



VIII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA

5 a 7 de agosto de 2009

Cuiabá - Mato Grosso - Brasil

A UTILIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: O CASO DOS PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Daniel Caixeta Andrade (UFU) - caixetaandrade@ie.ufu.br

Maria do Carmo Ramos Fasiaben (EMBRAPA) - fasiaben@sede.embrapa.br

A UTILIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: O CASO DOS PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

“The labour of Nature is paid, not because she does much but because she does little. In proportion, as she becomes niggardly in her gifts, she exacts a greater price for her work. Where she is magnificently beneficent, she always works gratis.”

(RICARDO, 1817, p. 55)

Resumo: Considerando a dependência humana em relação aos serviços ecossistêmicos, a tônica do debate ambiental tem se voltado para políticas de preservação dos recursos provenientes do capital natural e dos seus serviços. Dada a recente popularidade das políticas de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE), este trabalho procurou apresentar alguns pontos importantes na discussão sobre este tipo de política. Embora não exaustiva, a análise empreendida procurou enfatizar que o PSE não deve ser visto como mecanismo de solução de todos os problemas ambientais. Aplica-se particularmente a casos em que a ameaça aos serviços ecossistêmicos provém de uso inadequado do solo. Sendo assim, o princípio básico é gerar incentivos para a manutenção (ou conversão) para usos que favorecem a geração de serviços ecossistêmicos. Além da definição e dos propósitos deste tipo de política, o trabalho também realçou alguns aspectos importantes, como a questão da definição dos agentes participantes do mercado, a natureza do(s) serviço(s) transacionado(s), o valor das compensações, bem como problemas de ordem institucional. Por fim, o trabalho também apresentou uma discussão sobre os parâmetros que devem ser observados para avaliar a eficiência dos mecanismos de PSE.

Palavras-chave: política ambiental, serviços ecossistêmicos, Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE)

Abstract: Considering the human dependence on ecosystem services, the tone of the environmental debate has turned to policies for the conservation of resources from natural capital and its services. Given the recent popularity of Payment for Ecosystem Services (PES) policies, this paper is aimed at presenting some important points in the discussion about this type of policy. Although not exhaustive, the analysis undertaken sought to emphasize that the PES should not be seen as a mechanism for solving all environmental problems. Particularly, PES is applied to cases where the threat to ecosystem services is derived from unsuitable land uses. Hence, the basic principle is to generate incentives for the maintenance (or conversion) of land uses that promote the generation of ecosystem services. Besides the definition and purpose of such policy, the paper also highlighted some important aspects such as the question of the definition of agents participating in the market, the nature of the service(s) traded, the compensation value, as well as problems of institutional order. Finally, we also discuss the parameters that must be followed to assess the efficiency of PSE mechanisms.

Keywords: environmental policy, ecosystem services, Payment for Ecosystem Services (PES)

Introdução

Serviços ecossistêmicos são os benefícios direta e indiretamente apropriados pelo homem a partir do funcionamento de ecossistemas saudáveis. Sua importância para o sistema econômico e o bem estar das gerações futuras é cada vez mais reconhecida, sendo um exemplo ilustrativo a criação, pela nova administração de Barack Obama, de uma divisão de Serviços Ecossistêmicos e Mercados dentro do Departamento de Agricultura estadunidense.

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2003 e 2005), conduzida entre 2001 e 2005 através de uma parceria entre diversas instituições internacionais e com o suporte de vários governos, teve como objetivo fornecer bases científicas para a gestão sustentável dos ecossistemas, permitindo a provisão contínua dos serviços por eles gerados. Esse esforço único de sistematização das informações relativas aos serviços ecossistêmicos e sua contribuição para o bem-estar humano demonstra o fato de que a comunidade internacional reconhece a necessidade e a urgência de se tomarem medidas inovadoras no sentido de proteger os ecossistemas, dosando a sua preservação com os objetivos de desenvolvimento econômico.

Apesar da importância dos serviços ecossistêmicos, o funcionamento dos mercados tradicionais não os considera nas transações econômicas, pois eles são considerados “gratuitos” ou “presentes” da natureza. Todavia, o fato de não serem precificados como outro bem ou serviço faz com que não haja incentivos para sua preservação, levando à super-exploração e, muitas vezes, à sua perda total. Autores como Lant *et al.* (2008) afirmam que a degradação dos fluxos de serviços ecossistêmicos faz parte de uma armadilha social em que as falhas nas leis de propriedade comunal e os incentivos econômicos que abrangem apenas bens e serviços transacionados nos mercados são responsáveis pela destruição dos serviços de suporte à vida oferecidos “gratuitamente” pelos ecossistemas.

Em recente editorial, a revista *Nature* traz uma nota afirmando que a atual crise econômica pode representar um momento oportuno para a inclusão dos serviços ecossistêmicos no sistema econômico real. Metaforicamente, a revista aponta que “destruir muitos ecossistemas para benefício econômico a curto prazo é como matar a vaca para se ter sua carne, quando se poderia deixar de passar fome tomando o seu leite nos próximos anos. Agora não é o momento de abater a vaca” (NATURE, 2009, p. 764, tradução livre).

No contexto de preocupação crescente com o futuro do sistema natural que suporta a vida na Terra, a ciência econômica oferece um instrumental analítico que pode auxiliar na proteção dos ecossistemas e seus serviços. As ferramentas econômicas se consubstanciam na chamada *Política Ambiental*, cujo objetivo principal é “... induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente, ou seja, reduzir a quantidade de poluentes lançados no ambiente e minimizar a depleção dos recursos naturais” (LUSTOSA *et al.*, 2003, p. 139).

Dentre os instrumentos econômicos de Política Ambiental, uma modalidade que vem se sobressaindo são os chamados Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos. Em última instância, trata-se de um esquema que procura simular um mercado para serviços ecossistêmicos e cuja finalidade precípua é sua preservação e resolução do *trade-off* existente entre custos e benefícios da preservação. Se de um lado os custos de se preservar os ecossistemas recaem sobre determinados agentes, de outro os benefícios são regionais ou globais, uma vez que as escalas de ocorrência dos serviços ecossistêmicos são variadas.

Além de auxiliar na preservação do meio ambiente, os mecanismos de PSE também podem ser relevantes para a promoção do desenvolvimento econômico, sendo importantes na geração de renda aos seus beneficiários (ZILBERMAN *et al.*, 2006; WUNDER, 2005). Isto é, acredita-se que os mecanismos de PSE podem contribuir para a redução da pobreza rural quando corretamente desenhados (BULTE *et al.*, 2008, PAGIOLA *et al.*, 2005a).

Tendo em vista a necessidade premente de preservação dos serviços ecossistêmicos e que os mesmos não são levados em conta nas transações econômicas regulares, o objetivo principal do presente trabalho é apresentar uma discussão sobre as características e aspectos relevantes sobre a implementação e avaliação de esquemas de PSE.

Além dessa introdução, a primeira seção faz um breve resgate sobre política ambiental, bem como seus principais instrumentos. Em seguida, a segunda seção traz uma análise sobre os mecanismos de PSE, ressaltando suas características. A conclusão resume e sistematiza as principais contribuições do trabalho.

1. Política Ambiental

Conforme Lustosa *et al.* (2003, p. 135), “a política ambiental é o conjunto de metas e instrumentos que visam reduzir os impactos negativos da ação antrópica – aquelas resultantes da

ação humana – sobre o meio ambiente”. Ela é necessária na medida em que os ecossistemas possuem uma capacidade limite para absorção dos impactos advindos das atividades humanas, além de os recursos naturais utilizados como insumos no sistema econômico serem finitos. É preciso, pois, uma utilização racional e parcimoniosa dos bens e serviços ecossistêmicos, a fim de que as gerações futuras também possam usufruir dos benefícios oferecidos pela natureza.

A política ambiental subdivide-se em dois grandes grupos, a saber: i. instrumentos de comando e controle (*Command and Control Policies* ou C&C); e ii. instrumentos econômicos (*Economic Instruments* ou IE).

Instrumentos de comando e controle, também conhecidos como instrumentos de regulação direta, dizem respeito ao controle/monitoramento direto sobre os agentes (firmas ou famílias, no jargão econômico) que emitem poluentes no meio ambiente. Cabe ao órgão regulador o estabelecimento de normas, procedimentos, bem como a fiscalização dos agentes poluidores.

Os instrumentos de comando e controle podem ser eficazes no controle dos impactos ambientais, mas sua desvantagem está no fato de que todos os agentes poluidores são igualmente tratados, desconsiderando-se suas diferenças, tais como porte e quantidade de poluentes emitidos. Além disso, a fiscalização do cumprimento das normas estabelecidas pode significar altos custos de manutenção.

Quanto aos instrumentos econômicos, também conhecidos como instrumentos de mercado, estes visam à formação de incentivos para que os agentes poluidores internalizem custos ambientais (ou externalidades) que normalmente não seriam contabilizados em sua estrutura de custos na ausência de tais incentivos (LUSTOSA *et al.*, 2003). Para Motta & Mendes (2001), os instrumentos econômicos são considerados uma abordagem complementar e mais eficiente de política ambiental. Dentre as suas vantagens, pode-se citar o fato de que diferenças de custo e controle entre os agentes são consideradas, além do que se evitam dispêndios judiciais para aplicação de penalidades.

Independente do tipo de instrumento de política ambiental utilizado, este idealmente deve seguir os seguintes princípios: i. ser custo-efetivo; ii. demandar minimamente o governo; iii. fornecer sinais claros ao público de que as metas ambientais estabelecidas serão cumpridas; iv. utilizar prevenção à poluição sempre que possível; v. considerar temas de equidade e justiça

ambiental; vi. ser adaptável a mudanças; vii. estimular a inovação e difusão tecnológica (U.S. CONGRESS, 1995).

Todavia, há o debate sobre a superioridade dos instrumentos econômicos (ou de mercado) sobre os instrumentos de regulação direta, sendo os primeiros largamente promovidos como instrumentos efetivos de política ambiental (CLINCH & GOOCH, 2001). O principal argumento em prol dos instrumentos econômicos é a suposta flexibilidade que ele permite ao agente poluidor, que poderia responder aos estímulos no tempo e da maneira que melhor lhe conviesse economicamente (ALMEIDA, 1998). Além disso, instrumentos econômicos não discriminam os lados da oferta e demanda dos mercados e são dinâmicos em efeitos (HELM, 2005).

Assis (2006) chama a atenção para o fato que os instrumentos econômicos podem ser de dois tipos: os que configuram gastos para o agente regulador (Estado), ou os que lhes geram recursos. O primeiro tipo seria constituído por subsídios na forma de subvenções, incentivos fiscais ou empréstimos subsidiados, concedidos com o intuito de *incentivar* os agentes econômicos a adotarem o padrão ambiental fixado, enquanto que o segundo aparece na forma de taxas e tarifas ou via comercialização de licenças de poluição, os quais representam, na prática, o estabelecimento de um "preço" pela poluição.

Para Margulis (1996), os principais tipos de instrumentos de mercado usados na gestão ambiental são as taxas e tarifas ambientais, a criação de um mercado, os sistemas de depósito e reembolso e os subsídios.

Nos instrumentos baseados na “criação” (simulação) de mercados, o Estado pode estabelecer determinadas regras com respeito à qualidade ambiental e deixar que surjam em seguida os mercados correspondentes, de modo que os agentes afetados definam sua conduta. Constituem exemplos, as permissões de emissões negociáveis e os seguros ambientais.

A “criação” de mercado consiste na aplicação de instrumentos que tenham a capacidade de criar (ou simular) artificialmente um mercado, para a poluição por exemplo. Os agentes podem comprar ou vender direitos (cotas) de poluição de fato ou potencial, transferir riscos associados a danos ambientais para terceiros e vender resíduos do processo de fabricação (ALMEIDA, 1998). Trata-se, portanto, de fazer os poluidores comprarem direitos de poluição, ou venderem esses direitos a outros setores/agentes. Entre os principais instrumentos empregados estão as licenças negociáveis de poluição, os sistemas de depósito-reembolso e os seguros ambientais.

Segundo Duraiappah (2006), os países em desenvolvimento fornecem diversos benefícios para o mundo, como serviços ecossistêmicos e preservação da biodiversidade. Entretanto, tais países não são compensados, o que requer a construção de instrumentos inovadores que corrijam esta distorção. Segundo os autores, a construção de mercados para serviços ecossistêmicos pode ser um mecanismo eficiente a ser usado para a preservação dos serviços prestados em escala global.

Para Seroa da Motta (1996), uma das vantagens dos sistemas de criação de mercados é que eles reduzem a burocracia e a participação do governo no processo, representando uma descentralização que é especialmente importante nas economias de alto crescimento, onde os mecanismos regulatórios poderiam se constituir num tipo de “arrasto”.

Entretanto, Mayrand & Paquin (2004) recordam que os mercados são imperfeitos – neles existem custos de transação, assimetrias de informação, indefinição de direitos de propriedade e outros fatores que alteram o seu equilíbrio. O Estado intervém nos mercados como ente regulador e fiscalizador: a presença de instituições do Estado na constituição do mercado contribuiria para a redução dos custos de transação e para esclarecer os direitos de propriedade que afetam a designação de recursos.

Os instrumentos baseados na criação/simulação de mercado podem incentivar a conservar as florestas e podem trazer resultados mais rápidos que os mecanismos de comando e controle (Pagiola *et al.*, 2005b, citados por Andrade, 2007). O PSE, enquanto instrumento que visa à simulação de um mercado para os serviços ecossistêmicos, tem sido apontado como um mecanismo com potencial para redução da depleção dos ecossistemas. Resta saber, pois, quais são suas características e os aspectos relevantes que devem ser observados para o desenho, implantação e avaliação deste tipo de política.

2. Pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE)^{1,2}

Considerando-se que os mecanismos baseados no mercado aparentemente são superiores aos mecanismos de comando e controle, discutidos na seção anterior, a política de PSE³ vem

¹ Esta seção se baseia principalmente em Wunder (2005), Pagiola & Platais (2007) e Engel *et al.* (2008).

² É comum na literatura o uso de dois termos para designar o mesmo tipo de política: Pagamento por Serviços Ecossistêmicos e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Este trabalho os considera como sinônimos, embora o primeiro denote uma certa especificidade, ao se referir aos serviços prestados por determinado ecossistema, e o segundo presuma generalidade, pois se refere genericamente aos serviços gerados pelo meio ambiente.

ganhando grande interesse da comunidade internacional. Isso porque tal política supostamente pode atingir o objetivo de proteção ambiental, preservando os fluxos de serviços ecossistêmicos⁴, e também contribuir para o desenvolvimento econômico, amenizando a pobreza rural. Esta seção discute tópicos relacionados à definição e aos propósitos deste instrumento, bem como suas características e aspectos relevantes que devem ser levados em conta quando do desenho e da implementação deste tipo de política.

2.1 Definição e propósito

Um mecanismo de PSE se refere, na maioria das vezes, a qualquer tipo de política para a conservação baseada em mecanismos de mercado, incluindo emissão de eco-certificados, concessão de incentivos (isenção fiscal, por exemplo), subsídios, etc. Tais mecanismos são comumente discutidos sob o conceito de PSE, embora se considere que incluir outras formas de financiamento, que não sejam uma compensação direta entre usuários e provedores de serviços ecossistêmicos bem concretos, significa diluir e ampliar inadequadamente o conceito (KIRSCH, 2005)⁵.

Neste trabalho, o conceito de PSE utilizado refere-se exclusivamente a pagamentos diretos entre beneficiários de serviços ecossistêmicos e seus provedores. Por provedores de serviços ecossistêmicos entende-se os agentes responsáveis pela gestão dos ecossistemas, os

³ Para Pagiola & Platais (2007), o PSE é um *market-based instrument*, mas que na realidade não cria um mercado. Isso porque, mercados pressupõem a existência de vários vendedores e vários compradores envolvidos em transações contínuas e repetidas de modo que os preços sejam determinados pela oferta e demanda. Outros autores, entretanto, consideram que um mercado pode ser constituído de poucos agentes e que o PSE de fato cria um mercado para serviços ecossistêmicos (WUNDER, 2005). Para evitar essa controvérsia, este trabalho considera que o PSE *simula* um mercado para serviços ecossistêmicos, tentando melhor se aproximar das características de um mercado real, independente do fato de sua estrutura ser ou não competitiva.

⁴ Como já mencionado, serviços ecossistêmicos são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas. Dentre eles pode-se citar a provisão de alimentos, a regulação climática, a formação do solo, etc. (DAILY, 1997; COSTANZA *et al.*, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002; MEA, 2003). Sobre a importância dos serviços ecossistêmicos para o sistema econômico e o bem-estar humano ver, entre outros, Andrade & Romeiro (2009).

⁵ Acredita-se que a denominação Compensação por Serviços Ecossistêmicos (ROSA *et al.*, 2003) seja mais adequada e ampla o suficiente para se referir aos mecanismos que de alguma forma premiam os provedores de serviços ecossistêmicos. Um ponto interessante levantado por Engel *et al.* (2008) é que a expressão “Pagamento por Serviços Ecossistêmicos” é estratégica, no sentido de que ela denota uma maior preocupação ambiental e social por parte das instituições envolvidas em programas ambientais dessa natureza. Isto pode explicar o fato de esquemas que não envolvam transferências diretas de recursos aos provedores de serviços ecossistêmicos sejam também chamados de mecanismos de PSE.

quais devem receber incentivos para que esta gestão seja favorável à contínua provisão dos serviços provenientes de alguns tipos de usos do solo⁶.

Segundo Wunder (2005), um mecanismo de PSE caracteriza-se por uma transação voluntária onde um (ou mais de um) serviço ecossistêmico bem definido é “comprado” por um (ou mais de um) provedor deste serviço se, e somente se, este último é capaz de garantir a provisão do(s) serviço(s) em questão (condicionalidade). Logo, “*we can thus define Payments for Environmental [or Ecosystem] Services as a market-based instrument in which (a) service users pay (b) service providers (c) to provide a well-defined service (or land use that provides it) (d) in a conditional and (e) voluntary transaction*” (PAGIOLA & PLATAIS, 2007, p. 5).

Vatn (2008) argumenta que a definição acima é um ponto de referência teórico ou ideal, no sentido de que não se considera os problemas específicos envolvidos na “criação” de um mercado para serviços ecossistêmicos. Não significa que autores como Wunder e Pagiola não estejam conscientes sobre os problemas de operacionalização de uma política de PSE. O fato é que a definição de PSE tal como colocada não explicita os pontos de dificuldade (caráter voluntário das negociações, definição dos agentes, etc.), sendo mais uma definição de como um mercado deveria ser conforme suas características genéricas.

Mayrand & Paquin (2004) descrevem o PSE como uma forma (relativamente nova) de buscar apoio para externalidades positivas, através da transferência de recursos financeiros dos beneficiários de certos serviços ecossistêmicos para os provedores desses serviços. A atratividade desta forma está no fato de que o PSE pode ser um instrumento de tradução de valores ambientais externos, não capturados pelo mercado, em incentivos financeiros reais para atores locais proverem serviços ecossistêmicos (ENGEL *et al.*, 2008). Parte-se do princípio de que os usuários dos recursos e as comunidades que proporcionam serviços ecossistêmicos devem receber uma compensação pelos custos nos quais incorrem, e aqueles que se beneficiam de tais serviços devem pagá-los, internalizando estes benefícios.

Andrade (2007) faz ver, entretanto, que, se de um lado, as externalidades positivas nem sempre são perceptíveis, de outro, as medidas de conservação nem sempre são de interesse do usuário do recurso. A decisão de um produtor de desmatar uma floresta não leva em conta o seu valor para a sociedade. Assim, uma das finalidades do PSE é aumentar o custo de oportunidade

⁶ Geralmente, o PSE é usado para conservação de florestas. Todavia, este mecanismo pode ser usado, em princípio, para preservar, restaurar ou estabelecer qualquer tipo de uso do solo que gere benefícios externos, incluindo usos agrícolas.

de se desmatar, valorizando a floresta por meio do pagamento de um serviço por ela prestado. Trata-se do princípio do “provedor-recebedor”: quem presta um serviço ecossistêmico – gerando benefícios à coletividade –, tem o direito de ser compensado pelo custo de oportunidade de não usar a área para outro fim. O PSE permitiria criar uma situação “ganha-ganha”, na qual há ganhos simultâneos tanto para quem garante como para quem demanda os serviços.

Para Pagiola & Platais (2007), os mecanismos de PSE tentam, na prática, colocar em funcionamento o chamado teorema de Coase⁷, o qual estipula que os problemas de efeitos externos podem, sob certas circunstâncias, ser resolvidos através de negociações privadas entre as partes afetadas (ENGEL et al., 2008)⁸.

De acordo com Pagiola et al. (2002), o PSE aparece como uma forma de agregar valor monetário aos serviços gerados, tornando a oferta de serviços ecossistêmicos parte da decisão estratégica dos agentes, pois os usuários terão um incentivo direto a tornar suas práticas mais sustentáveis.

Em outras palavras, o PSE procura relativizar/amenizar o *trade-off* básico entre custos da preservação *versus* benefícios da preservação. Se, de um lado, os custos para se preservar um determinado ecossistema recaem sobre um único agente ou pequeno grupo de agentes, de outro, os benefícios provenientes da preservação (serviços ecossistêmicos) recaem sobre um grupo maior de agentes econômicos. Esta situação não gera incentivos para que o provedor de serviços ecossistêmicos adote medidas no sentido de proteger ou incrementar a provisão de serviços ecossistêmicos.

A despeito de sua atratividade e uso crescente, é importante notar que o PSE não deve ser considerado como a solução para todo e qualquer problema ou conflito ambiental. Se o princípio norteador do PSE é garantir a provisão de serviços ecossistêmicos em ecossistemas mal geridos, a primeira pergunta a ser feita refere-se às causas de sua má gestão. Em outras palavras, antes de se propor um mecanismo de PSE para determinado ecossistema, é preciso uma análise sobre as

⁷ Coase (1960) trata do problema econômico das *externalidades*, que são efeitos positivos ou negativos gerados por meio das atividades de consumo ou produção de um agente econômico e que afetam os demais agentes, sem que o primeiro (gerador da externalidade) internalize em seu cálculo econômico este efeito externo. O teorema de Coase afirma que a existência das externalidades não significa alocação imperfeita dos recursos, desde que os custos de transação sejam nulos e os direitos de propriedade bem definidos.

⁸ Vatn (2008) assinala que enfatizar o PSE como uma solução coaseana alternativa à solução pigouviana (esta via taxas) não é relevante para fins de correta definição de uma política de PSE. Além disso, deve-se ter em mente que uma negociação coaseana deve compreender baixos custos de transação, o que nem sempre é possível no caso dos serviços ecossistêmicos. Devido a isso, o autor sugere que os esquemas de PSE devem ser considerados como diferentes tipos de *mixs* entre as soluções coaseana e pigouviana.

causas das falhas de mercado que ameaçam os fluxos de serviços ecossistêmicos. Mecanismos de PSE são aplicáveis, principalmente, em situações em que a perda de serviços ecossistêmicos resultam de usos inapropriados do solo (Pagiola & Platais, 2007).

Além de se conhecer os fatores que estão na origem da degradação ambiental, é preciso se conhecer também a natureza dos serviços ecossistêmicos que serão alvo do PSE. Alguns serviços ecossistêmicos são considerados bens públicos por excelência (não-rivais e não-excluíveis), como a regulação climática, enquanto que outros podem ser ou rivais ou excluíveis no seu consumo, como no caso dos serviços de provisão. Estas considerações têm implicações importantes para o desenho de uma política de PSE, pois indicarão quem deve ser os “compradores” dos serviços ecossistêmicos (ENGEL *et al.*, 2008).

2.2 Aspectos relevantes

Se mecanismos de PSE são, em última instância, tentativas de simulação de mercados para os serviços ecossistêmicos, deve-se, naturalmente, identificar quais são os agentes econômicos participantes desse mercado, bem como apontar os bens (no caso, serviços) que são transacionados e as normas que regulam esse mercado.

Quanto aos agentes econômicos participantes, os compradores são aqueles que se beneficiam direta ou indiretamente dos serviços ecossistêmicos e os vendedores são aqueles responsáveis pela gestão de áreas que os geram. No que se refere aos compradores, estes podem ser classificados em duas categorias, a saber: i. compradores que são usuários diretos dos serviços ecossistêmicos; e ii. agentes que não são consumidores diretos dos serviços ecossistêmicos, mas que são compradores na medida em que representam os interesses dos usuários diretos. Exemplos desse último caso são o governo, ONGs e agências internacionais (ENGEL *et al.*, 2008)

No caso em que compradores são usuários diretos, os mecanismos de PSE tendem a ser mais eficientes, uma vez que os atores envolvidos são aqueles que possuem maior informação sobre o valor dos serviços ecossistêmicos, além do que possuem incentivos para requerer a contínua provisão dos serviços ecossistêmicos (PAGIOLA & PLATAIS, 2007). Um exemplo seria o pagamento de gestores de uma planta hidrelétrica a produtores rurais que possuem florestas em suas propriedades, as quais contribuem para a manutenção da qualidade da água e sua oferta regular. Neste caso, conhecido como PSE “privado” (WUNDER, 2005), o comprador

(hidrelétrica) e o vendedor (produtores rurais) podem estabelecer um acordo duplamente benéfico que assegure a contínua provisão dos serviços ecossistêmicos gerados pelos ecossistemas “possuídos” pelo vendedor⁹. Tal negociação pode ser chamada de “coaseana”, no sentido de que se aproxima da solução aventada pelo teorema de Coase.

Quando os compradores não são usuários diretos dos serviços ecossistêmicos, um mecanismo de PSE tende a ser menos eficiente, pois o comprador (agente intermediário)¹⁰, geralmente o governo ou outras instituições que representam os interesses dos usuários diretos, não possui informações sobre o valor dos serviços ecossistêmicos, tampouco incentivos para garantir o funcionamento adequado da política de PSE (PAGIOLA & PLATAIS, 2007). Muitas vezes, estes mecanismos “públicos” (WUNDER, 2005) podem sofrer pressões políticas, o que pode comprometer seus resultados em termos de eficiência. Entretanto, um PSE baseado em financiamento do governo pode apresentar vantagens em termos de custo-efetividade, uma vez que os custos de transação podem ser reduzidos através das economias de escala.

Embora se argumente que os esquemas de PSE financiados pelos usuários diretos dos serviços ecossistêmicos sejam mais eficientes, há casos em que não é possível identificar os consumidores diretos dos serviços prestados e as características dos serviços transacionados, como não-rivalidade e não exclusibilidade, não permitem delimitar os usuários diretos. Há casos, ainda, em que o volume de custos de transação envolvidos torna proibitivo o estabelecimento de uma negociação “coaseana”. Em todas essas situações, o envolvimento do governo (ou de outras agências, como ONGs) parece ser o mais indicado.

Outra argumentação a favor de esquemas de PSE com a presença de agentes intermediários é que estes potencialmente podem lidar com escalas maiores e serviços múltiplos, já que programas de PSE do primeiro tipo (compradores são usuários diretos dos serviços ecossistêmicos) frequentemente operam apenas com um serviço e em escalas menores. Ademais, como já salientado, é mais provável que os custos de transação sejam substancialmente reduzidos em situações onde há um agente intermediário.

No que tange aos vendedores, estes se referem a qualquer entidade em posição (*de jure* ou *de facto*) de proteger e garantir a provisão de serviços ecossistêmicos devido à sua influência

⁹ Este caráter duplamente benéfico está em função do “preço” estipulado para a negociação. Ver adiante discussão sobre o valor das compensações.

¹⁰ Na prática, em esquemas de PSE desta natureza, os agentes intermediários são os agentes dominantes, uma vez que são eles quem definem o serviço a ser transacionado, os grupos de compradores e vendedores e, frequentemente, estabelecem um preço para as transações (VATN, 2008).

sobre um determinado ecossistema. Frequentemente, mecanismos de PSE focam apenas proprietários privados de imóveis rurais, já que estes podem afetar os fluxos de serviços ecossistêmicos através de decisões de mudanças de uso do solo. Entretanto, como afirmam Engels *et al.* (2008), deve-se ter em mente que os mecanismos de PSE devem englobar também terras públicas, especialmente áreas protegidas. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, este fato deve ser levado em consideração, já que os governos desses países são grandes proprietários de terras que geralmente abrigam ecossistemas importantes¹¹.

Além da identificação dos agentes participantes do mercado, uma política de PSE deve ser clara quanto à definição de qual (quais) serviço(s) ecossistêmico(s) está(ão) sendo transacionado(s). Como os ecossistemas geram uma grande variedade de benefícios úteis, é comum que programas de PSE foquem “conjuntos” ou “pacotes” (*bundles*) de serviços. Um exemplo é o caso da Costa Rica, onde o programa de PSE existente reconhece explicitamente a prestação de quatro serviços ecossistêmicos: i. mitigação das emissões de gases do efeito estufa; ii. serviços hidrológicos; incluindo a provisão de água para consumo humano, irrigação e produção de energia; iii. conservação da biodiversidade; e, iv. provisão de beleza cênica para recreação e ecoturismo.

Não menos importante que a identificação dos serviços transacionados, a sua correta “precificação” é fator essencial para uma política de PSE, dado que é ela quem determina, em última instância, a disposição dos agentes em participar das transações. Segundo Pagiola & Platais (2007), do ponto de vista dos provedores, os pagamentos devem ser maiores que os benefícios adicionais que seriam obtidos caso houvesse uma troca de uso do solo. Do ponto de vista dos compradores, o valor estipulado deve ser menor que o benefício advindo do consumo do(s) serviço(s) ecossistêmico(s) em questão.

A despeito dos desenvolvimentos da área de valoração, este tópico ainda continua controvertido, dado o desconhecimento sobre todas as funções ecossistêmicas e dos serviços gerados e a impossibilidade de se captar simultaneamente todas as dimensões dos serviços ecossistêmicos que contribuem para o bem-estar humano. Na prática, a determinação do valor dos pagamentos se dá pelo custo de oportunidade da produção mais comum na região, o que não reflete o valor total do(s) serviço(s) prestado(s).

¹¹ Fasiaben *et al.* (2008) chamam a atenção para o fato de que, no Brasil, a fragilidade das instituições relativas às terras públicas coloca dificuldades para a implementação de um PSE para a proteção de ecossistemas, como no caso da Amazônia.

O custo de oportunidade de manutenção de um determinado tipo de uso do solo, ou o custo relacionado à conversão para um determinado tipo de uso que favorece a geração de serviços ecossistêmicos desejados, determina, pois, o nível do “constrangimento da participação” dos agentes. Quanto menor este nível, maiores são as chances de o PSE ser efetivo, já que os compradores realizarão pagamentos mais modestos (ANDRADE, 2007)¹².

A natureza do tipo de uso favorecido pelo mecanismo de PSE influencia o valor das compensações. Como já mencionado, frequentemente o PSE enfoca a conservação das florestas como mecanismo de geração de serviços ecossistêmicos. No entanto, pode-se ter também um PSE que promova o reflorestamento de uma determinada região. Neste caso, o valor dos pagamentos deve ser maior que no primeiro, já que atividades de reflorestamento geralmente envolvem custos mais elevados e os agentes ofertantes sentir-se-ão estimulados a participarem do PSE apenas se estes forem minimamente cobertos.

Com relação aos contratos de PSE, Ferraro (2008) chama a atenção para o fato de que estes podem estar sujeitos a assimetrias de informações, o que pode limitar a eficiência de um esquema de PSE e aumentar os seus custos de implementação e manutenção. Segundo o autor, existem duas importantes assimetrias de informações no desenho de contratos: informações e ações “escondidas”.

A primeira, também conhecida como seleção adversa, pode surgir no momento de negociação do contrato, quando o provedor de serviços ecossistêmicos têm melhores informações que os compradores sobre o custo de oportunidade associado à sua oferta. Os vendedores, ou ofertantes de serviços ecossistêmicos, usam sua informação privada como fonte de poder de mercado para extrair “rendas informacionais” dos agentes da conservação (compradores de serviços ecossistêmicos). Estas são pagamentos acima do mínimo que seria necessário para induzir os ofertantes a participarem de uma política de PSE e sua existência pode ser fonte de ineficiência, uma vez que os demandantes obterão menos serviços ecossistêmicos por unidade monetária.

¹² Quando os custos de oportunidade são heterogêneos entre os ofertantes de serviços ecossistêmicos, aqueles com menores custos tentarão se igualar aos que possuem maiores custos, a fim de receberem maiores pagamentos. Nessas situações, é importante a consideração das diferenças das condições econômicas dos agentes, de maneira a evitar perdas de eficiência (Ferraro, 2003). É importante notar também que terras com baixo custo de oportunidade são mais suscetíveis ao fenômeno de falta de adicionalidade, que ocorre quando a oferta de um serviço ecossistêmico não é incrementada devido à presença do contrato de PSE. Ver discussão sobre adicionalidade na seção referente à eficiência dos mecanismos de PSE.

Sobre as ações “escondidas” (*moral hazard*), estas se dão após a negociação dos contratos e ocorrem quando os compradores de serviços ecossistêmicos consideram os custos de monitoramento elevados e, dessa forma, não possuem incentivos para uma verificação rigorosa do cumprimento dos termos do contrato firmado. Nessa situação, os ofertantes podem se sentir estimulados a não efetivarem suas responsabilidades contratuais.

Além da preocupação com as assimetrias de informações e demais custos de transação, há que se ter em mente que contratos de PSE não são elaborados em um vácuo institucional. Ao contrário, a literatura sobre o assunto ilustra a importância de um contexto mais amplo para o estabelecimento e regulação dos programas. Todavia, há pouca análise sistemática sobre os aspectos institucionais subjacentes aos mecanismos de PSE. Como afirmam Muradian *et al.* (2008), *apud* Vatn (2008, p. 12), “... *institutional aspects should be considered as a critical component of PES schemes, though the academic literature have not devoted enough attention so these issues yet*”. Um dos aspectos essenciais que deve se considerado é o papel da percepção social e os valores, uma vez que um serviço ecossistêmico pode ter um lugar de destaque na formação da identidade e dos relacionamentos sociais de uma comunidade.

De acordo com Pagiola & Platais (2007), os programas de PSE requerem uma infraestrutura institucional de suporte que garanta que os benefícios recebidos pelos usuários de serviços ecossistêmicos sejam capturados e canalizados para os provedores desses serviços, de maneira a incentivá-los a proteger os ecossistemas. Este arcabouço institucional exige, porém, uma série de pré-requisitos, como acesso à informações sobre o valor e o volume dos serviços que estão sendo transacionados, garantia de oportunidade de negociações dos pagamentos, garantias sobre direitos de propriedade e titularidade das terras que originalmente geram os serviços, etc. Segundo os autores, além dos elevados custos envolvidos (para monitoramento, inclusive¹³), estabelecer essa estrutura para o funcionamento efetivo do mercado não é tarefa trivial.

Em resumo, para a efetiva implementação e concretização de um sistema de PSE há que se ter presente: i. uma clara definição do serviço fornecido pelo ecossistema; ii. a identificação de oferta e demanda, ou seja, deve existir disposição a pagar pelo benefício gerado e garantia de

¹³ Ainda segundo Pagiola & Platais (2007), o monitoramento dos programas de PSE deve ser feito em três níveis: i. monitoramento sobre a capacidade do projeto em estimular as mudanças de uso do solo (ou manutenção) previstas; ii. monitoramento sobre os impactos dos tipos de uso privilegiados sobre a geração de serviços ecossistêmicos; e iii. monitoramento sobre o impacto do programa sobre o bem-estar dos participantes.

provisão contínua pelo fornecedor; iii. uma correta “precificação” do serviço, que ofereça incentivo aos responsáveis pelas terras; iv. a necessidade de uma rede institucional forte, com mecanismos sustentáveis de financiamento, garantia de chegada dos recursos aos provedores, adequada estrutura de monitoramento, bem como um ambiente institucional propício para a operacionalização do PSE e a cooperação entre os agentes envolvidos (ANDRADE, 2007).

2.3 Questões sobre a eficiência dos mecanismos de PSE

Sobre a eficiência dos mecanismos de PSE, Wunder (2005) ressalta que a primeira pergunta que se deve fazer é o que aconteceria com a trajetória dos serviços ecossistêmicos na ausência do programa. Trata-se da construção de um *baseline scenario* como parâmetro para futuras comparações entre os serviços ecossistêmicos que presumivelmente foram oferecidos devido ao PSE. Essa característica é conhecida como adicionalidade e se refere aos serviços ecossistêmicos adicionais cuja oferta não seria possível na ausência do PSE¹⁴.

Outro conceito importante dentro da discussão sobre eficiência é o de vazamento de atividades. Tal fenômeno pode ocorrer quando atividades prejudiciais à provisão de serviços ecossistêmicos são deslocadas para outras regiões geográficas. Quando isso ocorre, a provisão de serviços ecossistêmicos atribuída ao PSE pode ser superestimada (ENGEL *et al.*, 2008), o que sugere que os benefícios alcançados dentro da área específica coberta pelo programa devem ser confrontados com os possíveis efeitos sobre ecossistemas subjacentes. Tais efeitos podem se dar de maneira direta, quando a opção pela conservação de florestas, por exemplo, leva à expansão da fronteira agrícola em regiões vizinhas, ou de maneira indireta, quando a diminuição de áreas destinadas à agricultura estimula o aumento de preços agrícolas, favorecendo a conversão de terras e elevando o próprio custo de oportunidade de manutenção das áreas florestadas.

Efeitos adversos também podem ocorrer quando o PSE não enfoca apenas a manutenção de determinados tipos de uso do solo (florestas, na maioria dos casos), mas também prevê a conversão de usos que favorecem a geração de serviços (restauração de áreas antes florestadas). Especificamente, a reconversão de terras para florestas em detrimento da agricultura aumenta a

¹⁴ A adicionalidade requer que sejam construídas medidas de performance que permitam a verificação das unidades adicionais de serviços ecossistêmicos ofertadas. Estas medidas, por sua vez, envolvem o entendimento dos processos ecológicos, suas distribuições espaciais e temporais, bem como o desenvolvimento de *proxies* e indicadores para fácil reconhecimento e monitoramento dos serviços prestados.

provisão de serviços ecossistêmicos, mas pode acarretar em diminuição da oferta de trabalho e mesmo no aumento dos custos dos meios de subsistência.

Outro aspecto importante diz respeito ao potencial de permanência dos programas de PSE. Segundo Engel *et al.* (2008), permanência se refere à habilidade dos esquemas de PSE em alcançar melhorias de longo prazo na provisão de serviços ecossistêmicos, incluindo períodos mais longos que o estabelecido para as compensações. Argumenta-se que uma das deficiências do PSE é sua falta de sustentabilidade, devido, principalmente, às mudanças de condições externas (aumento do custo de oportunidade da provisão de serviços) e ao horizonte finito dos recursos para o PSE. Entretanto, como afirmam Pagiola & Platais (2008), uma das características importantes que devem ser consideradas na implementação e avaliação de programas dessa natureza é sua capacidade adaptativa. Os esquemas de PSE devem ser flexíveis o suficiente para permitir que os participantes tenham condições de negociar a qualquer momento mudanças no ambiente externo. Se estas forem bruscas o bastante para limitar o escopo de aplicação do PSE, deve-se considerar a possibilidade de paralisação do projeto e a aplicação de outros tipos de política.

Por fim, uma questão não diretamente relacionada à eficiência dos esquemas de PSE em termos de melhorias na provisão de serviços ecossistêmicos são os impactos deste tipo de programa sobre a população rural. Inicialmente, os mecanismos de PSE foram desenhados para melhorar a gestão dos ecossistemas e, por conseguinte, potencializar a geração de seus serviços. Todavia, alguns autores têm enfatizado o potencial do PSE em aliviar a pobreza rural, mediante os pagamentos diretos a proprietários rurais de regiões pobres (LANDELL-MILL & PORRAS, 2002; PAGIOLA *et al.*, 2005a; WUNDER, 2008).

Para Pagiola *et al.* (2005a), para a avaliação dos efeitos distributivos do PSE, deve-se ter clareza sobre os seguintes aspectos: i. qual a parcela dos participantes do programa pode ser considerada pobre; ii. qual a habilidade de os participantes pobres participarem do programa; e iii. qual a magnitude dos pagamentos. Embora haja pouca evidência sobre o real impacto do PSE sobre a redução da pobreza rural, estes autores afirmam que podem existir importantes sinergias quando o programa é bem desenhado e as condições locais são favoráveis.

Considerações finais

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio aponta para um quadro alarmante no que diz respeito à trajetória dos serviços ecossistêmicos. Segundo os seu relatórios, entre 1960 e 2000, a demanda por serviços ecossistêmicos cresceu significativamente enquanto a população mundial dobrou e a economia apresentou um crescimento de mais de seis vezes. O resultado é que aproximadamente dois terços dos serviços ecossistêmicos globais estão em declínio. Os benefícios obtidos através do funcionamento da biosfera têm sido subtraídos através de uma contínua e crescente depleção dos ativos do capital natural.

Admitindo-se que o sistema econômico e o bem-estar humano são profundamente dependentes dos serviços ecossistêmicos e que a manutenção das condições de vida na Terra requer a manutenção do funcionamento adequado dos ecossistemas, é premente que se instaurem medidas de proteção do capital natural, que garantam sua capacidade de provisão de seus benefícios essenciais. O problema é que os serviços ecossistêmicos, pelas suas características peculiares, não são transacionados nos mercados convencionais, o que faz com que o funcionamento do sistema econômico não gere incentivos para sua preservação.

Os mecanismos de Pagamento por Serviços Ecosistêmicos (PSE) vêm recebendo grande atenção por parte da comunidade internacional devido ao seu potencial em promover a proteção ambiental através de compensações financeiras diretas a provedores de serviços ecossistêmicos por parte de seus beneficiários.

O uso do PSE como uma ferramenta financeira para a conservação dos ecossistemas tem se tornado popular nos países em desenvolvimento. A atratividade dessa política está baseada no interesse de governos, sociedade civil e Organizações Não-Governamentais (ONGs) conservacionistas em encontrar novas maneiras para a conservação dos ecossistemas conjugada com o desenvolvimento econômico em áreas rurais. Associada a isso, também há a crença, principalmente por parte dos economistas ecológicos, de que a proteção e a sustentabilidade de longo prazo de diversos ecossistemas só serão viáveis se toda a gama de serviços ecossistêmicos for levada em conta nas transações econômicas.

Dada a recente popularidade de esquemas de PSE, este trabalho procurou apresentar alguns pontos importantes no debate sobre este tipo de política. Embora não exaustiva, a análise empreendida procurou enfatizar que o PSE não deve ser visto como mecanismo de solução de todos os problemas ambientais. Aplica-se especialmente a casos em que a ameaça aos serviços ecossistêmicos provém de uso inadequado do solo. Sendo assim, o princípio básico é gerar

incentivos para a manutenção (ou conversão) para usos que favorecem a geração de serviços ecossistêmicos.

Além da definição e dos propósitos deste tipo de política, o trabalho também realçou alguns aspectos importantes, como a questão da definição dos agentes participantes do mercado, a natureza do(s) serviço(s) transacionados, o valor das compensações, bem como problemas de ordem institucional. Por fim, o trabalho apresentou uma discussão sobre os parâmetros que devem ser observados para avaliar a eficiência dos mecanismos de PSE.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, L.T., 1998. *Política ambiental: uma análise econômica*. Campinas, SP: Papirus; São Paulo: Fundação Editora da Unesp.
- ANDRADE, D.C, ROMEIRO, A.R., 2009. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. *Texto para Discussão n. 155*, Instituto de Economia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP.
- ANDRADE, J.P.S., 2007. A implantação do pagamento por serviços ecossistêmicos no Território Portal da Amazônia: uma análise econômico-ecológica. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP.
- ASSIS, R.L., 2006 Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Economia Aplicada*, 10 (1), Jan./Mar.
- BULTE, E., Lipper, L., STRINGER, R., ZILBERMAN, D., Payments for ecosystem services and poverty reduction: concepts, issues, and empirical perspectives. *Environment and Development Economics*, 13, 245-254.
- CLINCH, J.P., GOOCH, M., 2001. An inquiry into the use of economic instruments of environmental policy. *Environmental Studies Research Series, Working Papers*, October 2001.
- COASE, R.H., 1960. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics* 3, 1–44.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.
- DAILY, G., 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystem*. Island Press, Washington, DC.
- DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J., 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, 393-408.

- DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J., 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, 393-408
- DURAIAPPAH, A.K., 2006. *Market for Ecosystem Services: a potential tool for multilateral environmental Agreements*. IISD – International Institute for Sustainable Development.
- ENGEL, S., PAGIOLA, S., WUNDER, S., 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecological Economics*, 65, 663-674.
- FASIABEN, M.C.R., ANDRADE, D.C., REYDON, B.P., GARCIA, J.R., ROMEIRO, A.R., 2008. An Appraisal of a System of Payment of Ecosystem Services in the Brazilian Amazon. In: The 10th Biennial International Society for Ecological Economics Conference - Applying Ecological Economics for Social and Environmental Sustainability, Nairobi.
- FERRARO, P.J., 2008. Asymmetric information and contract design for payments for environmental services. *Ecological Economics*, 65, 810-821.
- FERRARO, P.J., 2003. Conservation contracting in heterogeneous landscapes: an application to watershed protection with threshold constraints. *Agricultural and Resource Economics Review*, 32 (1), 53–64.
- HELM, D., 2005. Economic instruments and environmental policy. *The Economic and Social Review*, v.36, n. 3, p. 1-24.
- KIERSCH, B., 2005. Pago por servicios ambientales en manejo de cuencas – el debate continúa. *FAO: Revista Electrónica de la REDLACH*. n.1. Año 2, p. 5.
- LANDELL-MILLS, N., PORRAS, I., 2002. Silver Bullet or Fool's Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor. IIED, London.
- LANT, C.L., RUHL, J.B., KRAFT, S.E., 2008. The tragedy of ecosystem services. *BioScience* 58, 969-974.
- LUSTOSA, M.C.J., CÁNEPA, E.M., YOUNG, C.E.F., 2003. Política Ambiental. In: MAY, P.H., LUSTOSA, M.C.J., VINHA, V. Da (org.). *Economia do Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MARGULIS, S., 1996. A regulamentação ambiental: instrumentos e implementação. Rio de Janeiro, IPEA: *Textos para Discussão*, 437.
- MAYRAND, K.; PAQUIN, M. *Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes*. Montreal: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2004. Montreal: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), UNISFÉRA.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), 2005. *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), 2003. *Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment*. Washington, DC: Island Press.
- MOTTA, R.S. da, MENDES, F.E., 2001. Instrumentos econômicos na gestão ambiental: aspectos teóricos e de implementação. In: RIBEIRO, A.R., REYDON, B.P., LEORNARDI, M.L.A., 2001. *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e gestão de espaços regionais*. Campinas: Instituto de Economia.

MURADIAN, R., MARTINEZ-TUNA, M., KOSOY, N., PEREZ, M., MARTINEZ-ALIER, J., 2008. Institutions and the performance of payments for water-related environmental services. Lessons from Latin America. Working paper. Development Research Institute, Tilburg University.

NATURE (editorial), 2009. Natural value: the economic downturn might be the best time to include ecosystem services in the real economy. *Nature*, 257, 12 de fevereiro, p. 764.

PAGIOLA, S., PLATAIS, G., 2007. *Payment for Environmental Services: from theory to practice*. Washington D.C: Environmental Department, World Bank.

PAGIOLA, S., ARCENAS, A., PLATAIS, G., 2005a. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33 (2), 237-253.

PAGIOLA, S., LANDEL-MILLS, N., BISHOP, J., 2005b. Mecanismos Baseados no Mercado para a Conservação Florestal e o Desenvolvimento. In: PAGIOLA, S., *et al.*, *Mercados para Serviços Ecossistêmicos : instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento*. Brasília: Editora Rebraf.

PAGIOLA, S., BISHOP, J., LANDELL-MILLS, N., 2002. *Selling Forest Environmental Services: Market based mechanisms for forest conservation and development*. Londres: EATHSCAN.

RICARDO, D., 1817. *On the Principles on Political Economy and Taxation*. London: John Murray.

ROSA, H.; KANDEL, S.; DIMAS, L. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales: lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias*. San Salvador: Fundación Prisma.

SEROA DA MOTA, R., 1996. Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações. Rio de Janeiro, IPEA: *Textos para Discussão*, 440.

U.S. CONGRESS (Office of Technology Assessment), 2005. *Environmental Policy Tools: A User's Guide*, OTA-ENV-634 (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September 1995).

VATN, A. 2008. Payment for environmental services: an institutional analysis. In: The 10th Biennial International Society for Ecological Economics Conference - Applying Ecological Economics for Social and Environmental Sustainability, Nairobi.

WUNDER, S., 2008. Payments for environmental services and the poor: concepts and preliminary evidence. *Environmental and Development Economics*, 13, 279-297.

WUNDER, S., 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. *Center for International Forestry Research (CIFOR), Occasional Paper n. 42*.

ZILBERMAN, D.; LIPPER, L.; MCCARTHY, N., 2006. Putting payments for environment services in the context of economic development. *ESA Working Paper n. 06-15*.