2003; DALY e FARLEY, 2004; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Dessa forma, tornaram-se imperativas medidas que garantam sua provisão e manutenção em níveis adequados globalmente.

¹ Analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, Brasil. Email: renan.milagres@embrapa.br.

Instrumentos econômicos têm ganhado força recentemente como políticas alternativas ou complementares para incentivar e premiar os provedores de SEs por sua manutenção e uso sustentável (LUSTOSA, CÁNEPA e YOUNG, 2003; SCHOMERS e MATZDORF, 2013). Os mecanismos de pagamentos ou compensações pelo provimento dos serviços ambientais ou ecossistêmicos têm ganhado destaque entre as políticas públicas para esses fins. Como premissa para a adoção desses mecanismos, assume-se que toda a sociedade depende e se beneficia do provimento de SEs e que a manutenção desta provisão tem custos econômicos, na forma de custos de manutenção e custos de oportunidade. Com base nisto, é proposto que a própria sociedade promova, fomente e incentive as práticas que assegurem a manutenção dessa provisão, seja através de mecanismos de mercado ou de outros mecanismos, como, por exemplo, incentivos públicos (FARLEY e COSTANZA, 2010; MURADIAN *et al.*, 2010). Para determinados autores (p. ex. Amazonas, 2010), tais práticas de manutenção são denominadas especificamente “serviços ambientais” e são elas que devem ser objeto de pagamentos ou compensações, configurando assim o termo pagamentos por serviços ambientais (PSA).

Pagamentos por serviços ambientais estão se tornando mais um mecanismo importante para promoção da sustentabilidade nas suas diversas dimensões, e um número crescente de esquemas de PSA vem sendo implantados, e desenvolvidos, no mundo, assim como vem crescendo também o número de estudos acadêmicos lidando com esse assunto (FARLEY e COSTANZA, 2010; TACCONI, 2012; SCHOMERS e MATZDORF, 2013). Por se tratar de uma abordagem relativamente nova, diferente e ainda renegada por muitos, o desenvolvimento teórico sobre PSA e a própria execução de iniciativas e políticas de PSA estão em constante aperfeiçoamento, sendo, portanto, importante sua gestão de forma adaptativa, em função dos frequentes avanços teóricos e práticos (FARLEY e COSTANZA, 2010; TACCONI, 2012; SCHOMERS e MATZDORF, 2013). Neste trabalho, será adotada a definição de PSA proposta por Muradian *et al.* (2010):

O maior objetivo de PSA deve ser a criação de incentivos para a provisão de bens ambientais públicos, mudando, desse modo, o comportamento coletivo ou de indivíduos que de outra forma levariam à deterioração de ecossistemas e recursos naturais. Assim, seria conveniente definir PSA como uma transferência de recursos entre atores sociais que têm a intenção de criar incentivos para alinhar suas decisões individuais e/ou coletivas

sobre o uso da terra com o interesse social na gestão de recursos naturais. (...) As transferências podem então ocorrer através de um mercado (ou algo similar), assim como através de outros mecanismos como incentivos ou subsídios públicos definidos por meios regulatórios (p. 1205; tradução nossa).

Entre os aspectos de PSA com grande demanda de estudos teóricos e empíricos estão o monitoramento dos seus impactos e a aplicação de indicadores de qualidade ambiental e de bem-estar humano (WUNDER, 2007; CARPENTER *et al.*, 2009; FARLEY e COSTANZA, 2010; GUEDES e SEEHUSEN, 2011; BALVANERA *et al.*, 2012; PAGIOLA, GLEHN e TAFARELLO, 2012; TACCONI, 2012; SCHOMERS e MATZDORF, 2013). Apesar de sua importância, estes aspectos ainda são pouco monitorados nas iniciativas de PSA em curso no mundo e no Brasil (WUNDER, 2007; GUEDES e SEEHUSEN, 2011). Isso é devido a uma série de razões, como, por exemplo, os altos custos de transações envolvidos na sua implantação, a falta de métricas consolidadas para esses fins e as incertezas científicas relacionadas aos modelos econômicos e ecológicos (WUNDER, 2007; FARLEY e COSTANZA, 2010; MÜLLER e BURKHARD, 2012). O monitoramento de impactos e de indicadores pode prover informações de grande relevância para o desenvolvimento dos programas de PSA como: disponibilizar aos atores envolvidos e à sociedade em geral informações empíricas sobre os impactos e retornos ambientais, sociais e econômicos promovidos pelos programas; permitir a avaliação da eficácia do programa de PSA de acordo com seus objetivos propostos, através de dados empíricos; gerar dados e informações que subsidiem o aprimoramento e gestão adaptativa do programa de PSA estudado em si, de outros programas em desenvolvimento e de políticas públicas voltadas para o tema; e permitir a comparação entre diferentes esquemas de PSA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; WUNDER, 2007; FARLEY e COSTANZA, 2010).

Indicadores podem ser definidos genericamente como “variáveis que proporcionam informações agregadas sobre certos fenômenos” (MÜLLER e BURKHARD, 2012, p. 26; tradução nossa). Inúmeras propostas de indicadores existem para os mais diversos fins, como indicadores de biodiversidade, de qualidade da água, de saúde, pobreza, equidade social e de renda (NOSS, 1990; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000; JANUZZI, 2001; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; ALEGRE, 2006). Está disponível também uma série de bancos de dados de indicadores das mais diversas naturezas, como o do *International Institute for Sustainable Development* (www.iisd.org/measu-

re/compendium) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (www.ibge.gov.br). Há, portanto, disponível um enorme arsenal de indicadores dos mais diversos tipos, muitos dos quais passíveis de serem utilizados em esquemas de PSA.

Dada à crescente importância dos programas e políticas de PSA, a relevância do monitoramento dos impactos ambientais, sociais e econômicos destes programas e políticas, a grande disponibilidade de indicadores e sua adoção incipiente pelas iniciativas de PSA em curso no Brasil, este trabalho teve como objetivo geral levantar aspectos referentes ao monitoramento de sistemas de PSA em atividade no Brasil, em especial as classes de indicadores utilizados, a frequência de monitoramento, os custos de transação associados e a adoção de mecanismos participativos, bem como realizar uma análise crítica sobre os mesmos baseada na teoria econômico-ecológica.

Metodologia

Foi realizada uma ampla busca por informações relacionadas a programas e políticas de PSA (PPPSAs) em atividade no Brasil. Para tanto, entre julho e outubro de 2013 foram levantados trabalhos e estudos publicados sobre o tema, através de buscas nos servidores *Web of Science*, Scielo e Google Acadêmico. Buscou-se filtrar os trabalhos que tratassem de descrição, revisão ou sistematização de experiências de PSA, os quais foram utilizados como ponto de partida para as análises deste trabalho. Os PPPSAs descritos por esses trabalhos foram investigados em maior detalhe através de novas buscas em artigos específicos sobre os mesmos, em sítios eletrônicos dos mesmos ou das instituições envolvidas e em normas relacionadas (leis, decretos e outros). Todos os dados do presente estudo foram obtidos desta forma.

Por serem programas em atividade e em constante evolução, as informações disponíveis relativas aos mesmos variavam entre as diferentes referências utilizadas e não raramente diferentes instituições divulgam informações divergentes a respeito dos mesmos. No intuito de contornar essas variações, buscou-se utilizar no mínimo duas referências para cada programa e quando, ainda assim, havia informações discrepantes entre eles, os dados mais completos foram utilizados.

Para selecionar os PPPSAs que seriam analisados, a definição do termo proposta por Muradian *et al.* (2010) foi usada. No entanto, duas categorias de programas que têm sido recentemente abordadas como programas de PSA não foram incluídas neste trabalho: 1) programas de certificação e selos de sistemas produtivos mais sustentáveis, como os selos de Certificação Orgânica e o selo *Forest Stewardship Council*

para certificação de Produção Florestal Sustentável (para mais detalhes ver KITAMURA e AHRENS, 2007) e 2) programas de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) em indústrias, nos moldes do protocolo de Kyoto, tais como geração de créditos de carbono por plantios industriais de eucalipto, por produção de biogás em sistemas produtivos de suínos ou mudanças em matrizes energéticas em indústrias. Apesar de se encaixarem no conceito abrangente de PSA proposto por Muradian *et al.* (2010), elas não foram abordadas neste trabalho por ser esta uma abordagem ainda muito recente.

Duas recentes publicações brasileiras de revisão de PPPSAs (GUEDES e SEEHUSEN, 2011; PAGIOLA, GLEHN e TAFARELLO, 2012) foram a fonte da maioria dos dados obtidos. Além destas, três bancos de dados de programas de PSA (ANA, www.ana.gov.br/produagua; Aprendizagem PSA, www.aprendizagempsa.org.br; OAS, www.apps.oas.org/pes/) e duas outras publicações de revisão de PSA (MATTOS e HERCOWITZ, 2011; SANTOS *et al.*, 2012) proporcionaram uma considerável quantidade de informações. As referências e sítios eletrônicos utilizados como fonte de dados para cada programa e política estão listados na Tabela 1. O acesso aos sítios eletrônicos se deu entre julho e outubro de 2013.

As informações levantadas, por exemplo, formas de monitoramento e tipos de indicadores utilizados, foram retiradas de, pelo menos, uma menção explícita sobre cada tema, em, pelo menos, uma das referências sobre o programa. Quando tais informações não eram mencionadas explicitamente foram classificadas desta forma, o que não significa que não sejam adotadas pelos PPPSAs. Em muitos casos, dada a natureza recente da maioria dos PPPSAs, estas variáveis são listadas como projeções ou planejamento, ou seja, talvez ainda não estejam sendo executadas. Ainda assim, caso fossem mencionadas explicitamente, elas foram consideradas como adotadas.

Os PPPSAs encontrados foram listados e detalhados em planilhas eletrônicas. Apenas os programas e políticas em atividade até outubro de 2013 foram analisados em detalhe. Os PPPSAs em desenvolvimento ou desativados não foram incluídos nessa análise. Para que o programa fosse considerado em atividade, buscou-se por informações de que os pagamentos ou compensações por serviços ambientais estivessem ocorrendo. Em alguns casos, tais informações foram obtidas de sítios eletrônicos de notícias, os quais não estão necessariamente listados como referências. No caso de políticas estaduais e nacionais de PSA, foram consideradas ativas aquelas cujas normas (leis ou decretos) estivessem em vigor entre julho e outubro de 2013.

Resultados e discussão

Programas e políticas encontrados e fontes de informações

Os programas e políticas de PSA (PPPSAs) encontrados em atividade no Brasil estão listados na Tabela 1, organizados por data de início. Foram encontrados 42 PPPSAs de acordo com os critérios detalhados acima. Fontes secundárias como publicações e informações de internet foram as principais fontes de dados, e esse levantamento, portanto, certamente não esgotou o universo de PPPSAs em atividade no Brasil. Dessa forma, pode-se considerar os PPPSAs encontrados neste trabalho como uma amostra de grande abrangência e, em função da metodologia usada, um amostra contendo aqueles PPPSAs com maiores disponibilidade e publicidade de informações.

Para a maioria dos PPPSAs, a obtenção de informações detalhadas na literatura e na internet sobre seu funcionamento foi uma tarefa difícil. Essas informações eram frequentemente muito dispersas, incompletas, superficiais ou desatualizadas. Surpreendentemente, os sítios eletrônicos das próprias instituições envolvidas nos programas, fossem organizações não governamentais, órgãos governamentais ou empresas privadas, eram, em sua maioria, muito pobres em detalhes sobre os programas que executam ou coordenam. Santos *et al.* (2012) também mencionam escassez de salvaguardas quanto à publicidade e transparência em políticas de PSA. Por esse motivo, as publicações de revisão sobre PSA foram a principal fonte de informações sobre os programas.

Pelas características dos PPPSAs, a publicidade e a transparência de suas ações e resultados são de grande importância (KOSOY, CORBERA e BROWN, 2008; FARLEY e COSTANZA, 2010). Tipicamente esses programas envolvem uma multiplicidade grande de instituições, frequentemente envolvem recursos públicos e têm entre seus maiores beneficiários a sociedade em geral, que usufrui de boa parte dos serviços ecossistêmicos mantidos pelos PSA (GUEDES e SEEHUSEN, 2011; PAGIOLA, GLEHN e TAFARELLO, 2012). Portanto, publicidade e transparência são essenciais para informar os múltiplos atores envolvidos, assim como para despertar maior interesse, envolvimento e suporte por parte dos mesmos (KOSOY, CORBERA e BROWN, 2008). Além disso, esquemas de PSA idealmente necessitam de um manejo adaptativo e de uma gestão participativa, que permitam sua adaptação constante ao aprendizado adquirido durante sua implementação

e um envolvimento do maior número de atores possíveis (ANTUNES *et al.*, 2009; FARLEY e COSTANZA, 2010). Publicidade e transparência também teriam muito a contribuir para alcançar esses objetivos.

Tabela 1. Programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil avaliados neste trabalho, ordenados por data de início

	Nome e jurisdição do programa ou política	Rec. Amb. Foco ¹	Principais refs. utilizadas ²
1	Compensação Ambiental em UCs pelo SNUC - BR	A, B, C	Mattos <i>at al.</i> 2011 Dec. Fed. 4.340 / 2002 uc.socioambiental.org
2	ICMS Ecológico - BR	A, B, C	Mattos <i>at al.</i> 2011 apps.oas.org/pes icmsecologico.org.br
3	PRONAF - linhas Agroecologia e Eco - BR	A, B, C	Dec. Fed. nº 3.991 / 2001 Dec. Fed. nº 1.946 / 1996 mda.gov.br/portal/saf/programas/pronaf
4	SOS Nascentes - SC	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 fundema.joinville.sc.gov.br
5	Lei Chico Mendes - AC	A, B, C	Mattos <i>at al.</i> 2011 Lei Est. 1.277 / 1999 Lei Est. 2.027 / 2008 apps.oas.org/pes
6	Programa de Conservação da Mata Atlântica -SPVS- Guaraqueçaba - PR	C	Guedes <i>at al.</i> 2011 apps.oas.org/pes nature.org
7	Conservador das Águas - Extrema - MG	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 produtordeagua.ana.gov.br
8	Produtor de Água - ANA - BR	A	Pagiola <i>at al.</i> 2012 Agência Nacional de Águas 2013 produtordeagua.ana.gov.br
9	Projeto Ecocrédito – Montes Claros - MG	A	Pagiola <i>at al.</i> 2012 Lei Municipal 3.545 / 2006
10	Projeto Oásis São Paulo - SP	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 fundacaogrupoboticario.org.br
11	Bolsa Floresta – AM	C, B	Mattos <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 Lei Est. 3.135 / 2007
12	Programa de Desmatamento Evitado - PR/SC	C	Guedes <i>at al.</i> 2011 spvs.org.br
13	Produtor de Água Bacia do Pipiripau - DF	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 adasa.df.gov.br produtordeagua.ana.gov.br

Renan Milagres Lage Novaes

14	Programa Agente Ambiental na Bacia do Rio Xopotó - MG	A, B	Guedes <i>at al.</i> 2011 Oliveira <i>at al.</i> 2013 xopoto.org.br
15	Programa Bolsa Verde - MG	A, B, C	Pagiola <i>at al.</i> 2012 Oliveira <i>at al.</i> 2013 Simões 2013 Lei Est. 17.727 / 2008 Dec. Est. 45.113 / 2009
16	Turismo Carbono Neutro na APA Itacaré / Serra Grande - BA	B, C	Guedes <i>at al.</i> 2011 mecnasdauida.org.br
17	Programa Estadual de PSA / Produtores de Água - ES	A, B, C	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 meioambiente.es.gov.br Lei Est. 9.864 / 2012 Lei Est. 8.995 / 2008
18	Sistema Estadual de REDD+ - MT	C	Micol <i>at al.</i> 2008 Mattos <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 sema.mt.gov.br icv.org.br Lei Est. 9.878 / 2013
19	Corredor Ecológico Monte Pascoal / Pau Brasil - BA	A, B, C	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 ibio.org.br
20	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - BR	C	Santos <i>at al.</i> 2012 Lei Fed. 12.114 / 2009 Dec. Fed. 7.343 / 2010 mma.gov.br
21	Florestas para a Vida / Reflorestar - ES	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 meioambiente.es.gov.br
22	Produtor de Água do Rio Camboriú - SC	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 produtordeagua.ana.gov.br
23	Produtor de Água nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - SP	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012
24	Produtores de Água e Florestas - Bacia do Rio Guandu - RJ	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 produtordeagua.ana.gov.br comiteguandu.org.br
25	Projeto Brasil Mata Viva - BR	C	Guedes <i>at al.</i> 2011 brasilmataviva.com.br
26	Programa Carbono Seguro - SP	C	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 iniciativaverde.org.br
27	Projeto Manancial Vivo - Campo Grande - MS	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012 produtordeagua.ana.gov.br capital.ms.gov.br/semadur

Monitoramento em programas e políticas de pagamentos por serviços ...

28	Projeto Oásis - Apucarana - PR	A	Guedes <i>at al.</i> 2011 Fundação Boticário 2011 produtordeagua.ana.gov.br
29	Plano Agricultura de Baixo Carbono - BR	C	Dec. Fed. 7.390 / 2010 bndes.gov.br agricultura.gov.br
30	Poço de Carbono Juruena - MT	C	Pagiola <i>at al.</i> 2012 carbonojuruena.org.br
31	Política Estadual / Projeto Mina d'Água - SP	A	Pagiola <i>at al.</i> 2012 Lei Est. n° 13.798 / 2009 Dec. Est. 55.947 / 2010 Resolução SMA 123 / 2010
32	Política Estadual de SA e Programa Estadual de PSA - SC	A e B	Santos <i>at al.</i> 2012 Lei Est. 15.133 / 2010 fatma.sc.gov.br
33	Produtor de Água Vale do Guaratinguetá - SP	A, C	Guedes <i>at al.</i> 2011 Pagiola <i>at al.</i> 2012
34	Programa de Incentivos por SA - AC	A, B, C	Vonada <i>at al.</i> 2011 Santos <i>at al.</i> 2012 Anderson <i>at al.</i> 2013 Lei Est. 2.308 / 2010
35	Sist. de Créditos de Conserv. Corredores Chapecó e Timbó - SC	A, B, C	Pagiola <i>at al.</i> 2012 Alarcon <i>at al.</i> 2013 fatma.sc.gov.br
36	Programa de Apoio à Cons. Ambiental - Bolsa Verde - BR	A, B, C	Santos <i>at al.</i> 2012 Lei Fed. 12.512 / 2011 Dec. Fed. 7.572 / 2011 mds.gov.br
37	Projeto Oásis - São Bento do Sul - SC	A	fundacaogrupoboticario.org.br
38	Projeto Protetor das Águas Vera Cruz - RS	A	Moraes 2012 fundacionaltadis.com
39	PRO-PSA - Programa Estadual de PSA - RJ	A, B, C	Santos <i>at al.</i> 2012 Dec. Est. 42.029 / 2011 rj.gov.br
40	Bioclima e Programa de PSA - PR	B e C	Santos <i>at al.</i> 2012 Lei Est. 17.134 / 2012 Dec. Est. 4.381 / 2012 bioclima.pr.gov.br
41	Pnapo e Planapo - BR	A, B, C	Dec. Fed. 7.794 / 2012 Comissão Intermin 2013 mda.gov.br
42	Projeto Oásis - Serra da Moeda, Brumadinho - MG	A	fundacaogrupoboticario.org.br

¹ A, Água; B, Biodiversidade; C, Carbono; no caso de “agrupamento de serviços” (*bundling*), os três serviços são citados.

² Leis e Decretos são listados nas referências bibliográficas de acordo com a sua jurisdição (União, Estado ou Município).

Algumas iniciativas chamaram atenção pelas estratégias de disponibilização de informações. Foram encontradas duas plataformas de disponibilização de dados de diferentes programas de PSA: o sítio do programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA; www.ana.gov.br/produagua/) e uma plataforma mantida pela Organização dos Estados Americanos (OAS; www.apps.oas.org/pes/). No entanto, esses bancos de dados são incipientes e ainda dispõem de poucas informações. No caso da OAS, apenas oito PPPSAs brasileiros estão listados e com escassas informações, enquanto para Estados Unidos e México 93 e 166 programas estão listados, respectivamente. No caso do banco de dados do Produtor de Água, mais detalhes sobre cada programa de PSA poderiam ser disponibilizados. Uma terceira iniciativa de compartilhamento de informações sobre PSA encontrada foi a Comunidade de Aprendizagem Pagamentos por Serviços Ambientais (www.aprendizagempsa.org.br), na qual seus membros, de forma colaborativa, publicam todo o tipo de material relacionado ao tema. Para contribuir com a evolução do conhecimento no tema, pretende-se disponibilizar os dados brutos utilizados neste estudo em alguma dessas plataformas.

Dois PPPSAs também chamaram atenção quanto à sua preocupação em disponibilizar e divulgar informações: o Projeto Poço de Carbono Juruena (www.carbonojuruena.org.br) e a Política Estadual de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal do Mato Grosso (MATO GROSSO, 2013). No caso do primeiro, um grande número de informações e relatórios é disponibilizado no sítio eletrônico e essa ampla divulgação faz parte da concepção do projeto. Além disso, foi desenvolvida uma plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) com dados especializados e atualizados sobre o programa (sites.google.com/site/sigpocodecarbonojuruena/) que permite um acompanhamento próximo do projeto. No segundo caso, a referida lei (MATO GROSSO, 2013) explicita, em seus artigos 3º e 5º, como princípios e diretrizes, a publicidade e transparência de informações.

O contínuo fomento e apoio a iniciativas de divulgação e transparência em PPPSAs certamente terá muito a contribuir para a evolução destes sistemas. Nesse sentido, o investimento em plataformas de divulgação de planos, ações e resultados dos PPPSAs poderia trazer grandes ganhos. Bancos de dados públicos, colaborativos e em constante atualização por parte inclusive dos gestores e usuários poderiam contribuir para assistir às estratégias de desenhos, aprimoramentos, manejo adaptativo, monitoramento e divulgação da iniciativa de PSA.

As informações disponibilizadas em publicações na forma de revisões são de grande importância, no entanto são estáticas, algumas vezes muito resumidas, outras vezes não contemplam a contribuição dos atores na sua construção e não conseguem acompanhar o ritmo de evolução dos PPPSAs.

Programas e políticas de PSA e o uso do solo

Os PPPSAs foram analisados inicialmente quanto ao uso do solo objeto do PSA – uso voltado para conservação e/ou voltado para produção – e com as características dos proprietários ou posseiros dos imóveis provedores dos SEs (Tabela 2). Dos 42 PPPSAs, a maioria (55%) tem como foco principal usos do solo voltados para a conservação e recuperação de cobertura vegetal nativa. Destacam-se entre estes os programas com foco nos recursos hídricos, dos quais 75% têm aquele foco (Tabela 2). A maioria dos PPPSAs enquadrados nessa categoria é voltada para conservação e recuperação de áreas protegidas, principalmente Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reservas Legais (RLs) e Unidades de Conservação. Entre os outros 19 programas, apenas um tem foco específico em uso produtivo do solo e 18 (43%) adotam ambas as abordagens. Resultados similares foram observados por Guedes e Seehusen (2011). As práticas produtivas mais comumente apoiadas são o uso de sistemas agroflorestais (SAFs) para a recuperação de áreas degradadas e a adoção de manejos conservacionistas do solo.

Com relação ao tipo de produtor rural provedor dos SEs, 19 PPPSAs (45%) têm, entre seus objetivos, princípios ou diretrizes, a priorização ou mesmo exclusividade para agricultores familiares, populações tradicionais ou pequenos produtores, muitos dos quais definidos pelos programas de acordo com a Lei Federal n^o 11.326 / 2006 (BRASIL, 2006). Outros 15 PPPSAs (36%) explicitam destinarem-se a todo e qualquer produtor, proprietário ou posseiro rural, independentemente do tamanho de suas propriedades ou posses e da forma de exploração da terra. Entre estes, destacam-se os PPPSAs focados em carbono, dos quais 75% têm essa mesma destinação e apenas um deles (13%) tem foco para agricultores familiares (Tabela 2).

A promoção da sustentabilidade em sistemas produtivos e o enfoque nos agricultores definidos pela Lei 11.326/06 podem permitir a melhor conciliação entre a produção e manutenção de SEs, a geração e distribuição de renda e bem-estar no campo e a produção de alimentos, fibras e energia. Sistemas produtivos agropecuários ou agroecossistemas são também fontes de SEs e promotores do bem-

-estar humano (TÔSTO *et al.*, 2003; PAGIOLA *et al.*, 2007; SWINTON *et al.*, 2007; SANDHU, WRATTEN e CULLEN, 2010; MANGABEIRA, TÔSTO e ROMEIRO, 2011; ALTIERI, 2012). Desta forma, PSA podem ser empregados para promover uma transição produtiva de sistemas menos sustentáveis para sistemas mais sustentáveis econômica, ambiental e socialmente (KROEGER e CASEY, 2007; PAGIOLA *et al.*, 2007; SWINTON *et al.*, 2007).

Tabela 2. Características dos imóveis rurais enfocados pelos programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais (PPPSAs) em atividade no Brasil

Enfoque		Nº (%) de PPPSAs que adotam o enfoque, discriminados pelo recurso natural focalizado			
		Todos os PPPSAs	Foco em água	Foco em carbono	Foco em "múltiplos recursos"*
Com relação ao uso da terra	Apenas em conservação ou recuperação	23 (55%)	12 (75%)	4 (50%)	7 (39%)
	Apenas em transição produtiva	1 (2%)	0	0	1 (6%)
	Ambas as abordagens	18 (43%)	4 (25%)	4 (50%)	10 (56%)
Total		42	16	8	18
Com relação ao tipo de produtor	Todo e qualquer produtor rural	15 (36%)	4 (25%)	6 (75%)	5 (28%)
	Priorizam ou são exclusivos para agricultores familiares e/ou pequenos	19 (45%)	8 (50%)	1 (13%)	10 (56%)
	Não mencionam ou não explicitam	8 (19%)	4 (25%)	1 (13%)	3 (17%)
Total		42	16	8	18

* *Bundling services*

Monitoramento e classes de indicadores

A Tabela 3 contém um resumo dos resultados relacionados ao uso de diferentes classes de indicadores pelos PPPSAs. Além destas, foram levantadas também outras variáveis ligadas ao monitoramento: o mo-

monitoramento de aspectos legais e/ou contratuais, a adoção de linha de base, de mecanismos de certificação e de monitoramento através de imagens de satélite (Tabela 3). Entre os 42 PPPSAs encontrados em atividade, cinco deles não fizeram qualquer menção explícita sobre alguma estratégia de monitoramento.

A classe de indicadores mais monitorada pelos PPPSAs avaliados é a permanência de áreas com cobertura florestal conservada ou em recuperação (30 PPPSAs ou 71%), que funcionam como indicadores de múltiplos recursos naturais. O monitoramento dessas áreas é feito principalmente por visitas de campo, e apenas seis (14%) programas alegam realizarem o monitoramento por imagens de satélite.

Os demais indicadores diretamente relacionados aos recursos naturais ou a variáveis socioeconômicas são usados por menos de 30% dos PPPSAs. Indicadores diretamente relacionados a carbono, água e biodiversidade são empregados respectivamente por sete (17%), onze (26%) e sete (17%) PPPSAs. Nos programas focados especificamente nos recursos água e carbono, o monitoramento das variáveis relacionadas a estes recursos é consideravelmente maior: 56% dos focados em água monitoram qualidade e quantidade de recursos hídricos e 75% daqueles focados em carbono monitoram a quantidade de carbono fixada ou deixada de emitir. Já os PPPSAs focados em múltiplos recursos, pouco monitoram essas classes de indicadores. São também nos programas focados em água que os aspectos relacionados ao saneamento rural e ao abatimento de erosão são mais monitorados.

Indicadores socioeconômicos e relacionados à produção agropecuária sustentável têm sido raramente utilizados e boa parte da literatura sobre PSA tem dado um destaque secundário a esses tipos de ferramentas. Indicadores relacionados à produção agropecuária sustentável são adotados por oito (19%) dos PPPSAs (Tabela 3). Quando analisados apenas os programas que têm entre seus focos a transição produtiva para sistemas agropecuários sustentáveis, a adoção desses indicadores aumenta para 39% dos programas. Apenas sete (17%) dos programas alegam utilizar algum tipo de indicador socioeconômico, número que permanece semelhante quando os programas são separados por recurso enfocado. Os programas que focam apenas em conservação e recuperação de áreas com vegetação são os que menos avaliam indicadores desse tipo (apenas 9%). Nessa classe foram incluídos desde indicadores de renda e de desigualdade, até pesquisas de satisfação e percepção com os beneficiários dos pagamentos.

Tabela 3. Classes de indicadores empregados nos programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais (PPPSAs) em atividade no Brasil

Variáveis focalizadas	Indicadores	Nº (%) de PPPSAs que os adotam, discriminados de acordo com seus focos ¹						
		Todos os PPPSAs	Foco em água	Foco em carbono	Foco em "múltiplos recursos" (<i>bundling services</i>)	Foco em conservação e recuperação apenas produtiva apenas	Foco em conservação e recuperação apenas produtiva apenas	Ambos os focos
Carbono	Quantidade de C fixada, emissão de C evitada etc.	7 (17%)	0	6 (75%)	1 (6%)	5 (22%)	0	2 (11%)
Água	Vazão, indicadores de qualidade, como turbidez, pH, O ₂ dissolvido, presença de agroquímicos etc.	11 (26%)	9 (56%)	0	2 (11%)	7 (30%)	0	4 (22%)
Biodiversidade	Levantamentos de fauna, fitossociológicos, de bioindicadores etc.	7 (17%)	2 (13%)	2 (25%)	3 (17%)	3 (13%)	0	4 (22%)
Socioeconômicos	Percepção, satisfação, escolaridade, inclusão, renda etc.	7 (17%)	2 (13%)	1 (13%)	4 (22%)	2 (9%)	0	5 (28%)
Múltiplos recursos (<i>bundling services</i>)	Área com conservação e/ou recuperação de vegetação nativa	30 (71%)	12 (75%)	7 (88%)	11 (61%)	17 (74%)	0	13 (72%)
	Relacionados à produção agropecuária sustentável	8 (19%)	3 (19%)	2 (25%)	3 (17%)	1 (4%)	0	7 (39%)
	Relacionados à infraestrutura de saneamento rural	4 (10%)	3 (19%)	0	1 (6%)	4 (17%)	0	0
	Abatimento de erosão	3 (7%)	3 (19%)	0	0	3 (13%)	0	0
	Não menciona ou não explicita os indicadores usados	5 (12%)	1 (6%)	1 (13%)	3 (38%)	2 (25%)	0	3 (38%)
Outras variáveis observadas	Monitoram aspectos legais e/ou contratuais	35 (83%)	15 (94%)	6 (75%)	14 (78%)	20 (87%)	1 (100%)	14 (78%)
	Utilizam algum tipo de certificação	6 (14%)	0	3 (38%)	3 (17%)	3 (13%)	0	3 (17%)
	Utilizam monitoramento por satélite	6 (14%)	2 (13%)	2 (25%)	2 (11%)	3 (13%)	0	3 (17%)
	Utilizam linha de base	9 (21%)	3 (19%)	2 (25%)	4 (22%)	5 (22%)	0	4 (22%)
	Total de PPPSAs	42	16	8	18	23	1	18

¹Um programa pode adotar uma ou mais classes de indicadores, com exceção da classe "Não menciona ou não explicita"; por essa razão, a soma não é 100%.

Vários dos PPPSAs, especialmente os que contemplam a participação do poder público, têm um importante viés social. Em alguns casos a promoção da justiça social é explicitada como um princípio do programa (por exemplo, as políticas estaduais do Mato Grosso, de Minas Gerais e do Espírito Santo) e os PSA funcionam como uma política complementar de desenvolvimento rural. Nesse sentido, a avaliação de indicadores socioeconômicos é de grande importância para diagnosticar situações de desigualdade e injustiça social que possam estar sendo promovidas ou acentuadas pelos PPPSAs, tanto em comunidades participantes como não participantes (FARLEY e COSTANZA, 2010; MURADIAN *et al.*, 2010; VATN, 2010). Uma recente análise diagnosticou que possivelmente esse pode ser o caso no programa Bolsa Verde de Minas Gerais, no qual pequenos proprietários têm grande dificuldade de acesso ao programa, enquanto alguns proprietários de grandes áreas de terra acabam recebendo grandes somas de pagamentos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2013). Além disso, a promoção da justiça social pode ser crucial no suporte político e social a essas iniciativas, sendo, portanto, de grande relevância para o sucesso e continuidade dos programas (FARLEY e COSTANZA, 2010; MURADIAN *et al.*, 2010; VATN, 2010).

A grande maioria dos PPPSAs (83%) alega realizar acompanhamento de questões legais e/ou contratuais (Tabela 3) e em seis deles esse é o único monitoramento realizado. Nessa classe foram considerados monitoramento de aspectos acordados em contrato, convênio ou presentes em normas (leis e decretos), como por exemplo a construção e a manutenção de cercas, o plantio de mudas ou cumprimento da legislação trabalhista e ambiental. Em geral, nessa classe de indicadores não estão medidas diretas de SEs, mas que têm grande relação com o seu provimento ou com a melhora do bem-estar das populações, sendo, portanto, de grande relevância para monitoramento. Além disso, segundo o conceito de serviços ambientais proposto por Amazonas (2010), entre estes aspectos estão os serviços executados pelo homem para promover a melhora na qualidade dos SEs. Dessa forma, o monitoramento de questões contratuais pode estar sendo, em alguns casos, equivalente ao monitoramento de serviços ambientais segundo a conceituação de Amazonas (2010) e ser, assim, de grande relevância para o programa de PSA.

Os PPPSAs foram analisados também quanto à frequência com que alegam realizar algum tipo de monitoramento (Tabela 4). Uma boa parte não explicita a frequência em que é realizado o monitoramento (42%). Em muitos casos, o monitoramento de determinados indica-

dores e aspectos tem um caráter eventual e experimental, em alguns casos relacionados a projetos de pesquisa e desenvolvimento acadêmicos desenvolvidos por instituições de pesquisa. A periodicidade do monitoramento variou de “Diário” a “Quinquenal” e a maior parte dos programas que explicita a frequência de monitoramento desejada o faz anualmente e/ou semestralmente (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência de monitoramento adotada por programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil

Frequência de monitoramento	Qtde. de programas que a adotam ¹
Não mencionam ou não explicitam	18
Eventual ou esporádico	7
Diário	3
Semanal	1
Mensal	5
Bimestral	1
Trimestral	1
Semestral	10
Anual	14
Quinquenal	2

¹ Um programa pode adotar uma ou mais frequências de monitoramento para diferentes indicadores; por isso, a soma não é 100%.

Um dos grandes empecilhos por trás da baixa adoção de determinadas classes de indicadores e de um monitoramento sistemático em uma maior quantidade de programas de PSA são os altos custos de transação associados (FARLEY e COSTANZA, 2010; MURADIAN *et al.*, 2010; MATTOS e HERCOWITZ, 2011; MARSHALL, 2013). Custos de transação podem ser definidos como “os custos dos recursos usados para definir, estabelecer, manter, usar e mudar instituições e organizações” (MARSHALL, 2013; tradução nossa). No caso dos programas de PSA, estão geralmente relacionados a custos de gestão e monitoramento.

Apesar de serem importantes para o planejamento dos programas de PSA (MURADIAN *et al.*, 2010; MARSHALL, 2013), 79% dos programas não mencionam explicitamente, ou não estimam ou não determinam a dimensão que os custos de transação têm ou devem ter em seus programas (Tabela 5). Dos programas que o fazem, dois (5%) os estimam ou determinam em cerca de 10% e outros quatro (10%) em cerca de

30%. Esses valores estão próximos a custos de transação estimados em outras regiões do mundo (WUNDER, 2007). Apesar de esta ser uma grande preocupação da maioria dos programas, poucos conseguiram implementar controles de custos de transação ou mesmo estimá-los. Esforços para implementá-los, adaptação, e desenvolvimento de metodologias de estimá-los colaborariam para o diagnóstico mais acurado da magnitude desses custos nos programas de PSA e os impactos financeiros de maiores investimentos em ações de monitoramento.

Tabela 5. Custos de transação (gestão e monitoramento) estimados ou determinados por programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil

Custos de transação	Qtde. de programas que os estimam ou determinam	%
Não mencionam explicitamente ou não estimam ou não determinam	33	79%
Estão em processo de estimativa	3	7%
Estimam ou determinam em cerca de 10%	2	5%
Estimam ou determinam em cerca de 30%	4	10%
Estimam ou determinam em 50% ou mais	0	0%

A participação dos diversos atores nos diversos processos de gestão nos esquemas de PSA é também de grande importância para seu sucesso (KOSOY, CORBERA e BROWN, 2008; FARLEY e COSTANZA, 2010; MURADIAN *et al.*, 2010; VATN, 2010; MATTOS e HERCOWITZ, 2011). No próprio processo de monitoramento ou certificação, a participação dos agentes envolvidos tem sido defendida como um ponto chave na promoção de mudanças no comportamento destes agentes, podendo inclusive levar à redução de custos de transação, por exemplo, através de sistemas participativos de garantia (MAY, 2008; ANTUNES *et al.*, 2009). Entre os 42 programas, apenas 36% mencionam adotar algum tipo de gestão participativa (Tabela 6). Não foi delimitada em qual etapa tal gestão participativa ocorreu – se no momento de concepção, implantação ou monitoramento dos programas. Mas, apesar disso, a maioria (64%) parece não adotar nenhuma forma de gestão participativa.

Tabela 6. Adoção de mecanismos de gestão participativa por programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil

Gestão participativa	Qtde. de programas que a adotam	%
Não mencionam explicitamente ou não adotam	27	64%
Mencionam alguma forma de gestão participativa	15	36%

Apesar da existência de um grande repertório de indicadores disponíveis na literatura acadêmica e de muitos dos PPPSAs terem entre seus objetivos a promoção da justiça social, do uso sustentável do solo e da conservação da biodiversidade, ainda são muito poucos os que tentam monitorar a evolução desses aspectos. Por um lado, os altos custos de transação envolvidos no monitoramento são impeditivos para sua adoção sistemática, apesar de muitos PPPSAs não dimensionarem o impacto dos custos de transação em seu orçamento. Por outro lado, essas lacunas de monitoramento podem deixar de direcionar programas para alcançar seus objetivos, ou até mesmo ocultar práticas socialmente injustas ou que não promovam o desenvolvimento econômico sustentável das comunidades que fornecem os serviços. Maiores investimentos no monitoramento dos aspectos acima citados, por meio de indicadores já disponíveis e métodos de baixo custo, na estimação de custos de transação e no aumento da gestão participativa certamente contribuiriam para consolidar programas de PSA como políticas promotoras efetivas da sustentabilidade em suas diversas dimensões, e em maior consonância com princípios tanto da Economia Ambiental quanto da Economia Ecológica.

Com relação às naturezas das métricas utilizadas para aferimento de qualidade e quantidade de SEs, as altas incertezas associadas a elas são um fator dificultador para sua adoção (FARLEY e COSTANZA, 2010). Ainda que grandes esforços de pesquisa sejam direcionados para o maior entendimento dos sistemas ecológico-econômicos, dadas suas naturezas de sistemas complexos, incertezas sempre existirão (ROMEIRO, 2003; FARLEY e COSTANZA, 2010; ALDRED, 2013). Pesquisas no sentido de incorporação de princípios de precaução nesses casos, assim como a análise de riscos, poderão proporcionar ferramentas úteis para lidar com essas questões (MATTOS e HERCOWITZ, 2011; ALDRELD, 2013).

Finalmente, a promoção de sistemas produtivos mais sustentáveis pode permitir a melhor conciliação entre produção e manutenção de

SEs, a geração e distribuição de renda e bem-estar no campo e a produção de alimentos, fibras e energia. Os PPPSAs podem atuar como mecanismos de incentivo a essas práticas, seja através de pagamentos, compensações, subsídios, isenções ou recompensas, e devem ser fomentados também para esse fim e assim contribuir para o uso de recursos naturais dentro de uma escala mais sustentável, de forma mais eficiente e socialmente mais igualitária e justa.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer às valiosas contribuições e sugestões de vários colegas sobre versões preliminares deste artigo, especialmente a Luciano Mattos e André Moraes. Agradeço também a Roldan Muradian, Peter May, Carlos Roberto Ferreira, Maurício Amazonas e Daniel Caixeta por sugestões sobre o trabalho.

Referências bibliográficas

- ALDRED, J. Justifying precautionary policies: Incommensurability and uncertainty. *Ecological Economics*, v. 96, p. 132-140, 2013.
- ANDERSON, Anthony et al. *O Sistema de Incentivos por Serviços Ambientais do Estado do Acre*. Brasília: WWF-Brasil, 2013.
- ALEGRE, Helena et al, (Eds). *Performance indicators for water supply services*. London: IWA Publishing, 2006.
- ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 3ª ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
- AMAZONAS, Maurício D. C. *Pagamento por serviços ambientais: dilemas conceituais e normativos*. Brasília, 2010.
- ANTUNES, Paula et al. Participation and evaluation for sustainable river basin governance. *Ecological Economics*, v. 68, n. 4, p. 931-939, 2009.
- BALVANERA, Patricia et al. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, v. 2, p. 56-70, 2012.
- BRASIL. *Decreto Federal nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF*, 1996.
- _____. *Decreto nº 3.991, de 30 de outubro de 2001. Dispõe sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF*, 2001.
- _____. *Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC*, 2002.
- _____. *Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendi-*

- mentos Familiares Rurais, 2006.
- _____. Decreto nº 7.343, de 26 de outubro de 2010. Regulamenta a Lei n. 12.114, de 9 de dezembro de 2009, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMC, 2010a.
- _____. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, 2010b.
- _____. Decreto nº 7.572, de 28 de setembro de 2011. Regulamenta dispositivos da Medida Provisória n. 535, de 2 de junho de 2011, que trata do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde, 2011a.
- _____. Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, 2011b.
- _____. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, 2012a.
- CÂMARA INTERMINISTERIAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA. Plano nacional de agroecologia e produção orgânica - PLANAPO. Brasília: MDS, 2013.
- CARPENTER, Stephen R. et al. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 5, p. 1305-1312, 2009.
- DALY, Herman; FARLEY, Joshua. *Economia Ecológica: princípios e aplicações*. Lisboa: Instituto Piaget, 2004. 530p.
- DE OLIVEIRA, Ana Carolina Campanha, et al. Histórico e implementação de sistemas de pagamentos por serviços ambientais no estado de Minas Gerais. *Sustentabilidade em Debate*, v. 4, n. 1, p. 139-159, 2013.
- ESPÍRITO SANTO. Lei nº 8.995, de 22 de setembro de 2008. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA e dá outras providências, 2008.
- _____. Lei nº 9.864, de 27 de junho de 2012. Dispõe sobre a reformulação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA no Estado, 2012.
- FARLEY, Joshua; COSTANZA, Robert. Payments for ecosystem services: from local to global. *Ecological Economics*, v. 69, n. 11, p. 2060-2068, 2010.
- FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. *Projeto Oásis Apucarana. Resumo executivo*, 2011.
- GUEDES, Fátima B.; SEEHUSEN, Susan E., (Eds). *Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.272, ed. 2011.

- JANUZZI, Paulo M. *Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações*. Campinas: Editora Alínea, p.141, 2001.
- KITAMURA, Paulo C.; AHRENS, Sérgio. Sistemas de gestão da qualidade na agropecuária brasileira e sua certificação. In: GEBLER, L. e PALHARES, J. C. P. (Eds.). *Gestão ambiental na agropecuária*. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
- KOSOY, Nicolas; CORBERA, Esteve; BROWN, Kate. Participation in payments for ecosystem services: case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. *Geoforum*, v. 39, n. 6, p. 2073-2083, 2008.
- KROEGER, Timm; CASEY, Frank. An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. *Ecological Economics*, v. 64, n. 2, p. 321-332, 2007.
- LUSTOSA, Maria Cecília; CÁNIPA, Eugenio M.; YOUNG, Carlos Eduardo F. Política ambiental. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília et al (Ed.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- MANGABEIRA, João A. D. C.; TÔSTO, Sérgio G.; ROMEIRO, Ademar R. *Valoração de serviços ecossistêmicos: estado da arte dos sistemas agroflorestais (SAFs)*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011.
- MARSHALL, Graham R. Transaction costs, collective action and adaptation in managing complex social-ecological systems. *Ecological Economics*, v. 88, p. 185-194, 2013.
- MATO GROSSO. *Lei nº 9.878, de 7 de janeiro de 2013. Cria o Sistema Estadual de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação, Manejo Florestal Sustentável e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal - REDD+*, 2013.
- MATTOS, Luciano; HERCOWITZ, Marcelo, (Eds). *Economia do meio ambiente e serviços ambientais: estudo aplicado à agricultura familiar, às populações tradicionais e aos povos indígenas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 294, ed., 2011.
- MAY, Christopher. *PGS guidelines: how participatory guarantee systems can develop and function*. Germany: IFOAM, 2008.
- MICOL, Laurent et al. *Redução das emissões do desmatamento e da degradação (REDD): potencial de aplicação em Mato Grosso*. Alta Floresta: ICV, 2008.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Washington, DC: Island Press, 2005.
- MINAS GERAIS. *Lei Estadual nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde*, 2008.

- _____. *Decreto n. 45.113, de 5 de junho de 2009. Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde*, 2009.
- MONTES CLAROS. *Lei Municipal n. 3.545 de 12 de abril de 2006. Estabelece política e normas para o ECOCRÉDITO no Município de Montes Claros*, 2006.
- MORAES, Jorge Luiz A. D. Pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento de política de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais: o projeto protetor das águas de Vera Cruz, RS. *Sustentabilidade em Debate*, v. 3, n. 1, p. 43-56, 2012.
- MÜLLER, Felix; BURKHARD, Benjamin. The indicator side of ecosystem services. *Ecosystem Services*, v. 1, n. 1, p. 26-30, 2012.
- MURADIAN, Roldan et al. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Ecological indicators for the nation*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- NOSS, Reed F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, v. 4, n. 4, p. 355-364, 1990.
- PAGIOLA, Stefano; GLEHN, Helena C. V.; TAFARELLO, Denise, Eds. *Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil*. São Paulo: SMA/CBRN, p. 274, ed., 2012.
- PAGIOLA, Stefano et al. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics*, v. 64, n. 2, p. 374-385, 2007.
- PARANÁ. *Decreto Estadual nº 4.381, de 24 de abril de 2012. Dispõe sobre a criação do Programa Bioclima Paraná de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná*, 2012.
- PATTANAYAK, Subhrendu; WUNDER, Sven; FERRARO, Paul. Show me the money: do payments supply environmental services in developing countries? *Review of Environmental Economics and Policy*, v. 4, p. 254-274, 2010.
- RIO DE JANEIRO. *Decreto nº 42.029, de 15 de junho de 2011. Regula o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO*, 2011.
- ROMEIRO, Ademar R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília et al (Eds.). *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- ROMEIRO, Ademar R.; ANDRADE, Daniel C. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. *Texto para Discussão. IE/UNICAMP*, v. 155, 2009.

- SANDHU, Harpinder S.; WRATTEN, Stephen D.; CULLEN, Ross. Organic agriculture and ecosystem services. *Environmental Science and Policy*, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2010.
- SANTA CATARINA. *Lei Estadual nº 15.133, de 19 de janeiro de 2010. Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais*, 2010.
- SANTOS, Priscilla et al., Eds. *Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil*. Belém: AMAZON; FGV. CVces, 2012.
- SÃO PAULO. *Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC*, 2009.
- _____. *Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas*, 2010.
- SCHOMERS, Sarah; MATZDORF, Bettina. Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosystem Services*, v. In press, 2013.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Resolução SMA nº 123 de 24 de dezembro 2010. Define as diretrizes para a execução do Projeto Mina D'água - Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais*, 2010.
- SWINTON, Scott M. et al. Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics*, v. 64, n. 2, p. 245-252, 2007.
- TACCONI, Lucca. Redefining payments for environmental services. *Ecological Economics*, v. 73, p. 29-36, 2012.
- TÔSTO, Sérgio G. et al. *Valoração ambiental de sistemas de manejo de solo: o caso do plantio direto na região do Planalto Médio, RS*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003.
- VATN, Arild. An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, v. 69, n. 6, p. 1245-1252, 2010.
- VONADA, Rebecca; BORGES, Beto. Manual de orientação para o desenvolvimento dos subprogramas do Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA) do Acre. *Forest Trends e The Katoomba Group*. n. 2, p. 374-385, 2011.
- WUNDER, Sven. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology*, v. 21, n. 1, p. 48-58, 2007.
- NOVAES, Renan Milagres Lage. Monitoramento em programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil. *Estudos Sociedade e Agricultura*, outubro de 2014, vol. 22, n. 2, p. 408-431, ISSN 1413-0580.

Resumo: (*Monitoramento em programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil*). Pagamentos por serviços ambientais (PSA) vêm sendo amplamente adotados no Brasil. O monitoramento de seus impactos é de relevante importância nos programas e políticas de PSA (PPPSAs), mas ainda é pouco praticado. Este trabalho teve como objetivo levantar os PPPSAs em atividade no Brasil e analisar estratégias de monitoramento utilizadas por eles. Foi conduzida uma busca na literatura recente sobre PSA, em sítios eletrônicos e normas. Foram encontrados 42 PPPSAs em atividade. A classe de indicadores mais monitorada (71%) é a área com cobertura florestal. Indicadores de qualidade hídrica, carbono, de biodiversidade, socioeconômicos e de produção agropecuária sustentável são utilizados por menos de 30% dos PPPSAs. Apenas 21% estimam ou determinam seus custos de transação e 36% mencionam empregar alguma forma de gestão participativa. Melhorias nessas características acima citadas contribuiriam para consolidar PPPSAs como políticas efetivas para promoção das várias dimensões da sustentabilidade.

Palavras-chave: pagamentos por serviços ambientais, indicadores, monitoramento, economia ecológica.

Abstract: (*Monitoring in payments for environmental services programs and policies in operation in Brazil*). Payments for environmental services (PES) are being widely adopted in Brazil. The monitoring of their impacts is relevant in PES programs and policies (PESPP), but is as yet little practiced. This work had as its main objective to survey the PESPPs in activity in Brazil and to examine the monitoring strategies that they are employing. A literature review was carried out on the recent studies on PES, on websites and in standards. Forty-two PESPP in operation were found. The class of most monitored indicators (71%) is that of the area with forest cover. Indicators of water quality, carbon, biodiversity, socioeconomic or sustainable land use were each used by less than 30% of the PESPP. Only 21% estimate or determine their transaction costs and 36% mention that they adopt some kind of participative management. Improvements in these features would contribute to consolidate PSEPP as effective policies to promote the various dimensions of sustainability.

Key words: Payments for environmental services, indicators, monitoring, ecological economics.

Recebido em abril de 2014.

Aceito em agosto de 2014.