

# EVOLUÇÃO DO MERCADO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO BRASIL: EVIDÊNCIAS A PARTIR DO SETOR HÍDRICO

Lauro Mattei<sup>1</sup>  
Samuel Rosso<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Essencial à sobrevivência humana, a água é um bem insubstituível. No entanto, fatores como a industrialização, a expansão agrícola, grandes construções etc. vêm degradando, de forma irreversível, muitos ecossistemas. A redução da qualidade e da quantidade da água disponível é apenas um entre os diversos impactos ambientais causados pelos seres humanos. De acordo com o documento *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), mais de 60% dos ecossistemas mundiais têm sido utilizados de forma insustentável.

Segundo McNeill (2000),<sup>3</sup> “os males sociais, morais e ecológicos foram sustentados em nome do crescimento econômico”, pregando-se que somente mais crescimento resolveria tamanhos males. Essa ideia, predominante no século XX, foi denominada por McNeill como “o fetiche do crescimento”.

Nesse contexto de exaustão do capital natural, surge o que pode ser considerada uma importante inovação de política ambiental dos últimos tempos: o mercado para serviços ecossistêmicos. Criar este mercado significa dotar de valor econômico os serviços ecossistêmicos prestados atualmente de forma gratuita. Os provedores dos serviços, ou seja, os proprietários das áreas em que os serviços são gerados, receberiam pagamentos de acordo com os custos de oportunidade relativos à restrição de uso dos recursos naturais. Os pagamentos seriam provenientes, por sua vez, dos beneficiários de tais serviços.

Mercados desse tipo já são reais, como o mercado de carbono, criado com o Protocolo de Kyoto em 1997; o da biodiversidade e o da água, que será o foco deste estudo, destacando-se que vários projetos de pagamento por serviços hídricos surgiram no Brasil na última década.

---

1. Professor do curso de Graduação em Economia e de pós-Graduação em Administração, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). *E-mail*: l.mattei@ufsc.br.

2. Economista pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). *E-mail*: samuelrosso@gmail.com.

3. *Apud* Daly e Farley, p. 17-19, 2008.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo discutir o estágio atual desse novo mercado no Brasil, seus aprendizados e suas perspectivas, tomando como referência os serviços hídricos. Para tanto, este artigo está organizado em quatro seções, além desta breve introdução. Na primeira, discute-se o que é o pagamento por serviços ecossistêmicos, descrevendo-se os principais mercados existentes atualmente. Na segunda, discute-se a evolução desse mercado no Brasil, seu marco regulatório e as três principais esferas de ação do mecanismo de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE). Na terceira seção analisa-se o projeto na bacia Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ), considerada a experiência pioneira desse mercado no setor hídrico do país. Finalmente, na quarta seção apresenta-se as considerações finais do estudo, destacando os gargalos observados e os desafios que esse mercado enfrenta para se consolidar como um instrumento crucial na recuperação e na preservação do meio ambiente.

## 2 MECANISMOS E MERCADOS DE PSE

De acordo com o MEA (2005), um ecossistema é um fenômeno complexo e dinâmico formado tanto por seres vivos quanto por seres não vivos que interagem como se fossem uma só unidade funcional. Essa complexidade faz com que as propriedades do todo não sejam previstas apenas com o estudo das partes, por mais avançadas que sejam (Daly e Farley, 2008).

Funções ecossistêmicas são exatamente essas propriedades do todo, como, por exemplo, a regulação do clima, o ciclo da água, a regulação de gás e os ciclos de nutrientes. Como as funções são diversas, elas podem ser divididas em de regulação, de habitat, de produção e de informação (Andrade, 2009).

Segundo Andrade (2007, p. 37), a relação entre funções e serviços ecossistêmicos é causal, uma vez que:

As funções ecossistêmicas se referem a uma série de processos biológicos e do habitat ecológico, resultantes de ciclos físicos e biológicos complexos que podem ser observadas no mundo natural. São ciclos e interações entre componentes bióticos e abióticos, os quais vão gerar os serviços. Os serviços, por sua vez, são definidos como resultados específicos destes processos que mantêm ou melhoram a vida humana. Serviços ecossistêmicos beneficiam a população e são derivados, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas.

O MEA (2005) propõe uma classificação dos serviços ecossistêmicos (agrupados em quatro categorias: serviços de provisão; serviços de regulação; serviços culturais; e serviços de suporte) semelhante à das funções ecossistêmicas.

Serviços de provisão incluem os produtos que se obtém dos ecossistemas, como alimentos, água, madeira, fibras e bioquímicos. Já os serviços de regulação podem ser a manutenção da qualidade do ar, a regulação climática, o controle de erosão, a prevenção de doenças e a purificação da água. Serviços culturais são os benefícios não materiais, como os espirituais, os estéticos e os recreativos. Por fim, serviços de suporte ou apoio são aqueles necessários para a produção de outros serviços ecossistêmicos, entre eles a produção de oxigênio, a conservação do solo e a formação do ciclo de nutrientes (MEA, 2005).

De todos esses serviços ecossistêmicos, três estão tendo maior relevância na discussão em relação à criação de mercados para serviços ecossistêmicos. São eles: serviços associados à quantidade e à qualidade de água; serviços de manutenção e/ou sequestro de carbono relacionados às mudanças climáticas; e serviços associados à manutenção da biodiversidade.

## 2.1 Mercados de PSE: carbono, água e biodiversidade

Entre os principais mercados de PSE destacam-se os que tiveram maior ascensão desde a sua criação, em 1997, quais são: o mercado de carbono; o mercado de serviços hídricos; e o mercado da biodiversidade. A seguir será feita uma breve exposição do cenário atual de cada um desses mercados.

### 2.1.1 O mercado de PSE do carbono

No final do século passado um quadro de mudanças climáticas foi apresentado à humanidade pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). De acordo com o primeiro relatório deste painel, divulgado em 1995, o mundo estava passando por um processo de aquecimento global causado pelo aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera terrestre, entre eles o dióxido e o monóxido de carbono, o metano, entre outros. Existiam muitas dúvidas naquela época em relação às consequências do fenômeno do aquecimento global, bem como da influência humana.

No entanto, em seu relatório de 2007, o IPCC alerta que o aquecimento global é evidente, sendo comprovado pelo aumento das temperaturas médias do ar e dos oceanos e pelo derretimento das geleiras. O mesmo relatório ainda aponta que as emissões dos gases do efeito estufa vêm crescendo desde 1750, época da Revolução Industrial, em decorrência das atividades humanas, sendo que o incremento observado entre 1970 e 2004 chegou a 70% (IPCC, 2007).

Em função desse cenário foi assinado o Protocolo de Kyoto, em 1997, com o objetivo de conter os impactos negativos do efeito estufa, além de ser necessária a criação de uma rede institucional internacional capaz de regular o mercado de carbono. Portanto, é este protocolo que serviu de base para a constituição do mercado de serviços ecossistêmicos, uma vez que, segundo Pagiola *et al.* (2005), o Protocolo de Kyoto estabeleceu limites nacionais para a emissão de GEE dos países industrializados e dos países em transição para o mercado.

Assim, por meio do comércio de certificados de reduções de emissões de gases efeito estufa que se criou o mercado de carbono, podendo ser dividido entre mercados regulados e voluntários. Mercados regulados são aqueles que têm algum marco regulatório definido e com metas claras de reduções de emissões de GEE para os participantes. Já os mercados voluntários de carbono, como o próprio nome indica, são mercados formados naturalmente e sem a exigência de uma entidade reguladora.

### 2.1.2 O mercado de PSE da água

O mercado de pagamento por serviços hídricos apresenta muitas diferenças comparativamente ao mercado de carbono, sendo que a mais importante delas diz respeito à amplitude dos serviços, passando de global, no caso do carbono, para local, no caso da água.

Um ponto fundamental a ser considerado no desenvolvimento de esquemas de PSE da água é a especificidade da demanda pelos serviços hídricos. Em decorrência dessa característica, os mercados de PSE de água são construídos com base em casos específicos, variando desde o arranjo institucional até o serviço hídrico em pauta. Um ponto complicador para a formação de tais mercados, segundo Veiga Neto (2008), é a sensação de bem público relacionado à água, deixando os beneficiários relutantes em realizar pagamentos por serviços hídricos.

Mesmo com essas dificuldades, os mercados de PSE ligados à água vêm se desenvolvendo em diversos locais do mundo. Todavia, observa-se que mais da metade dos programas

estão localizados nos EUA e na China. Em relação aos valores transacionados, a China domina com a surpreendente marca de 91% (Bennett *et al.*, 2013).

De uma maneira geral, os mercados de pagamentos por serviços hídricos são organizados por organismos governamentais públicos ou pela iniciativa privada, sendo que os últimos dispensam a adoção de instrumentos legais e regulatórios e se baseiam em negociações entre os provedores e os beneficiários dos serviços.

### 2.1.3 O mercado de PSE da biodiversidade

A biodiversidade pode ser definida como a diversidade de genes, populações, espécies, comunidades e ecossistemas, encontrados tanto em ambientes terrestres, quanto em aquáticos. Inclui-se, nesse conceito, a diversidade das espécies e entre espécies e ecossistemas (MEA, 2005).

Ultimamente tornou-se comum afirmar que estão ocorrendo mudanças substanciais na biodiversidade, todas elas majoritariamente negativas. As principais causas são a destruição de habitats e a consequente degradação do mesmo, sendo que os impactos dessa redução da biodiversidade ainda são imprevisíveis, porém não podem ser ignorados. De acordo com Veiga Neto (2008), a biodiversidade mantém a estabilidade, funcionalidade e sustentabilidade dos ecossistemas. Além do mais, todos os serviços ecossistêmicos dependem da diversidade de espécies para sua manutenção, inclusive os já citados serviços de sequestro de carbono e serviços hídricos.

Em síntese, o valor da biodiversidade é imensurável. A preservação e a recuperação dos habitats naturais são, portanto, cruciais para a manutenção dessa riqueza e de seus serviços ecossistêmicos derivados. É nesse contexto que os mecanismos de mercado para conservação da biodiversidade ganham relevância.

É importante ressaltar, porém, que o mercado da biodiversidade difere em relação aos mercados anteriormente citados porque, de acordo com Landell-Mills e Porras (2002), é difícil definir uma unidade comum para se mensurar a biodiversidade, além do que a diversidade de serviços prestados pela biodiversidade também afeta a magnitude dos mercados. Segundo Pagiola *et al.* (2005), a demanda por serviços relacionados à biodiversidade é ampla, variando de local a global. Como benefícios locais e parecidos com os serviços referentes à água, pode-se citar os serviços de polinização; de fornecimento de animais de caça; de plantas silvestres etc. Já em uma similaridade com o caso do carbono, os serviços de biodiversidade podem ser dimensionados em escala global, como o uso das informações genéticas e dos compostos químicos encontrados em espécies silvestres.

## 3 O MERCADO BRASILEIRO DE PSE

Várias iniciativas de PSE estão se espalhando pelo país nos últimos anos. Estudo do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) fez uma revisão dos projetos existentes até o ano de 2010 na região da Mata Atlântica e identificou 78 iniciativas de PSE que se encontravam em estágio de implementação, de desenvolvimento ou de articulação de parceiros. Desse total, os esquemas de PSE relacionados ao carbono e à água assumiam maior relevância, correspondendo a mais de 93% dos projetos (MMA, 2011).

Outro dado relevante foi que as iniciativas estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. No caso do carbono, 25% dos projetos se localizam no estado de São Paulo. Já em relação à água, 70% das iniciativas estão na região Sudeste (MMA, 2011).

De acordo com o MMA (2011), a justificativa para essa concentração reside nas dificuldades técnicas, financeiras ou institucionais encontradas em outras regiões. Além disso, a presença de bases legais consolidadas em estados como São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais, favorece a expansão de esquemas de PSE nestas Unidades da Federação.

### 3.1 Marco regulatório brasileiro

A presença de um marco regulatório é fundamental para o desenvolvimento de mercados de PSE. Assim, a partir do ano 2000 o tema começou a ter maior expressão devido ao lançamento de uma experiência inicial de PSE, o Programa Proambiente de 2000. Desde então surgiram várias leis federais, estaduais e municipais que tratam de PSE, ainda que não de uma forma específica e sem criar uma política nacional sobre o tema (Santos *et al.*, 2012).

Em estudo recente publicado por Santos *et al.* (2012), 33 instrumentos legais nas esferas federal e estadual foram identificados, incluindo desde leis (16) e decretos (8), até projetos de lei (9) ainda em tramitação no Congresso brasileiro.

Um rápido olhar sobre as leis existentes fará com que se note uma grande variedade de temas, especialmente na esfera estadual. Consequentemente, surgem distintas abordagens em cada região, tanto em relação às fontes de financiamento como em termos de salvaguardas socioambientais, o que evidencia a necessidade de um regime legal federal capaz de estruturar um sistema de PSE com segurança jurídica (Santos *et al.*, 2012).

De acordo com esses autores, o mais importante ao se criar uma política federal dessa magnitude é levar em consideração o processo de aprendizado desenvolvido em experiências passadas, especialmente as proporcionadas pelos estados e municípios que possuem leis de PSE. Somente assim a nova lei poderá aproveitar os aspectos positivos e melhorar alguns pontos problemáticos.

### 3.2 Principais mercados de PSE no Brasil

#### 3.2.1 Iniciativas de PSE do carbono

Mesmo sem um mercado regulamentado forte, o mercado de carbono florestal vem crescendo no Brasil graças à participação do mercado voluntário. De acordo com o MMA (2011), foram encontrados 33 projetos ou programas florestais de carbono na região da Mata Atlântica. Destes, 15 se encontravam em execução, outros 15 em desenvolvimento e mais 3 com interesse em se tornar projetos. O MMA constatou, também, que 25% dos projetos estão localizados no estado de São Paulo.

De um modo geral, nota-se que a maioria desses projetos está localizada em propriedades privadas sem a formação de corredores ecológicos, sendo constituídos geralmente em propriedades com algum passivo ambiental, como é o caso do não respeito às Áreas de Preservação Permanente (APPs). Já em relação aos objetivos principais dos projetos, destaca-se a ideia de evitar o desmatamento ou a degradação de remanescentes da Mata Atlântica, sendo bem menos acentuada a presença de projetos com ações de regeneração ou restauração da vegetação nativa.

Outra constatação diz respeito à escala dos projetos e ao tamanho das propriedades envolvidas, com variações nos dois quesitos. Assim, as pequenas propriedades – até 50 hectares (ha) – estão mais envolvidas com projetos de neutralização, enquanto as propriedades maiores desenvolvem projetos comerciais de reflorestamento, com espécies exóticas, por serem mais atraentes aos investidores (MMA, 2011).

Entre os gargalos deste mercado específico, o estudo do MMA destaca: falta de monitoramento e de proteção dos plantios após a implantação e manutenção inicial; projetos com escala muito reduzida, dificultando a obtenção de investimentos e perdendo importantes economias de escala; falta de informações sobre o potencial de sequestro de carbono das espécies nativas; dificuldade em encontrar informações a respeito de procedimentos para captação de recursos tanto nacionais quanto internacionais; falta de padronização no formato dos projetos e na análise da linha de base; e incertezas jurídicas e regulamentares.

### 3.2.2 Iniciativas de PSE da água

Como vimos anteriormente, o mercado da água é muito mais específico do que o do carbono, tendo como sua unidade básica a bacia hidrográfica. Dessa forma, não existe alguma regulação internacional tratando do mercado de PSE relativo à água. Em função disso, existem algumas alternativas possíveis que irão influenciar a estrutura dos projetos implantados.

Estudo do MMA (2011) detectou a existência de 40 iniciativas em estágio de execução, desenvolvimento ou articulação na área da Mata Atlântica. Destes, 28 estavam concentradas na região Sudeste; 7 na região Sul; e somente 5 nas demais regiões do país. As alternativas pelos projetos são por meio das rotas baseadas nos Comitês de Bacias Hidrográficas e nas fundamentadas na legislação.

Em relação às atividades dos projetos, observa-se que a grande maioria deles atua na conservação de remanescentes florestais, na restauração e na regeneração florestal em bacias hidrográficas. Os custos envolvidos na implantação e na manutenção dos projetos são muito variáveis, situando-se entre R\$ 200 mil e R\$ 2,5 milhões por ano. Estes números envolvem não somente os custos com os pagamentos aos produtores rurais, mas também os custos de restauração e conservação, sendo que muitas vezes não estão incluídos os altos custos de transação provenientes principalmente dos custos de se formar parcerias e do caráter pioneiro de várias iniciativas (MMA, 2011).

Para bancar os custos envolvidos, as principais fontes de recursos são os orçamentos públicos e os próprios Comitês de Bacia Hidrográficas, por meio da cobrança pelo uso da água. A liderança das iniciativas recai, na maioria dos casos, sobre as prefeituras municipais e, em menor escala, sobre empresas municipais de água. A participação de órgãos estaduais de meio ambiente e/ou recursos hídricos, bem como de Organizações Não Governamentais (ONGs), também é destacada (MMA, 2011).

A Agência Nacional de Águas (ANA) é a principal referência das iniciativas existentes, participando por meio do Programa Produtor de Água. Do total de experiências registradas, 8 delas têm a participação do programa da ANA: Extrema-MG; bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ); Produtor de Água- ES; bacia do Pipiripau-DF; Apucarana-PR; Camboriú-SC; e Guariroba-MS.

Entre os principais gargalos identificados pelo MMA (2011), destacam-se: incertezas quando à existência de recursos que permitam uma continuidade dos pagamentos necessários para a manutenção dos projetos; alto custo das atividades desenvolvidas, especialmente da restauração florestal e da assistência técnica; elevados custos de transação decorrentes da complexidade da elaboração dos projetos, da gestão compartilhada e dos processos envolvidos com cada produtor rural; dificuldade na identificação dos custos totais envolvidos, principalmente pela gestão compartilhada e pela contrapartida não monetária oferecida por parceiros; ausência de padronização devido às especificidades de cada caso; ausência de órgãos privados especializados na implantação de projetos de PSE; baixa capacidade técnica

nos processos de restauração florestal e de gestão dos projetos; ausência ou deficiência de processos de monitoramento das atividades desenvolvidas; inexistência de um marco legal que dê segurança jurídica aos envolvidos; indefinição de regras fiscais aplicáveis aos envolvidos; dificuldade na obtenção de recursos públicos seja pela ausência de marcos legal ou pela elevada burocracia.

### **3.2.3 Iniciativas de PSE da biodiversidade**

O mercado de pagamentos por serviços ecossistêmicos relacionados à biodiversidade é o que mais encontra dificuldades para se desenvolver, não somente no Brasil, mas também no âmbito mundial.

No Brasil existem atualmente apenas cinco iniciativas distribuídas entre os interesses voluntários, os pagamentos mediados pelo governo e aquelas fomentadas por regulações institucionais.

No primeiro caso, os sistemas voluntários surgem principalmente por motivos éticos e filantrópicos. No mundo inteiro, financiamentos para a conservação ou restauração da biodiversidade, por meio de PSE, ainda são tímidos. No Brasil não é diferente, sendo que duas das cinco iniciativas existentes enquadram-se nesta categoria (MMA, 2011).

Já os sistemas mediados pelos governos têm maior expressão, sendo os órgãos governamentais os responsáveis pela realização de pagamentos para atividades que mantenham a biodiversidade. Incluem-se, aí, as leis e decretos que permitem os PSE relacionados à biodiversidade.

Finalmente, os sistemas fomentados por regulações que, mesmo não apresentando instrumentos de PSE, contribuem indiretamente para a proteção da biodiversidade e estimulam o surgimento de mercados de PSE. Os dois principais exemplos são o Código Florestal e o ICMS-Ecológico.

Entre os principais gargalos desse mercado de PSE destaca-se a falta de demanda, uma vez que, segundo o MMA (2011), esse mecanismo está atrelado às características de bens públicos dos serviços da biodiversidade. Isso faz com que a falta de algum serviço da biodiversidade afete, de uma forma muito indireta, aqueles que se beneficiam dos serviços, o que é bem diferente do caso da água, por exemplo.

## **4 ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DE PSE NO SETOR HÍDRICO**

Esta seção analisa mais detalhadamente um mercado de PSE que vem se desenvolvendo de forma expressiva no Brasil nos últimos anos: o mercado de PSE da água, que tem a ANA e o seu Programa Produtor de Água como principais estimuladores de algumas iniciativas adotadas. Nesse caso, será destacada aquela que é considerada a experiência pioneira e a mais expressiva de todas: a bacia Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ).

### **4.1 Breves notas sobre o Programa Produtor de Água da ANA**

O Produtor de Água é um programa criado pela ANA para compensar financeiramente os agentes que contribuem para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas de importância estratégica para o Brasil. É um programa baseado no conceito de provedor-recebedor, ou seja, um esquema de PSE. A partir de adesão voluntária ao programa, os agentes participantes fazem pagamentos aos produtores rurais que, por meio de práticas e manejos conservacionistas, contribuem para a redução da erosão e da sedimentação dos solos e do aumento da infiltração de água (ANA, 2009).

O programa apresenta grande flexibilidade em relação ao tipo de prática ou manejo conservacionista. Entre as ações elegíveis, citam-se a proteção de nascentes, a recuperação das matas ciliares e da vegetação de topos de morros, a construção de terraços e de pequenas barragens etc. Entretanto, devem ser comprovados benefícios ao manancial de forma a superar os custos envolvidos e, no caso de abatimento da erosão, esta deve ser superior a 25% (ANA, 2009).

Em termos de metas, o programa objetiva reduzir em 50% a erosão e a sedimentação das bacias selecionadas; recuperar as áreas de preservação permanente e de reserva legal das propriedades participantes; e treinar potenciais agentes executores do programa (ANA, 2009).

A fundamentação teórica do programa foi baseada nos estudos de Chaves *et al.* (2004a), que estimou o percentual de abatimento de erosão e da sedimentação causado pelas variadas práticas de manejo do solo. A avaliação parte de um estágio inicial, estimando o nível de erosão na propriedade antes da implantação do programa e após a implantação do projeto, sendo que os pagamentos são feitos em função de valores de referência (VRE) calculados proporcionalmente em relação ao índice de eficiência de abatimento de erosão. Em função dos limites dimensionais deste artigo, os detalhes desta metodologia não serão expostos neste trabalho, indicando aos interessados, todavia, a referência acima citada.

As fontes de recursos do programa, segundo a ANA (2009), podem variar de caso para caso, com destaque para as seguintes fontes: recursos da cobrança pelo uso da água; recursos de empresas de saneamento e de geração de energia elétrica; fundos estaduais de recursos hídricos; Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); orçamento geral da União; orçamento de estados, municípios e comitês de bacias hidrográficas; compensação financeira por parte de usuários beneficiados; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); organismos internacionais (ONGs, GEF, Bird etc.); e financiamento de bancos de investimento oficiais – Banco do Brasil e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Os programas de PSE apresentam dois grupos de participantes: os provedores dos serviços e os financiadores. Nesse caso, os fornecedores dos serviços hídricos são os produtores rurais, enquanto os financiadores derivam da listagem mencionada no parágrafo anterior.

## **4.2 A experiência-piloto na bacia Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ)**

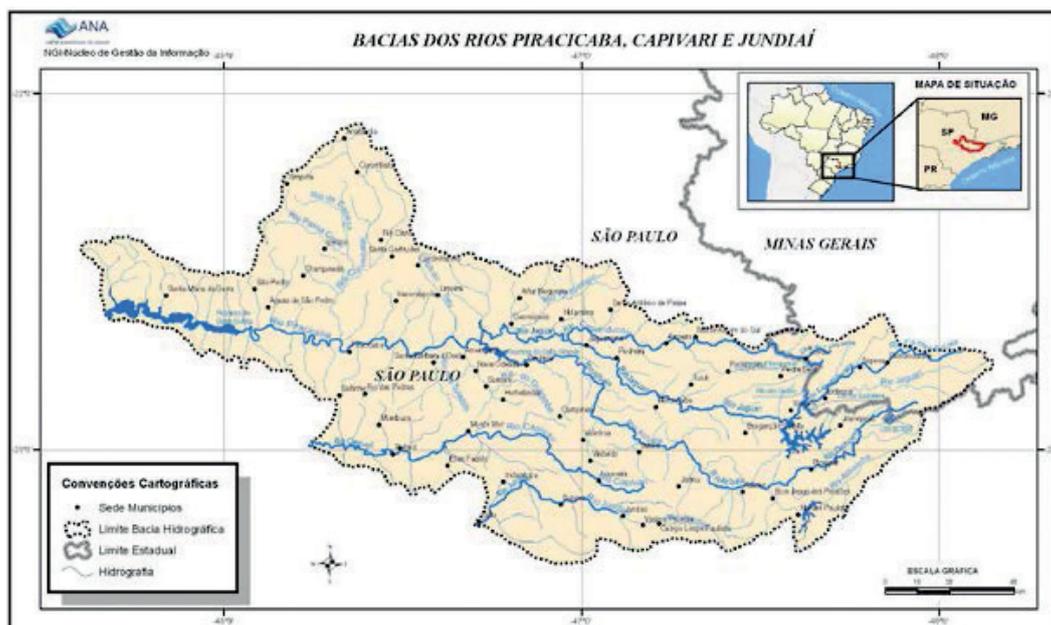
### **4.2.1 Aspectos gerais da bacia hidrográfica PCJ**

Essa foi a primeira experiência de PSE capitaneada pelo Programa Produtor de Água da ANA. Essa experiência-piloto se baseou nos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos da bacia, iniciados no ano de 2006.

A bacia hidrográfica do PCJ compreende os rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e seus respectivos afluentes, totalizando uma área de 15.304 km<sup>2</sup>. A bacia está em sua maior parte localizada no estado de São Paulo, abrangendo 71 municípios. Além destes, fazem parte da bacia mais 5 municípios pertencentes ao estado de Minas Gerais, que representam 7,6% da área (Jardim, 2010).

Considerando-se as dificuldades de realizar um experimento em toda a área da bacia PCJ, foram selecionadas as sub-bacias do Sistema Cantareira, compreendendo a microbacia de Ribeirão do Moinho, em Nazaré Paulista-SP, a de Ribeirão Cancá, em Joanópolis-SP, e de Ribeirão das Posses, no município de Extrema-MG. Juntas, as três microbacias priorizadas correspondem a cerca de 4.100 ha (Jardim, 2010).

FIGURA 1  
Mapa da bacia PCJ



Fonte: ANA (2012).  
Imagem reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).

Para selecionar estas áreas, a Câmara Técnica de Recursos Naturais do Comitê PCJ definiu alguns critérios de seleção. Foi analisada a importância de cada área para a produção de água e para a conservação da biodiversidade; a existência ou o potencial de mobilização e organização de produtores; outras iniciativas para a recuperação de matas ciliares; a estrutura fundiária priorizando áreas com domínio de pequenas propriedades e com maiores índices de pobreza; a fragilidade da área e o tipo de atividade existente e a priorização definida pelo plano da bacia (Jardim, 2010).

Deve-se recordar que na década de 1960 a região da grande São Paulo estava crescendo e apresentava a necessidade de uma maior quantidade de água. Muitos estudos foram realizados e entre as alternativas apontadas, a região escolhida para a captação de água das nascentes foi a da bacia do rio Piracicaba surgindo, então, o Sistema Cantareira (Veiga Neto, 2008).

Em relação ao abastecimento proporcionado pelo sistema, nota-se que ele fornece água para mais de dez milhões de pessoas na grande São Paulo, além de vazões complementares para os municípios a jusante da bacia do rio Piracicaba. Com uma produção de água em torno de 33 mil litros por segundo, este pode ser considerado um dos mais importantes sistemas urbanos de abastecimento de água do mundo (Veiga Neto, 2008).

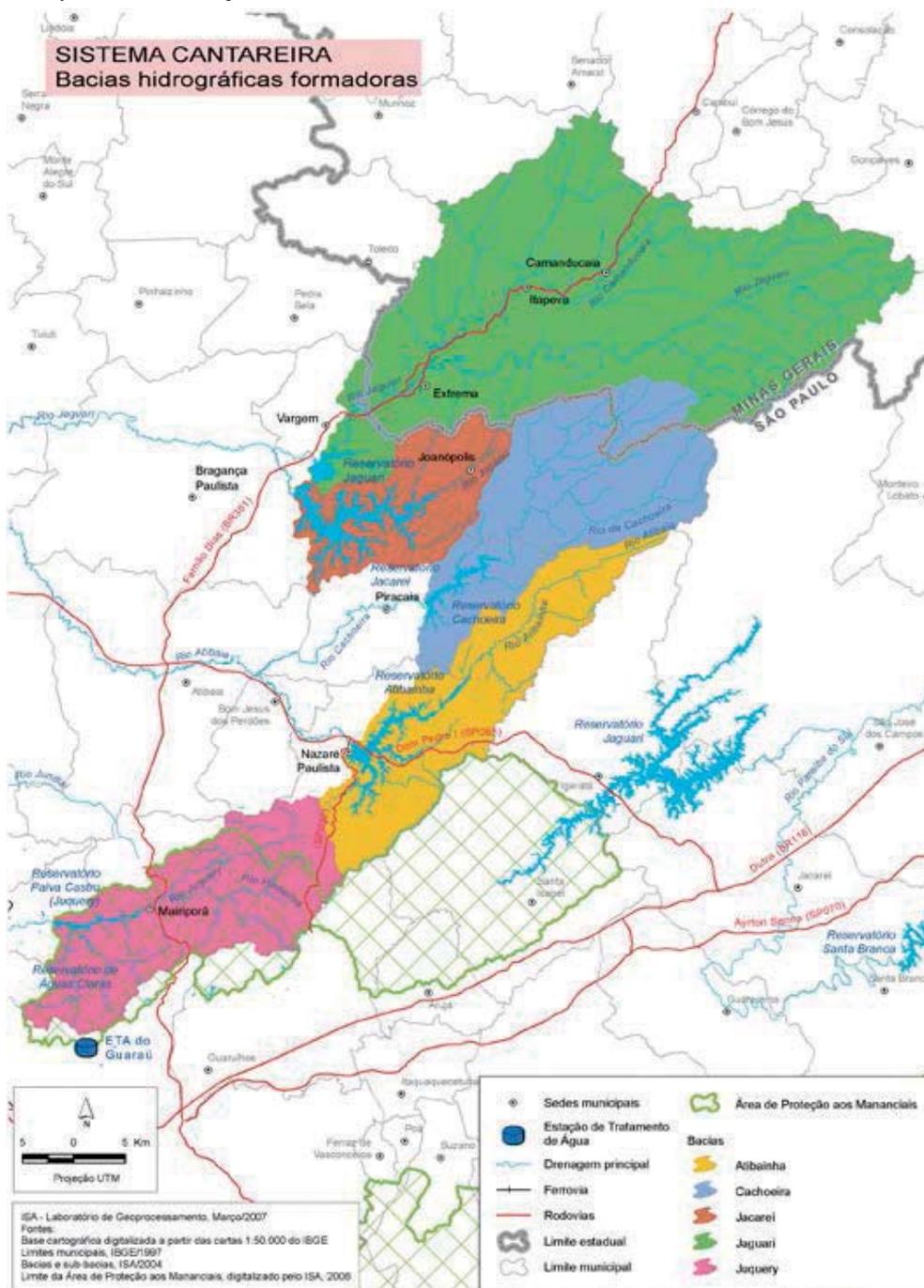
No entanto, não é somente pela sua capacidade de abastecimento que o Sistema Cantareira adquiriu caráter prioritário no projeto da bacia do PCJ, mas também pela situação que o mesmo enfrenta. Em 2003, por exemplo, grande parte do sistema encontrava-se alterado por usos antrópicos, sendo que as áreas cobertas por vegetação representavam apenas 21% da área total. Outro dado preocupante é que do total das APPs, 52 mil ha, que correspondem a mais de 70%, estavam alterados por atividades humanas. Além disso, a redução da qualidade da água nas últimas décadas era mais uma evidência clara que comprovava a situação preferencial do Sistema Cantareira para a implementação dos primeiros projetos do Programa Produtor de Água no Brasil (Veiga Neto, 2008).

#### 4.2.2 O Projeto Produtor de Água na bacia PCJ

Na bacia PCJ, o setor agrícola está bem representado juntamente aos demais atores envolvidos, o que garantiu que o projeto que será analisado na sequência tenha sido aprovado e implementado. Cabe registrar, a título de exceção, que o município de Extrema (MG) apresenta uma situação distinta comparativamente aos demais municípios paulistas, implicando que o mesmo necessita ser analisado separadamente, ponto que não será contemplado neste trabalho.

FIGURA 2

Mapa com a localização do Sistema Cantareira



Fonte: Jardim (2010).

Imagem reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).

Veiga Neto (2008) destaca como objetivos do projeto os seguintes aspectos: testar e validar a metodologia proposta pela ANA em microbacias abrangidas por programas públicos que asseguram o aporte de recursos para a execução dos projetos de PSE, facilitando a adesão dos agricultores; avaliar o efeito do PSE como instrumento para incentivo à adoção de práticas que levem à conservação do solo e da água; contribuir para a definição de critérios e parâmetros para a aplicação dos recursos financeiros advindos da cobrança; difundir conceitos e práticas de manejo integrado do solo e água em microbacias, contribuindo para a capacitação de agentes públicos e produtores rurais; e reduzir os níveis de poluição rural difusa e aumentar a infiltração de água nas microbacias atingidas.

Para que esses objetivos fossem atingidos, Veiga Neto (2008) informa que algumas metas foram definidas, destacando-se: *i*) nas microbacias do Ribeirão do Moinho e Ribeirão Cancá deverão ser implementadas práticas de conservação de água e solo em 390 ha, juntamente à manutenção de 39 ha já existentes, além de incentivar a construção de trezentas bacias de contenção; *ii*) nestas mesmas microbacias, 124 ha de área deverão ter sua cobertura florestal recuperada em APPs, além do incentivo à manutenção de 539 ha de florestas já existentes; na microbacia das Posses, em Extrema, 495 ha de APPs deverão ser protegidos e recuperados, assim como práticas de conservação do solo deverão ser implantadas pela construção de bacias de contenção e decantação em propriedades rurais e estradas vicinais

Para tanto, foram estabelecidas algumas parcerias com diversas instituições, cujo papel de cada uma delas encontra-se delimitado na tabela 1.

TABELA 1  
Papel de cada instituição parceira nas microbacias do projeto

TNC <sup>1</sup>	Gerenciamento do projeto e financiamento das ações referentes à recuperação das APPs de topo de morro e de alta declividade.
PRMC/SMA-SP <sup>2</sup>	Financiamento e assistência técnica referente à implantação da recuperação das APPs localizadas nas zonas ciliares.
ANA <sup>3</sup>	Monitoramento de água.
PEMH/CATI/SAA-SP <sup>4</sup>	Extensão rural e assistência técnica e financiamento parcial das práticas de conservação do solo.
Comitê PCJ <sup>5</sup>	Financiamento dos pagamentos pelos serviços ambientais a serem pagos aos produtores que aderirem, voluntariamente, ao projeto.

Fonte: Veiga Neto (2008).

Notas: <sup>1</sup> TCN refere-se à organização The Nature Conservancy.

<sup>2</sup> PRMC/SMA-SP é a sigla do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

<sup>3</sup> ANA é a Agência Nacional de Águas.

<sup>4</sup> PEMH/CATI/SAA-SP é o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

<sup>5</sup> Comitê PCJ é o comitê gestor da bacia Piracicaba-Capivari-Jundiá, na qual o projeto foi implementado.

Cada instituição parceira financia as suas atividades referentes às práticas de conservação do solo e reflorestamento de APPs nas propriedades rurais. Por sua vez, o Comitê PCJ assume os custos referentes aos pagamentos feitos aos proprietários rurais, já que são os principais beneficiários dos serviços prestados. Os recursos para os pagamentos advêm da cobrança do uso da água pelo mesmo Comitê (Veiga Neto, 2008).

A seleção dos produtores rurais participantes do projeto ocorre por meio de um processo licitatório (no caso de Extrema-MG, esse processo é diferente). Os critérios de seleção dos projetos individuais das propriedades rurais priorizam aqueles que apresentarem maiores benefícios ambientais, ou seja, aqueles projetos que sejam capazes de alterar significativamente a qualidade da água, que possam reduzir a erosão dos solos ou que melhorem a infiltração da água.

Os projetos selecionados são formalizados por meio de um contrato que define as parcelas de pagamento do incentivo de acordo com as atividades aprovadas. Os proprietários rurais podem receber por três serviços simultaneamente, ou seja, pela conservação do solo, pela implantação de florestas novas; e pela preservação de remanescentes florestais (Jardim, 2010).

Os pagamentos são realizados de acordo com a execução das atividades programadas no plano individual de cada propriedade e baseados em valores de referência (VRE) para cada serviço prestado. A tabela 2 apresenta os valores de referência para o caso de abatimento relativo ao controle da erosão.

**TABELA 2**  
**Valores de referência para o abatimento de erosão**

Indicador	Faixa		
P.A.E. (%)	25,00-50,00	51,00-75,00	>75,00
V.R.E. (R\$/ha/ano) – projetos novos	25,00	50,00	75,00
V.R.E. (R\$/ha/ano) – projetos existentes	8,50	16,50	25,00

Fonte: Jardim (2010).

Com relação ao abatimento da erosão, a planilha com os coeficientes deste abatimento foi atualizada para a realidade da região de aplicação desse projeto-piloto. Isso porque nas áreas da bacia PCJ sobressaem lavouras com pastagem, obrigando uma adaptação dos PAE de acordo com a recuperação das pastagens degradadas (Veiga Neto, 2008).

A tabela 3 apresenta os valores de referência para o caso dos pagamentos referentes à recuperação das APPs ou de matas ciliares. Registre-se que os pagamentos aumentam de acordo com o nível de cuidados adotados pelo produtor rural nas respectivas áreas.

Vale destacar que os custos de plantio de mudas e de manutenção não são de responsabilidade do Comitê PCJ, mas sim dos parceiros envolvidos no projeto, como abordado anteriormente.

**TABELA 3**  
**Valores de referência de pagamento para o incentivo à recuperação de APP**

	Nível de avaliação da condução das florestas plantadas	
	Florestas medianamente cuidadas	Florestas muito bem-cuidadas
Valor de referência (R\$/ha/ano) – florestas novas	83,00	125,00

Fonte: Veiga Neto (2008).

A tabela 4 apresenta os valores de pagamentos para a conservação de florestas já existentes, sendo que o incentivo cresce juntamente com o percentual das APPs recuperado e com o estágio de desenvolvimento que elas se encontram. O grande objetivo foi premiar os produtores que conservaram suas florestas e também de sinalizar para outros produtores que uma floresta em pé pode ser bem valorizada (Veiga Neto, 2008).

**TABELA 4**  
**Valores de referência de pagamento para o incentivo à conservação**

	Percentual de APPs ripárias a serem restauradas		
	25% a 50%	51% a 75%	>75%
V.R. florestas em estágio avançado (R\$/ha/ano)	42,00	83,00	125,00
V.R. florestas em estágio médio (R\$/ha/ano)	25,00	50,00	75,00

Fonte: Veiga Neto (2008).

Outro ponto que vale a pena destacar em relação a esse projeto-piloto é a maneira como foram definidos os custos de oportunidade, a qual se baseou no uso de solo predominante na região, qual seja, as pastagens diretamente associadas às atividades de pecuária mista de baixa/média produtividade. Assim, a base de cálculo utilizada foi o valor do arrendamento rural da região, sendo expresso em números de cabeça de gado ou litros de leite produzidos. A equipe técnica decidiu calcular por meio de litros de leite, adotando-se como parâmetro a produção de um litro de leite por hectare por dia, multiplicada pelo preço médio do litro de leite pago ao produtor (R\$ 0,60). O resultado foi um valor de R\$ 220,00 por hectare por ano. No entanto, desse valor, ainda foram subtraídos outros serviços ambientais, como o carbono e a biodiversidade, resultando, por fim, em um valor de R\$ 75,00 por hectare por ano referente ao pagamento somente pelos serviços hídricos (Veiga Neto, 2008).

Por fim, foi fixado um período de pagamento de cinco anos, tempo considerado suficiente pelas equipes técnicas para que as mudas vinguem e para que as florestas plantadas se consolidem. Mesmo assim, a expectativa da equipe do projeto era de que a conscientização dos usuários crescesse de tal forma que o período dos pagamentos pudesse ser estendido por mais tempo (Veiga Neto, 2008).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou o desenvolvimento do mercado para serviços ecossistêmicos no Brasil, tendo como foco os serviços relacionados à água, mas sem deixar de mencionar os mercados relacionados ao carbono florestal e à biodiversidade.

A análise desse mercado no contexto global revelou que o mercado de carbono é aquele que detém a maior expressão por causa dos acordos globais referendados pelo Protocolo de Kyoto. No entanto, apenas uma parcela do mercado de carbono corresponde a um serviço ecossistêmico: o mercado de carbono florestal, que ocupa uma parcela ínfima dos recursos transacionados. Como as principais ações do mercado de carbono objetivam reduzir emissões, o aumento do sequestro e o armazenamento de carbono florestal ficam em segundo plano. Esse mercado carece de regulação e, em função disso, acaba se tornando, basicamente, um mercado voluntário.

O mercado de PSE-água, porém, apresenta-se bem mais oculto do que o mercado de carbono por não ter acordos de regulação globais. Isso se deve ao fato das ações e das consequências na área hídrica serem mais localizadas e específicas para cada caso. Mesmo assim, este mercado apresentou um grande desenvolvimento nos últimos anos, tendo um valor transacionado muito maior do que o mercado de carbono florestal, sendo o poder público o principal ator nesse mercado, fomentando projetos e desenvolvendo leis de incentivo locais. Os EUA e a China são os principais atores, sendo que o país asiático responde por cerca de 90% dos dispêndios graças aos vultosos investimentos governamentais.

Quando se analisa o quadro brasileiro desses mercados, a situação não é muito diferente da observada mundialmente. O mercado de carbono florestal foi o primeiro a ganhar impulso, mas está sendo ultrapassado pelo mercado da água, que está em grande expansão no Brasil, enquanto o mercado da biodiversidade poderia ser mais bem desenvolvido se a legislação brasileira referente ao Código Florestal fosse cumprida.

Ao longo do estudo observou-se que um ponto comum em todos esses mercados é a falta de regulamentação ampla, que faz com que os investidores não tenham segurança jurídica.

Paralelamente a isso, outra incerteza deriva da incerteza sobre a existência de recursos que permitiriam a continuidade dos pagamentos necessários para a manutenção dos projetos.

Um mercado que preliminarmente parece destoar desse cenário é o mercado da água, que vem se desenvolvendo a partir da criação da Lei das Águas, em 1997, e mais recentemente ao receber um grande impulso, com a criação do Programa Produtor de Água, da ANA, nos anos iniciais deste século. Mesmo que muitas leis municipais e estaduais sejam discutidas e promulgadas, ainda falta uma lei federal capaz de padronizar as distintas abordagens que conformariam uma política nacional de pagamento por serviços ecossistêmicos.

Este artigo analisou a experiência pioneira estimulada pelo Programa Produtor de Água na bacia hidrográfica PCJ no estado de São Paulo, mostrando as duas vertentes principais dos programas de pagamentos por serviços hídricos: os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água e os recursos disponibilizados pelo poder público. A combinação destes dois fatores poderá representar, ao mesmo tempo, um sistema sustentável em nível de bacia hidrográfica e um instrumento poderoso de estímulo à expansão dos PSE no país.

A experiência analisada mostra que é possível desenvolver um projeto de conservação dos recursos hídricos articulando parceiros e contando com a participação dos produtores rurais. Essa tarefa não é nada fácil porque muitas desconfianças precisam ser superadas, principalmente em relação à continuidade dos pagamentos, mas também referente à base dos PSE: o conceito do provedor-recebedor. O pensamento dominante ainda é de repúdio aos produtores rurais que deixam, muitas vezes, de cumprir suas obrigações de preservação dos serviços ecossistêmicos. Fornecer incentivos financeiros para estes produtores se adequarem às leis, por mais que haja benefícios ecossistêmicos, não é considerado correto por muitos.

Em função disso, nota-se que muito ainda precisa ser feito para que a conservação e a restauração dos serviços ecossistêmicos avancem no conjunto do país. Mudanças de pensamento da população em favor do ecossistema e formulação de um marco regulatório estão entre os principais desafios. Não se pode, por isso, negar os avanços e tendências apresentadas nesse setor que figura entre as preocupações centrais da humanidade.

Todavia, no meio acadêmico ainda existem lacunas em relação a esse assunto, o que poderia ser superado com estudos e pesquisas que avaliassem, de forma mais profunda, os resultados empíricos das experiências brasileiras de pagamento por serviços ecossistêmicos existentes atualmente. A partir delas poderia ser melhorada a execução dos projetos, bem como a replicação destes nas diversas Unidades da Federação.

## REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Manual operativo do Programa Produtor de Água**. Brasília: ANA – MMA, 2009.

ANDRADE, J. P. S. de. **A implantação do pagamento por serviços ecossistêmicos no território Portal da Amazônia: uma análise econômico-ecológica**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Campinas-SP: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2007.

ANDRADE, D. C. **A preservação do capital natural e dos serviços ecossistêmicos: uma proposta de contribuição teórica e metodológica da economia ecológica**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico). Campinas-SP: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2009.

CHAVES, H. M. L.; BRAGA JR, B.; DOMINGUES, A. F.; SANTOS, D. G. Quantificação dos benefícios e compensações do Programa Produtor de Água (ANA): I. Teoria. **Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 9, 2004a.

\_\_\_\_\_. Quantificação dos benefícios e compensações do Programa Produtor de Água (ANA): II. Aplicação da metodologia. **Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 9, 2004b.

DALY, H.; FARLEY, J. **Economia ecológica: princípios e aplicações**. Tradução de Alexandra Nogueira, Gonçalo Couceiro Feio e Humberto Nuno Oliveira. Lisboa. Instituto Piaget, 2008.

JARDIM, M. H. **Pagamentos por serviços ambientais na gestão de recursos hídricos: o caso do município de Extrema-MG**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Brasília-DF: Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB), 2010.

LANDELL-MILLS, N.; PORRAS, I. T. **Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impacts on the poor**. London: International Institute for Environment and Development (IIED), 2002.

MEA. Millenium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, D.C.: Island Press, 2005.

PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. **Mercados para serviços ecossistêmicos**. Rio de Janeiro: REBRAE, 2005.

SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. **Marco Regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém-PA: Imazon/FGV GVces, 2012.

VEIGA NETO, F. C. da. **A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2008.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

APPLETON, A. F. How New York City used an ecosystem services carried out through an urban-rural partnership to preserve the pristine quality of its drinking water and save billions of dollars and what lessons it teaches about using ecosystem services. **Anais do II Forest Trends**. Tokyo, nov. 2002.

BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. **2004 IUCN red list of threatened species: a global species assessment**. UK: IUCN, Glad, Switzerland and Cambridge, 2004.

BECKER, F. G.; SEEHUSEN, E. S. (Orgs.). **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília-DF: MMA, 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**. Brasília-DF, 1997.

BVRIO. **Bolsa Verde do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.bvrrio.org>>. Acesso em: 11 dez. 2012.

EXTREMA (Município). **Lei nº. 2.100, de 21 de dezembro de 2005**. Cria o projeto Conservador das Águas, autoriza o Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Extrema-MG, 21 dez. 2005.

- FURLAN, M. **A função promocional do direito no panorama das mudanças climáticas:** a ideia de pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor. Tese (Doutorado em Direito das Relações Sociais). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2008.
- GUTIERREZ, M. B. O mercado de carbono e o mecanismo de desenvolvimento limpo: a necessidade de um marco regulatório/institucional para o Brasil. *In:* MOTTA, R. S.; SILVA, L. H. S. (Orgs.) **Regulação e concorrência no Brasil:** governança, incentivos e eficiência, p. 271-288. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.
- KFOURI, A.; FÁVERO, F. **Projeto conservador das águas passo a passo:** uma descrição didática sobre o desenvolvimento da primeira experiência de pagamento por uma prefeitura municipal no Brasil. Brasília-DF: The Nature Conservancy do Brasil, 2011.
- KOSSOY, A.; GUIGON, P. **State and trends of the carbon market 2012.** Washington, D.C.: World Bank Institute, 2012.
- MADSEN, B.; CARROLL, N.; MOORE BRANDS, K. **State of biodiversity markets report:** offset and compensation programs worldwide [Online]. Washington, D.C.: Forest Trends, 2010. Disponível em: <<http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf>>. Acesso em: fev. 2012.
- MAY, Peter H. (Org.). **Economia do meio ambiente:** teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- OLIVEIRA, D. L. Mercado de carbono no Brasil. **Revista Gestão & Tecnologia**, ano II, ed. IV. Goiânia-GO: Faculdade Delta, mar./abr., 2010.
- PETERS-STANLEY, M.; HAMILTON, K.; YIN, D. **Leveraging the landscape:** state of the forest carbon markets 2012. Washington, D.C.: Ecosystem Marketplace/Forest Trends, 2012.
- SCHERR, S. J.; WHITE, A.; KHARE, A. Current status and future potential of markets for ecosystem services in tropical forests: an overview. Washington, D.C.: Forest Trends, 2003. *In* VEIGA NETO, F. C. da. **A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2008.
- TEIXEIRA, C. G. **Pagamento por serviços ambientais de proteção às nascentes como forma de sustentabilidade e preservação ambiental.** Dissertação (pós-Graduação em Direito Socioambiental). Curitiba: Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), 2011.
- WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **Cifor Occasional paper 42.** Center for International Forestry Research. Bogor: Indonesia, 2005.