



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Ana Carolina Assmar Correia de Lima

**O PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE
MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL**

Rio de Janeiro
2017



UFRJ

Ana Carolina Assmar Correia de Lima

O PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE
MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica & Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Eduardo Gonçalves Serra, DSc.

Rio de Janeiro
2017

Lima, Ana Carolina Assmar Correia de.

O pagamento por serviços ambientais como instrumento de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil / Ana Carolina Assmar Correia de Lima. – 2017.

108 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2017.

Orientador: Eduardo Gonçalves Serra.

1. Instrumentos de comando e controle. 2. Instrumentos econômicos. 3. Serviços ambientais. 4. Pagamento por serviços ambientais. 5. Mudanças climáticas. I. Serra, Eduardo Gonçalves. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. Título.



UFRJ

O PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

Ana Carolina Assmar Correia de Lima

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela banca:

Presidente: Prof. Eduardo Gonçalves Serra, D.Sc. UFRJ.

Prof. Sérgio Luiz Costa Bonecker, D.Sc. UFRJ.

Prof^a. Maria Antonieta Peixoto Gimenes Couto, D.Sc. UFRJ.

Prof. Rafael Garcia Barbastefano, D.Sc. CEFET – RJ.

Rio de Janeiro
2017

*Aos meus pais, Paulo e Silvia, meus maiores
incentivadores e torcedores, a quem devo tudo
o que sou e conquisto.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por terem me permitido e viabilizado voar durante dois anos no Rio de Janeiro para que eu cursasse o mestrado e me qualificasse profissionalmente da melhor forma possível.

Ao Ítalo, que ao longo da construção deste trabalho, tornou-se meu marido e sempre esteve presente nos momentos de dificuldade.

A minha melhor amiga, Nathalie, que mesmo à distância sempre me deu forças e incentivo para confiar em mim.

Ao professor Eduardo Serra, pela contribuição para a melhoria deste trabalho.

A coordenadora do Programa de Engenharia Ambiental, Cristina Nassar, por ter me ajudado em momento de extrema importância e delicadeza durante a produção deste trabalho.

Aos meus amigos, que por certo torceram pelo meu sucesso.

Muito obrigada a todos!

*Semear ideias ecológicas e plantar sustentabilidade é ter a
garantia de colhermos um futuro fértil e consciente.*

Sivaldo Filho

RESUMO

LIMA, Ana Carolina Assmar Correia de. **O pagamento por serviços ambientais como instrumento de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil**. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

Políticas ambientais brasileiras pautaram-se em instrumentos de comando e controle, regidas por normas e padrões cujo descumprimento acarreta sanções previamente determinadas. Contudo, verificou-se que apenas tais instrumentos são insuficientes para efetiva conservação ambiental. Assim, surgiram os instrumentos econômicos, que imputam a um determinado comportamento uma sanção positiva. Serviços ambientais definem-se como fluxo de materiais, energia e informação que provêm dos estoques de capital natural e são combinados ao capital humano para produzir bem estar aos homens. O pagamento por serviços ambientais – PSA constitui instrumento de incentivo econômico que retribui e incentiva àqueles que optaram por preservar, contra possíveis lucros que suas terras poderiam gerar com outros usos. Apresentam-se, também, os aspectos mais relevantes da Política Nacional de Mudanças Climáticas, apresentando o PSA como uma ferramenta econômica para mitigação e adaptação às mudanças do clima, a partir de uma abordagem predominantemente exploratória e descritiva e caráter primordialmente qualitativo. Há muitas limitações, sobretudo financeiras e pela falta do marco normativo federal, mas já há algumas iniciativas brasileiras. Instrumentos econômicos são poderosas ferramentas de gestão que precisam de incentivo e reconhecimento para ganhar escala. O PSA não atua isoladamente e, embora não especificado na PNMC, pode servir como um dos instrumentos econômicos previstos na mesma para combate aos efeitos adversos da mudança do clima e para recuperação e preservação de florestas nativas. Não há garantia de estabilidade na disponibilização dos recursos para financiamento destes projetos. Considerando o exposto, concluiu-se que PSA podem ser considerados importantes e efetivos, sim, na atuação como ferramenta econômica para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil.

Palavras-chave: instrumentos de comando e controle; instrumentos econômicos; serviços ambientais; pagamento por serviços ambientais; mudanças climáticas.

ABSTRACT

LIMA, Ana Carolina Assmar Correia de. **O pagamento por serviços ambientais como instrumento de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil**. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

Brazilian environmental policies were based on command and control instruments, governed by norms and standards whose noncompliance entails previously determined sanctions. However, it has been found that only such instruments are insufficient for effective environmental conservation. Thus, the economic instruments appeared which impute to a certain behavior a positive sanction. Environmental services are defined as the flow of materials, energy and information that come from the stocks of natural capital and are combined with human capital to produce well-being for men. The payment for environmental services - PSA, an instrument of economic incentive that compensates and encourages those who chose to preserve, against possible profits that their lands could generate with other uses is approached. The most relevant aspects of the National Policy on Climate Change are presented, presenting the PSA as an economic tool for mitigation and adaptation to climate change, based on a predominantly exploratory and descriptive approach and a primarily qualitative character. There are many limitations, especially financial and the lack of the federal regulatory framework, but there are already some Brazilian initiatives. Economic instruments are powerful management tools that need encouragement and recognition to gain scale. The PSA does not act in isolation and, although not specified in the PNMC, can serve as one of the economic instruments provided in it to combat the adverse effects of climate change and for the recovery and preservation of native forests. There's no guarantee of stability in the availability of resources to finance these projects. Considering the above, it was concluded that PSA can be considered important and effective as an economic tool for mitigation and adaptation to climate change in Brazil.

Keywords: command and control instruments; economic instruments; environmental services; payment for environmental services; climate changes.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Composição do Valor Econômico Total dos recursos naturais	27
Quadro 2: Principais tipos de instrumentos de comando e controle.....	31
Quadro 3: Instrumentos de mercado para a conservação no Brasil.....	36
Quadro 4: Instrumentos da política ambiental brasileira	38
Quadro 5: Formas de comercialização de serviços ambientais	48
Quadro 6: Principais transações associadas a cada tipo de serviço ambiental.....	49
Quadro 7: Informações gerais sobre o programa Produtor de Águas.....	70
Quadro 8: Fundos mencionados nas legislações estaduais de PSA.....	72
Quadro 9: Fontes de financiamento mencionadas nas leis estaduais de PSA no Brasil	74
Quadro 10: Leis, projetos de lei e decretos sobre PSA na esfera federal	91
Quadro 11: Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual	93
Quadro 12: Exemplos de projetos de PSA Água em execução no Brasil.....	96
Quadro 13: Exemplos de projetos de PSA Água em desenvolvimento no Brasil.....	96
Quadro 14: Exemplos de projetos de PSA Água em elaboração no Brasil.....	97
Quadro 15: Exemplos de projetos de PSA Carbono em execução no Brasil.....	97
Quadro 16: Exemplos de PSA Biodiversidade em execução e elaboração no Brasil.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curva ambiental de Kuznets.....	24
Figura 2: Esquematização das categorias de serviços ecossistêmicos (ambientais).....	41
Figura 3: Custo de oportunidade da terra em R\$/hectare/ano a preços de 2013	51
Figura 4: Formas básicas que provedores possuem para recebimento de pagamento.....	59
Figura 5: Emissões de GEE no Brasil entre 1990 e 2015 em CO ₂ (t) GWP	83
Figura 6: Leis estaduais promulgadas no Brasil.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CAF	Certificado de Abono Florestal
CFC	Clorofluorcarbonetos
DAC	Disposição a Aceitar
DAP	Disposição a Pagar
FAS	Fundação Amazônia Sustentável
FONAFIFO	Fundo Nacional de Financiamento Florestal
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
ONG	Organização Não-Governamental
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PPSA	Programa de Pagos por Servicios Ambientales
PROAMBIENTE	Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
REDD	Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UC	Unidade de Conservação
TNC	The Nature Conservancy
VET	Valor Econômico Total
WWF	World Wildlife Foundation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 PREMISSAS E HIPÓTESES	18
4 METODOLOGIA ADOTADA	19
5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
6 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE.....	23
6.1 ECONOMIA AMBIENTAL	23
6.2 ECONOMIA ECOLÓGICA.....	25
6.3 VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	26
7 POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA.....	29
7.1 INSTRUMENTOS DE COMANDO E CONTROLE	30
7.2 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS.....	33
7.3 INSTRUMENTOS DE COMUNICAÇÃO.....	37
8 SERVIÇOS AMBIENTAIS	38
8.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO	38
8.2 TIPOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	41
8.2.1 Conservação da biodiversidade.....	42
8.2.2 Sequestro e estocagem de carbono.....	44
8.2.3 Proteção a bacias hidrográficas.....	46
8.2.4 Conservação da beleza cênica.....	47
9 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	50
9.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO	50
9.2 AGENTES ENVOLVIDOS	57
9.2.1 Provedores	57
9.2.2 Compradores.....	60
9.2.3 Intermediários privados.....	62
9.2.4 Setor público	61
9.3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS.....	62

9.4 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS	64
9.4.1 Bolsa Floresta	65
9.4.2 Produtor de Água	67
9.5 FONTES DE FINANCIAMENTO DE PSA	71
9.6 POTENCIAIS LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS DE PSA	76
9.6.1 Institucionais	78
9.6.2 Econômicas	79
9.6.3 Culturais	79
9.6.4 Competitivas	80
9.6.5 Informacionais e técnicas	80
10 POLÍTICA NACIONAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS	82
11 PSA COMO INSTRUMENTO DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO	88
12 CONCLUSÕES	99
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

1 INTRODUÇÃO

As políticas ambientais brasileiras sempre foram pautadas em instrumentos de comando e controle, isto é, regidas por normas e padrões baseados na regulamentação direta, ou seja, acompanhadas de fiscalizações e sanções previamente determinadas caso haja o descumprimento dos estabelecidos.

Contudo, verificou-se, no Brasil e em outros países, que ações apenas de comando e controle não são suficientes para a efetiva conservação ambiental. Neste contexto, surgiram os chamados instrumentos econômicos, com uma lógica exatamente contrária aos instrumentos até então utilizados, pois, enquanto os primeiros determinam padrões e restrições a serem seguidos e pune com sanções previamente definidas quem os descumpre, os últimos incentivam a adoção de boas práticas e retribuem quem as exercita.

Os ecossistemas possuem naturalmente a capacidade de gerar serviços ambientais e a vida humana é altamente dependente do bem-estar e suporte oferecidos pelos mesmos. Serviços ambientais são definidos, basicamente, como o fluxo de materiais, energia e informação que provêm dos estoques de capital natural e são combinados ao capital de serviços humanos para produzir bem estar aos seres humanos. Tais serviços são divididos em quatro categorias, cada uma com funções primordiais para a vida humana. São elas: regulação, provisão, cultural e suporte.

Historicamente, entende-se que os serviços ambientais são fornecidos gratuitamente pela natureza, havendo disponibilidade e abundância para o Homem, fato que negligencia sua real importância. Porém, a partir de sua intensa e crescente exploração gerada, principalmente, após a Revolução Industrial, verificou-se certo enfraquecimento e, em alguns casos, já a redução da capacidade de prover esses serviços ambientais por parte dos ecossistemas.

Nesse contexto, surgem os sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, como resposta às pressões que afetam a capacidade dos ecossistemas em continuar fornecendo os serviços. Trata-se de um poderoso e promissor instrumento econômico para a gestão ambiental que atenta para o fato de que beneficiários dos serviços ambientais compreendem que não poderão mais contar com os mesmos de forma gratuita.

Portanto, considerar o meio ambiente como prestador de serviços ambientais que oferecem melhor qualidade de vida significa reconhecê-lo como parte do processo econômico, social e cultural do país, não apenas como fornecedor de matéria-prima e receptor de resíduos. Valorar estes serviços é reconhecer sua importância diante da existência de vida humana.

O PSA promove uma forma de retribuição e incentivo àqueles que optaram por preservar, contra todos os possíveis lucros que suas terras poderiam gerar. Este é o chamado custo de oportunidade. O sistema compreende uma transação voluntária na qual há o pagamento por parte de ao menos um beneficiário (usuário) a pelo menos um provedor dos serviços ambientais, mediante a garantia de manutenção de tais serviços (condicionalidade).

Observa-se que vários países já vêm buscando e experimentando novas abordagens de gestão ambiental. A Costa Rica, por exemplo, foi um dos primeiros países a implementar um esquema de PSA para a conservação de florestas e, até hoje, é considerado um caso de sucesso e que, por isso, serve de exemplo para iniciativas em outros países. No Brasil, já há algumas iniciativas bem sucedidas de PSA, como os programas Bolsa Floresta no Amazonas (2007), ProdutorES de Água no Espírito Santo (2008) e Bolsa Verde em Minas Gerais (2010).

Na paralela, o tema de mudanças climáticas é um dos mais discutidos ao redor do mundo nos últimos anos, devido sua gigantesca importância para o bem estar das populações. O Brasil figura como um dos maiores países emissores de gases do efeito estufa, devido aos altos índices de desmatamento ocorridos.

Hoje, diversos efeitos adversos de alterações climáticas já podem ser sentidos em várias localidades do mundo, fato que reforça a necessidade de medidas de mitigação e adaptação às mudanças do clima. É neste contexto que se abre uma grande e promissora área de atuação para o PSA, o qual surge como uma ferramenta de gestão sustentável com o potencial de proteger, conservar e melhorar os serviços ambientais que são relevantes para as atividades de mitigação e adaptação às mudanças do clima, como os serviços de sequestro e estocagem de carbono, conservação dos serviços hídricos e conservação da biodiversidade.

Para tanto, avaliou-se aspectos relevantes da Política Nacional de Mudanças Climáticas – PNMC, visando checar o embasamento legal para utilização de PSA como instrumento de mitigação e adaptação. A PNMC trouxe diversos instrumentos, porém não previu expressamente o PSA como um instrumento de incentivo positivo para a preservação e recuperação das florestas que por sua vez oferecem benefícios climáticos. Ainda assim, foi verificado que há previsão normativa suficiente para o gestor público utilizar o PSA e incentivar uma expressiva adoção do sistema no país.

Também não há uma legislação federal única sobre PSA e seu estabelecimento é essencial para que os projetos ganhem força. Até então, alguns Estados brasileiros criaram suas próprias legislações e a tendência é que os demais Estados espelhem-se nos exemplos iniciais até que haja uma norma federal. Evidencia-se, aqui, a relevância e pertinência da

integração entre a PNMC e uma possível futura PNPSA, haja vista que é clara a interface entre os temas abordados nas leis.

Este trabalho possui abordagem de caráter primordialmente qualitativo baseado em estudos sobre sistemas de pagamento por serviços ambientais e a pesquisa é predominantemente exploratória e descritiva. Espera-se ratificar a importância do desenvolvimento de atividades que abranjam estratégias tanto de instrumentos de comando e controle quanto de instrumentos econômicos para conservação do meio ambiente, haja vista que são instrumentos complementares, não excludentes.

A aplicação do PSA para combate às mudanças do clima no Brasil é analisada e suas principais potencialidades e limitações são apontadas. Ao final, busca-se avaliar a efetividade do PSA como ferramenta econômica de auxílio para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a efetividade do sistema de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA como ferramenta econômica de auxílio para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar as potenciais limitações de pagamento por serviços ambientais, bem como as suas principais fontes de financiamento no Brasil;
- Ressaltar os pontos mais relevantes da Política Nacional de Mudanças Climáticas, que servem de base para a utilização do PSA como instrumento da mesma.

3 PREMISSAS E HIPÓTESES

Para esta pesquisa, considera-se:

- Premissa #1: Estratégias de ação baseadas apenas em instrumentos de comando e controle não garantem a efetiva proteção do meio ambiente, sendo necessária a colaboração de instrumentos econômicos.

- Premissa #2: Com a intensificação da percepção da necessidade de preservação e conservação ambiental, há uma crescente produção de legislações e debates específicos sobre meio ambiente e mudanças climáticas ao redor do mundo nos últimos anos.

- Hipótese #1: O PSA é um instrumento econômico da política ambiental que contribui positivamente para a preservação e conservação ambiental.

- Hipótese #2: Há embasamento legal para a adoção de sistemas de PSA como estratégia de combate às mudanças do clima no Brasil.

4 METODOLOGIA ADOTADA

Esta dissertação possui abordagem de caráter primordialmente qualitativo baseado em estudos sobre sistemas de pagamento por serviços ambientais. A pesquisa é predominantemente exploratória e descritiva. O fator exploratório é responsável por proporcionar maior familiaridade com o tema proposto. Aponta-se, ainda, para uma reflexão sobre o Estado-da-Arte dessa questão, no Brasil, e para indicações quanto ao que deve ser feito.

Quanto aos procedimentos técnicos, a base bibliográfica está baseada na revisão – não exaustiva – da literatura disponível a partir de elementos teóricos, englobando livros, teses, dissertações, relatórios técnicos e artigos em periódicos científicos, publicados na forma tradicional ou em meio digital. A busca foi feita sobretudo por palavras-chave, como PSA, instrumentos de política ambiental e mudanças climáticas.

Além disso, foram consultados documentos oficiais, como leis e projetos de leis, decretos ou resoluções pertinentes ao tema de diversos órgãos do governo brasileiro por meio de *websites* oficiais.

Nesta pesquisa, não foi definido nenhum estudo de caso específico para ser profundamente detalhado, pois se buscou delinear a aplicação do sistema de pagamento por serviços ambientais no território brasileiro como um todo, visando ao máximo sua disseminação e efetiva execução. Contudo, são comentadas experiências no mundo (Costa Rica) e experiências já em andamento no Brasil (Programas Bolsa Floresta e Produtor de Águas) com importantes lições para replicação em outras localidades. No caso das experiências em território nacional, optou-se por selecionar programas de tipos distintos. O primeiro refere-se a serviços ambientais de sequestro e estocagem de carbono, enquanto o segundo refere-se a proteção de bacias hidrográficas.

5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A intervenção humana na natureza foi fortemente intensificada a partir da Revolução Industrial, o que acarretou diversos danos para o meio ambiente. Para May (2010), a Revolução Industrial, baseada no uso intensivo de grandes reservas de combustíveis fósseis, abriu caminho para uma expansão inédita na escala das atividades humanas, que pressiona fortemente a base de recursos naturais do planeta.

A natureza tem tradicionalmente assumido e se limitado o papel de receptor de resíduos e sobras de atividades humanas e não humanas. Porém, a natureza é fornecedora de energia e materiais sem os quais a vida humana não seria possível. Para Field (2006), há importantes questões que devem ser discutidas, como quanto e quão rápido estes recursos deveriam ser utilizados, quanto deveria ser preservado para futuras gerações e quanto esforço deveria ser dedicado para encontrar substitutos.

Questões acerca do uso mais adequado dos recursos naturais vêm sendo cada vez mais discutidas e, com isso, o mundo vem presenciando diversos marcos importantes na luta contra a degradação do meio ambiente. Talvez o ponto de partida oficial para o despertar da conscientização ambiental tenha sido a publicação do livro *Silent Spring*¹, de Rachel Carson's, em 1962. O livro obteve grande impacto, repercutindo o quanto o Homem é capaz de causar danos ao meio ambiente.

Anos depois, em 1972, um grande avanço ocorreu com a primeira reunião mundial para debater a questão do meio ambiente. A Conferência das Nações Unidas reuniu mais de 100 países em Estocolmo, na Suécia. Contudo, a primeira assinatura de um acordo de cunho ambiental entre diversos países ocorreu anos mais tarde, em 1987, com o Protocolo de Montreal, o qual visava a redução do uso de clorofluorcarbonetos – CFC por conta da necessidade de reduzir-se o buraco na camada de ozônio.

Em 1992, ocorreu a famosa ECO-92 ou RIO-92, no Rio de Janeiro. Os resultados mais marcantes deste encontro foram a formulação da Agenda 21, a qual regula políticas ambientais implantadas a nível de país e município, e a criação de um fundo de meio ambiente, já que até então não havia verbas específicas destinadas à preservação ambiental. Outro marco importante foi em 1997, com a assinatura do Protocolo de Kyoto, o qual visava a redução das emissões de CO₂ para a atmosfera.

¹ Este livro marcou o início do movimento ambientalista tratando dos efeitos negativos do uso do pesticida DDT no ambiente, sobretudo em aves. Esta obra trouxe consciência ambiental para a sociedade, indicando que a natureza, até então considerada vasta e sem limites, poderia ser ameaçada e sofrer sérios danos com a tecnologia desenvolvida pelo homem. Atualmente, o DDT já é proibido em diversos países.

Mais recentemente, em 2015, ocorreu a COP-21, com o objetivo de firmar um novo acordo global para conter as emissões de GEE e definir algumas medidas de adaptação às mudanças do clima. O acordo do clima foi aprovado por unanimidade, apesar de não mencionar expressamente qual a porcentagem de corte de emissão de GEE necessária e nem determinar quando as emissões devem parar de subir. Na ocasião, as principais decisões tomadas foram que os países devem trabalhar para que o aquecimento fique limitado a 1,5°C e que os países ricos devem garantir financiamento de US\$ 100 bilhões/ano para países mais pobres, como forma de ajuda para que estes também desenvolvam ações adaptativas ao clima.

Todos esses eventos – e vários outros que também ocorreram a partir da década de 1960 – contribuíram para o entendimento comum atual e, ainda assim, se está muito longe de compreender a complexidade ambiental na sua totalidade.

May (2010) reflete que a capacidade de carga² do planeta ainda não é conhecida e dificilmente se terá precisão sobre ela. Por isso, é importante adotar estratégias de prevenção. Ainda assim, acredita-se que seja inevitável que ocorram grandes desastres naturais no momento em que for ultrapassada. Nesse sentido, incentivos ao progresso tecnológico que dependa menos de recursos naturais, bem como mudanças nos padrões de consumo *per capita* atuais são necessários. Estes últimos, em especial, constituem um grande desafio dos tempos modernos, pois estão relacionados com mudanças de atitude e valores construídos com a ascensão do capitalismo e sua dinâmica necessidade de consumo. Nas palavras do autor supracitado, destaca-se:

Enfatiza-se a necessidade de não apenas buscar uma melhor eficiência na utilização dos recursos naturais, reduzindo drasticamente e/ou eliminando a poluição, como também a necessidade de estabilizar os níveis de consumo de recursos naturais *per capita* dentro dos limites da capacidade de suporte do planeta.

Para Field (2006), em países desenvolvidos, muitas pessoas já atingiram níveis de segurança econômica relativamente altos e, por isso, desejam um ambiente mais limpo como parte de um padrão de vida melhor. Já em países em desenvolvimento, onde a insegurança econômica é ainda muito alta, um ambiente mais limpo também é uma prioridade, porém este objetivo precisa ser equilibrado com o desejo de melhores circunstâncias econômicas³.

² Diz respeito a capacidade máxima (de pessoas, atividades, processos, entre outros) que o planeta pode assimilar sem que haja perda ou alteração de suas funções naturais e que haja uma utilização ótima dos recursos disponíveis.

³ Base da ideia que ficou conhecida como Curva Ambiental de Kuznets, tratada no tópico de economia ambiental.

Como comentado anteriormente, a solução para tal impasse vem se aprimorando ao longo dos anos a partir de diversas discussões e reuniões oficiais sobre o tema. O que se tem conhecido, hoje, sobre o melhor caminho a ser trilhado é baseado no que preconiza o conceito de desenvolvimento sustentável. May (2010) explana que:

Desenvolvimento sustentável é um conceito normativo que surgiu com o nome de ecodesenvolvimento no início da década de 1970. Ele surgiu num contexto de controvérsia sobre as relações entre crescimento econômico e meio ambiente. Ele emerge deste contexto como uma proposição conciliadora, onde se reconhece que o progresso técnico efetivamente relativiza os limites ambientais, mas não os elimina e que o crescimento econômico é condição necessária, mas não suficiente para a eliminação da pobreza e disparidades sociais.

Contudo, surgiram problemas no entendimento comum do termo, levando à proposição de inúmeras definições e até mesmo diferenças na interpretação de uma mesma definição. Uma das definições mais conhecidas, aceitas e utilizadas de desenvolvimento sustentável foi proposta pelo Relatório Brundtland, conhecido também como Nosso Futuro Comum. Nele, o conceito dado é o de que desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades da geração presente sem sacrificar a habilidade das futuras gerações igualmente satisfazerem as suas. Este conceito vai de encontro ao que diz a chamada Regra de Hartwick – discutida na economia ambiental. Sobre esta Regra, May (2010) comenta:

(...) Ela tem sido criticada tanto em termos das hipóteses assumidas (crítica externa) como da sua inconsistência metodológica (crítica interna). Em relação às hipóteses assumidas, assinala-se a impossibilidade de o capital produzido pelo homem substituir os serviços vitais fornecidos por algumas categorias de recursos naturais. Na abordagem da sustentabilidade fraca⁴ não se reconhecem, portanto, as características únicas de certos recursos naturais que, por não serem produzidos, não podem ser substituídos pela ação humana. Como consequência do argumento prévio, o consumo de capital natural pode ser irreversível e a agregação simples com o capital produzido pode não ter sentido.

Neste contexto, é importante frisar que “um ecossistema em equilíbrio não quer dizer um ecossistema estático. Pelo contrário, é possível que diversas mudanças possam ocorrer ao longo do tempo, porém baseadas em princípios e práticas previamente definidos” (MAY, 2010). É justamente esta a ideia que o desenvolvimento sustentável preconiza: que haja desenvolvimento, porém respeitando o meio ambiente nas suas mais diferentes formas.

No entanto, o grande desafio do desenvolvimento sustentável reside na conciliação do atendimento das necessidades humanas, que são constantes e ilimitadas, com o uso de recursos naturais, que são limitados e fundamentais para a atividade econômica.

⁴ Concepção de que o progresso científico e tecnológico é capaz de superar indefinidamente a escassez de qualquer recurso natural em qualquer tempo.

6 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE

No estudo da economia do meio ambiente, há duas principais correntes de pensamento: a economia ambiental e a economia ecológica, apresentadas a seguir.

6.1 ECONOMIA AMBIENTAL

Fundamentada pelo *mainstream* neoclássico, considera que não há limite absoluto, em longo prazo, à expansão da economia por parte dos recursos naturais, vistos apenas como fonte de insumos e capacidade de assimilação de impactos. Na verdade, May (2010) comenta que, até então, os recursos naturais nem sequer constavam nas representações analíticas, como se a economia funcionasse – ou pudesse funcionar – sem os mesmos. E explica:

O sistema econômico é visto como suficientemente grande para que a indisponibilidade de recursos naturais se torne uma restrição à sua expansão, mas uma restrição apenas relativa, superável indefinidamente pelo progresso científico e tecnológico. Tudo se passa como se o sistema econômico fosse capaz de se mover suavemente de uma base de recursos para outra à medida que cada uma é esgotada, sendo o progresso científico e tecnológico a variável-chave para garantir que esse processo de substituição não limite o crescimento econômico em longo prazo.

Isto quer dizer que, grosso modo, garantida a produção, não interessa qual material está sendo utilizado. À medida que uma base de recursos se esgota, o sistema econômico pode simplesmente mover-se para utilizar outra base e assim por diante. Esta é a ideia de substitubilidade perfeita: a hipótese de que os limites impostos pela indisponibilidade de recursos naturais podem ser indefinidamente superados pelo progresso técnico capaz de os substituir. Logo, há uma visão implícita de infinitude dos recursos naturais.

Basicamente, para os economistas ambientais dessa vertente, não existe escassez absoluta de recursos naturais, mas sim relativa, haja vista que o progresso da tecnologia e ciência é capaz de superar tudo. Loyola (2004) define economia ambiental da seguinte forma:

Em poucas palavras, se pode dizer que a economia ambiental tem como base a economia neoclássica, mas reconhecendo que existem imperfeições no mercado que é necessário corrigir. As suas receitas estão baseadas na eficiência alocativa do mercado e as possibilidades da mudança tecnológica, tomando somente em consideração a primeira lei da termodinâmica.

Esta visão ficou conhecida como sustentabilidade fraca, pois não considera nem insumos e nem rejeitos em seu processo econômico e os recursos vão sendo utilizados até se esgotarem e serem extintos. Para May (2010), a ideia subjacente é a de que o investimento

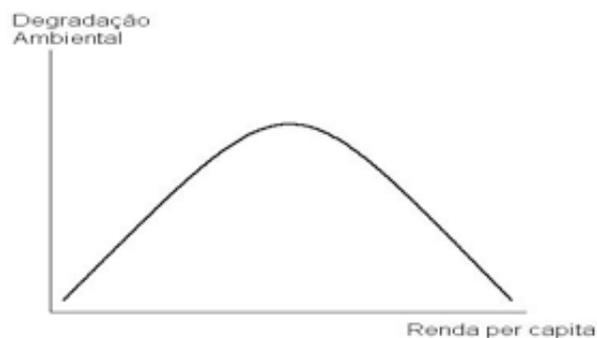
compensa as gerações futuras pelas perdas de ativos causadas pelo consumo e produção correntes, formalmente apresentada pela Regra de Hartwick⁵.

Na economia ambiental, a inexistência de limites ambientais ao crescimento econômico é regulada principalmente por meio de mecanismos de mercado, havendo a distinção entre bens transacionados e bens públicos. Sobre o assunto, May (2010) assinala:

No caso de bens ambientais transacionados no mercado (insumos materiais e energéticos), a escassez crescente de um determinado bem se traduziria facilmente na elevação do seu preço, o que induz a introdução de inovações que permitem poupá-lo e, no limite, substituí-lo por outro recurso mais abundante. Em se tratando dos bens públicos (ar, água, ciclos bioquímicos globais de sustentação da vida, capacidade de assimilação de rejeitos, etc), este mecanismo falha. Para corrigir esta falha é necessário intervir para que a disposição a pagar por esses serviços ambientais possa se expressar à medida que sua escassez aumenta.

Surgiu, então, a ideia que ficou conhecida como Curva Ambiental de Kuznets, elaborada em um trabalho que mostrava de forma empírica a existência de uma curva com a forma de U invertido correlacionando crescimento econômico e distribuição de renda. Com o aumento da renda per capita a partir do crescimento econômico, a degradação ambiental também aumenta até determinado ponto, a partir do qual a qualidade ambiental passa a melhorar. Isto quer dizer que no início do processo de desenvolvimento econômico, a degradação ambiental é, apesar de negativa, inevitável. Contudo, a partir do momento que a população atinge certo nível de bem estar econômico, torna-se mais sensível às problemáticas do meio ambiente e disposta a pagar pela qualidade do mesmo. A representação gráfica da Curva de Kuznets pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1: Curva Ambiental de Kuznets.



Fonte: Lomborg, 2002.

⁵A Regra de Hartwick prescreve que uma sociedade deve usar a renda de seus recursos para financiar a diversificação da economia com objetivo de compensar a depreciação de seu capital natural, que não poderá mais sustentar o seu consumo (POSTALI; NISHIJIMA, 2011).

Nesse contexto, surgiu a necessidade de introdução da ideia de limites e irreversibilidade. Um dos primeiros estudiosos a criticar as ideias da economia ambiental foi Nicolas Georgescu-Roegen, em sua obra *The Entropy Law and the Economic Process – apud May (2010)* – publicada em 1971. Nesta obra, a teoria econômica ganha os conceitos de irreversibilidade e limites, decorrentes da segunda lei da termodinâmica (lei da entropia), em contraposição à primeira (sobre transformação da matéria), sobre a qual se baseava implicitamente a teoria econômica convencional até então.

6.2 ECONOMIA ECOLÓGICA

Os estudiosos da economia ecológica criticam os economistas ambientais pelo fato destes últimos não considerarem, até hoje, fatores físicos, químicos e ecológicos presentes no ambiente. Na via contrária, os economistas ecológicos partem do pressuposto de que existe uma interação entre todos os seres vivos presentes no planeta. A diferença fundamental entre as duas correntes reside na capacidade de superação infinita dos limites ambientais, ou seja, substituição dos recursos que se tornaram escassos por recursos abundantes.

Para bens ambientais transacionados no mercado, o mecanismo de preços regula a utilização ou substituição de recursos ambientais que se tornam escassos. Na visão neoclássica, considera-se que os agentes econômicos conheçam os estoques e as diferenças de qualidade, curso futuro, demanda, entre outras variáveis, dos novos recursos abundantes utilizados. Contudo, “abundante” não é um termo que reflete, de fato, a realidade, pois os preços não indicam o estoque do recurso, mas sim sua disponibilidade em determinado momento. Daly (1996) *apud May (2010)* comenta que isto impede que os preços sirvam para sinalizar um processo de extração ótima do ponto de vista da sustentabilidade.

A economia ecológica vê o sistema econômico como um subsistema de um todo maior que o contém, impondo uma restrição absoluta à sua expansão. Capital e recursos naturais são essencialmente complementares (MAY, 2010). Aqui, acredita-se que o problema está no modelo econômico de desenvolvimento adotado, o qual não se sustenta dentro do planeta. É preciso que se repense questões fundamentais da existência humana, como “onde estamos?”, “o que queremos?” e “para onde vamos?”. Ainda de acordo com o autor supracitado:

Sem a estabilização dos níveis de consumo *per capita* de acordo com a capacidade de carga do planeta não há como o sistema econômico ser sustentável. O progresso científico e tecnológico é visto como fundamental para aumentar a eficiência na utilização dos recursos naturais em geral, renováveis e não renováveis, e, nesse aspecto, esta corrente partilha com a primeira a convicção de que é possível instituir

uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos capaz de aumentar imensamente essa eficiência.

6.3 VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

O estudo da valoração dos “bens e serviços ambientais” surge como uma ferramenta para que os benefícios sociais e econômicos proporcionados sejam incorporados em análises econômicas convencionais dos vários projetos de desenvolvimento e nas tomadas de decisões político-administrativas (COSTANZA, 1994).

A valoração de recursos naturais consiste no emprego de métodos e técnicas econômicas para atribuir um valor monetário a um bem natural para que ele permaneça como está. Com isso, o ambiente é preservado e todos tem a oportunidade de usufruir o que tal espaço é capaz de oferecer, como respirar ar puro, nadar em um lago, ter um lugar tranquilo para relaxar, entre diversas outras possibilidades.

O enfoque integrado e sistêmico da valoração ajuda a compreender a importância do valor que o mesmo possui para a sobrevivência das espécies na Terra (MOTA, 2001). Ainda segundo este autor:

O papel do valor na análise do meio ambiente assume interesse fundamental, pois os recursos ambientais (parques, locais de recreação como cachoeiras, balneários, praias, outros) não têm preço estimado no mercado convencional. Os ativos da natureza (recursos naturais que estão submetidos ao uso direto) não estão disponíveis no mercado e necessitam ser avaliados de modo holístico onde a valoração adquire fundamental interesse e necessidade.

A valoração é feita a partir da definição de uma estrutura que auxilia na identificação dos diversos valores que estão ou que possam estar associados aos recursos naturais em questão. Tal estrutura é denominada de Valor Econômico Total – VET, dado pelo somatório do Valor de Uso e Valor de Não Uso, sendo este último mais difícil de ser visualizado e entendido.

O Valor de Uso é dividido em três grupos: 1) Valor de Uso Direto: quando o indivíduo utiliza diretamente o recurso, seja com extração, recreação, caça, pesca ou outra atividade de consumo direto; 2) Valor de Uso Indireto: quando o benefício atual decorre de serviços ambientais, como proteção do solo e bacias hidrográficas, estabilidade climática, entre outras; e 3) Valor de Opção: quando a preservação do recurso natural pode estar ameaçada, sendo provável a necessidade de utiliza-lo no futuro.

Enquanto isso, o Valor de Não Uso é referente àquelas coisas mais difíceis de mensurar, porém que estão presentes em determinado local, como a pureza do ar, por exemplo. Valor de Não Uso diz respeito também ao que não é propriamente usado, mas que

fica pra gerações futuras, como as relações ecológicas que fazem parte de dado ambiente. Em termos gerais, atribui valor a recursos naturais que não estão sendo utilizados e que talvez nunca sejam usufruídos, podendo também ser chamado de Valor de Existência. Está associado a valores éticos, morais e culturais. No Quadro 1, estão sistematizados os componentes do VET, segundo Parker (2010), sendo ainda adicionado o Valor de Legado.

Quadro 1: Composição do Valor Econômico Total dos recursos naturais.

Valor Econômico Total - VET				
Valores de Uso			Valores de Não Uso	
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de opção	Valor de Existência	Valor de Legado
Alimento	Armazenamento de carbono	Biodiversidade	Habitats	Habitats
Madeira	Controle contra cheias		Biodiversidade	Valores culturais
Recreação	Proteção contra o vento	Proteção de habitats	Espécies em extinção	Espécies ameaçadas
Medicamentos	Manutenção dos ciclos hídricos			

Fonte: Adaptado de Parker, 2010 *apud* Seehusen; Prem, 2011.

A valoração de um recurso natural depende de sua oferta e demanda para consumo, existindo vários métodos de valoração, ou seja, várias formas de estimar o valor monetário do recurso ambiental. No geral, as técnicas de valoração trabalham com questionários. Entre as principais técnicas de valoração conhecidas, citam-se: Técnica de Perda de Função Ambiental, Técnica de Disposição a Pagar – DAP (uma das mais usadas), Técnica dos Preços Hedônicos, Técnica de Prevenção de Perda, Técnica do Valor de Contingente, Técnica da Disposição a Aceitar o Dano Ambiental, entre outras.

No esquema analítico convencional, os valores refletem, direta ou indiretamente, apenas a disposição a pagar dos “consumidores” do meio ambiente. Além disso, escapa da valoração boa parte dos serviços ecossistêmicos em jogo devido ao desconhecimento do ecossistema em questão e das funções que lhe são inerentes e que dão origem a estes serviços (MAY, 2010).

Estudos de valoração de serviços ambientais são, em geral, altamente questionados, mas ao mesmo tempo julgados necessários como insumos para o desenho de estratégias visando à conservação (WUNDER *et al*, 2008).

Considerar o meio ambiente como prestador de serviços ambientais que oferecem melhor qualidade de vida significa reconhecê-lo como parte do processo econômico, social e cultural do país, não apenas como fornecedor de matéria-prima e receptor de resíduos (ALTMANN, 20--?). Valorar estes serviços é, primeiramente, reconhecer sua importância diante da existência de vida humana.

7 POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA

Como resultado do incremento de debates da temática ambiental ao longo dos anos, o Brasil dispõe de um amplo arcabouço jurídico para tratar de assuntos ambientais. Moraes e Turolla (2004) dizem:

O estabelecimento de instrumentos de controle ambiental torna-se uma necessidade na medida em que o uso cada vez mais intenso dos recursos naturais resulta na degradação e no esgotamento de suas reservas, comprometendo a capacidade de crescimento econômico e do desenvolvimento humano mundial.

Políticas ambientais, na definição de Field (2006), são ações coletivas realizadas para gerenciar impactos humanos sobre a qualidade do meio ambiente, sendo o foco tradicional as leis e regulamentos que abordam questões de controle da poluição e formas de dominar a produção e consumo, tendo impacto direto nos poluidores, de forma que os recursos naturais sofram o menor impacto possível. Para Little (2003), trata-se daquelas políticas públicas que procuram garantir a existência de um meio ambiente de boa qualidade para todos os cidadãos no país.

A política ambiental é necessária para induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente, ou seja, preservar ecossistemas, reduzir a quantidade de poluentes lançados no ambiente e minimizar a depleção dos recursos naturais (MAY, 2010).

A evolução das políticas ambientais brasileiras aponta a existência de quatro fases que, ao longo do tempo, se sobrepuseram: administração dos recursos naturais, controle da poluição industrial, planejamento territorial e gestão integrada dos recursos naturais (SILVA-SANCHEZ, 2010).

A fase da gestão integrada dos recursos naturais deve ser enxergada também no contexto da evolução da preocupação ambiental no cenário das relações internacionais e da posição conquistada pela questão na agenda diplomática (NOBRE, 2002).

A publicação da Lei 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente, com o estabelecimento de seus princípios, objetivos, instrumentos e estrutura organizacional, apesar de considerada um marco importantíssimo na história ambiental do país, apresenta certo grau de abstração e generalidade. Em seu artigo 5º, a lei faz referência às diretrizes a serem formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos governos da União, Estados e Municípios no que se relaciona com preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico.

Assim, para efetivar sua implementação, torna-se necessária a criação de políticas mais específicas sobre cada tema de interesse ambiental como, por exemplo, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e mesmo uma futura Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – PNPSA, ainda pendente no país, como será exposto mais adiante.

No Brasil, as políticas públicas ambientais podem seguir por caminhos diferentes, com estratégias de natureza opostas, porém com o mesmo objetivo de controlar e influenciar o comportamento a quem são destinadas e com a mesma função de internalizar o custo externo ambiental (NUSDEO, 2012). Os instrumentos de política ambiental são divididos em três grupos, apresentados a seguir: instrumentos de comando e controle, instrumentos econômicos e instrumentos de comunicação.

7.1 INSTRUMENTOS DE COMANDO E CONTROLE

Desde os primórdios, em meados da década de 70, o Direito Ambiental brasileiro se pautou em atividades de comando e controle, isto é, regidas por normas e padrões. Nusdeo (1975) comenta que estes também podem ser chamados de instrumentos de controle direto, na medida em que se baseiam em determinações de cunho administrativo e no poder de polícia e cujo descumprimento acarreta a imposição de sanções. No Brasil, essas sanções podem ser de cunho penal, civil ou administrativo.

O órgão regulador estabelece uma série de normas, controles, procedimentos, regras e padrões a serem seguidos pelos poluidores e também diversas penalidades (multas, cancelamento de licença, entre outras) caso eles não cumpram o estabelecido (MAY, 2010).

De acordo com Motta (2000), instrumentos de comando e controle, ou apenas de controle, estabelecem normas, regras, procedimentos e padrões determinados para as atividades econômicas a fim de assegurar o cumprimento dos objetivos da política em questão como, por exemplo, reduzir a poluição do ar ou água. Sobre estes instrumentos, Nusdeo (2012) diz haver um conjunto extenso de normas a exigirem o cumprimento de padrões ou restrições de vários tipos, determinando condutas específicas e proibindo práticas, a fim de se prevenir a poluição e degradação do meio ambiente. Assim, para qualquer comportamento em discordância com o previsto, tem como penalidade sanções já previamente determinadas. No Quadro 2, apresentam-se os principais tipos de instrumentos de comando e controle utilizados, de acordo com Margulis (1996).

Quadro 2: Principais tipos de instrumentos de comando e controle.

Tipo	Característica
Licenças	Usadas pelos órgãos de controle ambiental para permitir a instalação de projetos e atividades com certo potencial de impacto ambiental. Os projetos mais complexos geralmente requerem a preparação de estudos de impacto ambiental (EIA), que são avaliações mais abrangentes dos efeitos dos projetos propostos.
Zoneamento	Conjunto de regras de uso da terra empregado principalmente pelos governos locais a fim de indicar aos agentes econômicos a localização mais adequada para certas atividades. Essas regras se baseiam na divisão de um município (ou outra jurisdição) em distritos ou zonas nos quais certos usos da terra são (ou não) permitidos.
Padrões	Instrumentos de uso mais frequente na gestão ambiental em todo o mundo. Os principais tipos de padrões adotados são: a) padrões de qualidade ambiental: limites máximos de concentração de poluentes no meio ambiente; b) padrões de emissão: limites máximos para as concentrações ou quantidades totais a serem despejados no ambiente por uma fonte de poluição; c) padrões de desempenho: padrões que especificam, por exemplo, a porcentagem de remoção ou eficiência de determinado processo; e d) padrões de produto e processo: estabelecendo limites para a descarga de efluentes por unidade de produção ou por processo.

Fonte: Margulis, 1996.

Ao se analisar os instrumentos de comando e controle, verifica-se que os comportamentos exigidos no seu âmbito têm caráter preventivo à degradação. As sanções imputadas ao seu descumprimento, por sua vez, correspondem à estratégia de repressão (NUSDEO, 2012).

Além das estratégias preventivas e repressivas, a política ambiental brasileira conta ainda com a estratégia reparatória do dano ambiental causado. Neste contexto, é de fundamental destaque o conceito do *princípio do poluidor-pagador*, instaurado inicialmente pela Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) e, posteriormente, pela Constituição Federal de 1988. Claramente baseado na lógica econômica, este princípio obriga o poluidor a internalizar as externalidades negativas. Isto quer dizer que todo poluidor deve arcar com os custos e prejuízos da poluição que gerou, ou ainda gera. Para compreender melhor este conceito, Moraes e Turolla (2004) explicam que externalidades são efeitos, favoráveis ou desfavoráveis, que uma atividade qualquer exerce fora de seu próprio âmbito.

Ressalva-se que este princípio, em hipótese alguma, concede ao agente a permissão de causar degradação ao ambiente sempre que pagar pela sua poluição. Moura (2007) destaca a distinção da relação entre “poluo, mas pago” e “pago, logo posso poluir” e comenta que o sentido do princípio do poluidor-pagador é o de inserir o caráter preventivo e repressivo quanto a eventuais danos ao meio ambiente. Ainda segundo o autor supracitado:

Percebem-se dois momentos da incidência do princípio do poluidor-pagador. No primeiro, impõe ao agente, potencialmente causador de danos ambientais, o

emprego de técnicas e mecanismos no sentido de evitar lesões dessa ordem. No segundo, isto é, ocorrida a lesão ao meio ambiente, cumpre-lhe o dever de reparar o dano.

O objetivo maior do princípio do poluidor-pagador é fazer com que os custos das medidas de proteção do meio ambiente – as externalidades ambientais – repercutam nos custos finais de produtos e serviços cuja produção esteja na origem da atividade poluidora (BENJAMIN, 1993). Dessa forma, na visão de Leite e Ayala (2004), se forem imputadas aos custos de produção todas as externalidades ambientais, deverão ser produzidas objetivamente condições que não permitam que ao operador econômico seja mais vantajoso poluir do que implementar medidas de prevenção.

Deste princípio deriva outro com a mesma lógica, igualmente importante. Trata-se do *princípio do usuário-pagador*, o qual indica que aqueles que fazem uso dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos devem pagar pela quantidade e qualidade utilizada. Um bom exemplo é a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, instrumento previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997).

Nota-se que os dois princípios apresentados acima seguem a estratégia de comando e controle. De fato, ao longo dos anos, aspectos da proteção do meio ambiente no país não apenas avançou como também alcançou alguns resultados positivos. Contudo, verificou-se que normas ambientais baseadas apenas em comando e controle apresentam limitações para a efetiva proteção dos problemas ambientais.

Margulis (1996) *apud* Rissato e Sambatti (2009) destaca que a eficácia dos instrumentos de comando e controle depende da capacidade reguladora e policial do Estado e, mais que isso, de suas ações conjuntas. Sobre o assunto, Rissato e Sambatti (2009) comentam:

Assim, o sucesso da aplicação deste tipo de instrumento de controle ambiental dependerá, em grande parte, da competência legal que o órgão de controle ambiental tiver para assegurar a obediência à lei, bem como do seu poder político para resistir às pressões e às ações legais movidas pelos agentes econômicos, contestando suas iniciativas.

Dentre as principais dificuldades para o eficaz funcionamento dos instrumentos de comando e controle destaca-se a ocorrência de fiscalizações para verificar o efetivo cumprimento dos dispostos em políticas ambientais. As fiscalizações são muito onerosas para o Poder Público e, com a baixa probabilidade de detecção de infrações, o descumprimento das normas acaba sendo incentivado.

Assim, a dificuldade na adoção de medidas de comando e controle cede espaço à impunidade que, juntamente com a falta de incentivo e valorização de boas práticas,

caracteriza-se como um incentivo negativo. Logo, instrumentos de incentivo positivo, que estimulem as condutas de preservação e conservação, tornam-se necessários. Sobre o assunto, May (2010) destaca:

A fiscalização contínua e efetiva por parte dos órgãos reguladores implica altos custos de implementação. Os instrumentos de comando e controle são eficazes no controle dos danos ambientais, mas podem ser injustos por tratar todos os poluidores da mesma maneira, sem levar em conta diferenças de tamanho da empresa e a quantidade de poluentes que lança no meio ambiente, por exemplo. São exemplos de instrumentos de comando e controle: exigência de utilização de filtros em chaminés das unidades produtivas, fixação de cotas para extração de recursos naturais (madeira, pesca e minérios), concessão de licenças para funcionamento de fábricas e obrigatoriedade de substituição da fonte energética da unidade industrial – substituição de lenha por energia hidroelétrica em siderurgias, por exemplo.

Segundo Barde (1994), os instrumentos de comando e controle têm a característica de serem coercitivos e assegurarem que as metas ambientais serão cumpridas. No entanto, suas grandes desvantagens estão em ignorar os mecanismos de mercado e não fornecer incentivos para a redução marginal da degradação do meio ambiente (STAVINS, 2001). Além disso, requerem vultosos gastos em fiscalização e controle (PORTO, 2002). Tendo isso em vista, as políticas de meio ambiente têm buscado ampliar o uso de instrumentos econômicos em função de sua maior eficiência e por se tornar um importante instrumento à medida que a extensão dos problemas ambientais se amplia (NICOLAISEN *et al*, 1991).

Críticas a respeito dos instrumentos de comando e controle levaram ao surgimento de proposições de instrumentos mais flexíveis. Em busca de soluções práticas mais efetivas, vários países passaram a investir em instrumentos econômicos para promoção da qualidade do meio ambiente.

Em suma, instrumentos de comando e controle revelaram-se ineficientes e com resultados pouco representativos, quando atuam sozinhos, com diversas barreiras burocráticas e sujeitos à influência de grupos de interesse.

7.2 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

A lógica dos instrumentos econômicos é justamente o inverso do que o Direito Ambiental brasileiro historicamente preconiza. Enquanto os instrumentos de comando e controle desencorajam condutas danosas ao ambiente e repreendem que as pratica, os instrumentos econômicos visam justamente o incentivo de boas práticas, ou seja, fazem o encorajamento às condutas ambientalmente sustentáveis. Com isso, o Direito Ambiental

assume o dever de promover boas condutas, função complementar ao dever de reprimir as condutas ruins. A este fato dá-se o nome de *função promocional do Direito*.

Acerca do processo construtivo de tais instrumentos, Steward (2001) assinala:

As limitações dos instrumentos de comando e controle e a insatisfação delas decorrentes resultaram em propostas de criação de normas que trabalhassem com outra estrutura de condução dos comportamentos dos seus destinatários. Assim, ao invés da imposição de comportamentos obrigatórios baseados na potencialidade de uma sanção, passou-se a reclamar a criação, na política ambiental, de instrumentos que incentivassem a adoção voluntária de práticas de redução da poluição ou de preservação ambiental ou, ao menos, que desse aos destinatários um espaço de escolha entre meios alternativos para a consecução dos seus objetivos. A defesa dos instrumentos econômicos para o cumprimento desse papel surge juntamente com as críticas aos instrumentos de comando e controle, nos anos 80.

Segundo Young (2005) *apud* Guedes; Seehusen (2011), o Brasil já conta com uma gama de instrumentos econômicos, que são usados na área ambiental: o ICMS - Ecológico, a compensação ambiental, a cobrança pelo uso e descarte da água, a cobrança de royalties pela extração de recursos naturais, sistemas de concessões florestais e taxa de reposição florestal, isenção fiscal para RPPNs, servidão ambiental, créditos por reduções certificadas de emissões de gases de efeito estufa, certificação e selos ambientais, entre outros.

Motta *et al* (1996) destaca ainda os impostos sobre embalagem, taxas e impostos sobre emissões, subsídios à operação ou aos investimentos em controle ou tecnologias limpas, licenças comercializáveis, esquemas depósito-reembolso, bônus de desempenho, instrumentos de responsabilização e muitos outros.

Para Motta (2000), instrumentos econômicos são aqueles que atuam diretamente nos custos de produção e consumo dos agentes econômicos, cujas atividades estão compreendidas nos objetivos da política. Nusdeo (2005) complementa:

Elemento essencial da definição dos instrumentos econômicos, portanto, é o seu caráter indutor dos comportamentos desejados pela política ambiental, por oposição aos instrumentos de comando que os obrigam. Esse caráter indutor dá-se por meio da imposição de tributos e preços públicos, da criação de subsídios ou ainda, da possibilidade de transação sobre direitos de poluir ou créditos de não poluição.

Basicamente, instrumentos econômicos imputam a um determinado comportamento uma sanção positiva, a qual pode ter o caráter de prêmio, retribuição ou mesmo de facilitação da conduta desejada (NUSDEO, 2012). Bobbio (2007) diz que a utilização desse tipo de sanção pelas normas ambientais decorre da adoção de técnicas de encorajamento e promoção pelo Poder Público que advém do fato deste haver assumido novas funções, voltadas a estimular condutas inovadoras quando se trata da proteção do meio ambiente.

Esta mudança é muito importante, pois, até hoje, possuidores de terras relevantes para a conservação dos serviços ambientais, embora conscientes da importância da preservação do meio ambiente, não possuem recursos ou não recebem incentivos para tanto, ou seja, não há alternativas, na prática, que cubram os custos de oportunidade⁶ daquela terra.

O próprio conceito de serviços ambientais sinaliza que a natureza preservada também fornece benefícios ao homem. Assim, aqueles que preservam os ecossistemas, garantindo o fluxo de serviços, são merecedores de retribuição de quem deles se utiliza (ALTMANN, 2012).

Interessante, neste contexto, comentar sobre o conceito de *cap and trade*. Em uma tradução livre, seria algo como “limite e negociação”. É uma prática muito utilizada nos mercados de carbono. Segundo Meneguín (2012):

Trata-se de uma expressão usada para determinar um mecanismo de mercado que cria limites para as emissões de gases de um determinado grupo ou setor. Com base nos limites estabelecidos, são lançadas permissões (cotas) de emissão e cada participante do esquema determina como cumprirá estes limites. Tais cotas podem ser comercializadas. Isto é feito por países ou firmas que conseguem emitir abaixo do limite estabelecido e, portanto, podem vender o excedente àqueles que não conseguiram – ou não puderam ou quiseram – limitar suas emissões ao máximo permitido.

Esta é, portanto, uma alternativa de indução de práticas a favor do meio ambiente que, com sucesso, trarão retorno financeiro a quem as pratica, no caso de venda das cotas.

Nesse contexto, surge um conceito inovador que fundamenta todo o sistema de pagamento por serviços ambientais: o *princípio do provedor-recebedor*. Existem outras nomenclaturas similares utilizadas na literatura, no entanto trata-se da mesma definição. Este novo princípio tem como ideia central remunerar aqueles que se comprometem com a melhoria da qualidade ambiental, como forma de incentivo a continuidade de suas práticas. Assim é feita a internalização das externalidades positivas, capazes de beneficiar alguns grupos ou toda uma sociedade.

Com isso, a expectativa é que a adoção de instrumentos econômicos seja mais eficiente quando comparada aos instrumentos de comando e controle. Dividem-se em duas categorias: os instrumentos precificados e os de criação de mercado.

Os instrumentos econômicos precificados destinam-se, basicamente, a três funções: corrigir uma externalidade ambiental, financiar determinadas receitas e cobrir custos e induzir um comportamento social (NUSDEO, 2012). Este autor os conceitua da seguinte forma:

⁶ Basicamente, refere-se ao potencial de lucro renunciado quando se deixa de praticar em determinada terra uma opção de atividade mais lucrativa.

Os instrumentos econômicos precificados têm por característica a alteração dos preços dos bens e serviços da economia, aumentando-os ou reduzindo-os conforme se objetive o desestímulo ou o estímulo da conduta em questão. No primeiro caso, trata-se de aumentar o custo de uma conduta a ser evitada e caracterizará um “instrumento econômico superavitário”, a exemplo dos tributos e preços públicos que aumentam o preço de um recurso natural. No segundo caso, fala-se em instrumento econômico deficitário, que subsidia a diminuição do preço ou estimula condutas de preservação. Em contrapartida, requerem o aumento da carga fiscal em outras atividades para seu funcionamento.

Ainda segundo o mesmo autor supracitado, a estratégia indutiva de comportamentos dos instrumentos econômicos precificados consiste na opção pela taxaço ou subsídio a determinadas condutas ao invés de proibições ou imposições de limites ou ainda imposição da obrigatoriedade das práticas consideradas desejáveis.

Enquanto isso, os instrumentos de mercado ou instrumentos de criação de mercado, conforme explica Nusdeo (2012), estabelecem direitos transacionáveis entre os agentes ou a negociação em mercado aberto, como tem ocorrido com os créditos de carbono. Tais direitos podem estar relacionados à emissão de substâncias poluentes, a créditos decorrentes de práticas de preservação ou reposição de recursos naturais ou, ainda, de comprovada redução da emissão de substâncias poluentes ou de aquecimento da atmosfera. No Quadro 3 estão apresentados alguns exemplos de instrumentos de mercado utilizados no país.

Quadro 3: Instrumentos de mercado para a conservação no Brasil.

Instrumento de mercado	Comentários
Impostos “ecológicos”	Vários estados, começando com o Paraná em 1991, incorporaram a área sob conservação em suas fórmulas para a atribuição de imposto sobre o valor agregado (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, ICMS) repassado para os municípios, em parte para compensar a perda de receitas em tais áreas e, em parte, para ampliar a conservação. Estados que adotaram o ICMS Ecológico têm experimentado um aumento significativo no número e tamanho das áreas protegidas (Maio et al., 2002).
Compensação de reserva legal	Sob o Código Florestal Brasileiro (atual Lei nº 12.651/2012), os proprietários devem manter parcela mínima de sua terra com vegetação nativa, conhecida como Reserva Legal (RL). Essa parcela varia de 20% no sul do Brasil a 80% na Amazônia legal. O sistema das Cotas de Reserva Florestal (CRF), instituído em 2001, reformulado pra Cotas de Reserva Ambiental em 2012, permite que os proprietários de terras com vegetação insuficiente para cumprir as suas obrigações contratem outros proprietários para manter áreas maiores do que as suas próprias exigências de RL. Essa abordagem tenta minimizar os custos de oportunidade de proteger uma determinada quantidade de habitat, deslocando para as áreas de

	conservação com valor equivalente como habitat, mas menor valor em agricultura (Chomitz, 2004).
Reservas privadas	Proprietários que voluntariamente colocam terra sob conservação perpétua, criando uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), são isentos de impostos sobre a área protegida (Rylands e Brandon, 2005). Até o momento, mais de 1.000 RPPNs foram criadas, cobrindo quase 700.000 ha (CNRPPN, 2012).
Subsídios à produção sustentável	Começando no Acre, um sistema de reservas extrativistas, juntamente com subsídios à produção sustentável, evoluiu para ajudar a preservar os ecossistemas valiosos, apoiando atividades econômicas que não os danifique. O programa mais conhecido é a Lei Chico Mendes no Acre, que subsidia a extração de borracha. O sistema de reservas extrativistas se espalhou por todo o país.
Associações de reposição florestal	Estas cobram taxas dos consumidores de produtos florestais para substituir as árvores cortadas. Essas associações originaram-se em São Paulo e se expandiram para o resto do país (Ceccon e Miramontes, 2008).

Fonte: Adaptado de Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013).

7.3. INSTRUMENTOS DE COMUNICAÇÃO

Por fim, mas não menos importante, estão os chamados instrumentos de comunicação, que servem para o fornecimento de informações e devem estar alinhados tanto com ações de instrumentos de comando e controle quanto de instrumentos econômicos. Segundo May (2010), são utilizados para conscientizar e informar os agentes poluidores e as populações atingidas sobre diversos temas ambientais, como os danos ambientais causados, atitudes preventivas, mercados de produtos ambientais, tecnologias menos agressivas ao meio ambiente, entre outros. Além disso, facilitam a cooperação entre os agentes poluidores para buscar soluções ambientais. Como exemplo desta categoria, citam-se a educação ambiental e os selos ambientais. No Quadro 4, estão esquematizadas as três linhas de ação da política ambiental no Brasil.

Quadro 4: Instrumentos da política ambiental brasileira exemplificados.

Instrumentos de Comando e Controle	Instrumentos Econômicos	Instrumentos de Comunicação
<ul style="list-style-type: none"> - Controle ou proibição de produto - Controle de processo - Proibição ou restrição de atividades - Especificações tecnológicas - Controle do uso de recursos naturais - Padrões de poluição para fontes específicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Taxas e tarifas - Subsídios - Certificados de emissão transacionáveis - Sistema de devolução de depósitos 	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento de informação - Acordos - Criação de redes - Sistema de gestão ambiental - Selos ambientais - Marketing ambiental

Fonte: May, 2010.

8 SERVIÇOS AMBIENTAIS

8.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO

Os serviços proporcionados pelos ecossistemas ainda não são percebidos pela maior parcela da sociedade como essenciais para a manutenção do bem estar e da própria sobrevivência dos seres humanos na Terra (ONISHI; VAZOLLER; REYDON, 2013).

Questões relacionadas ao suporte ofertado pela natureza às condições de vida no planeta e à prestação de atividades economicamente lucrativas vêm sendo cada vez mais discutidas ao longo dos últimos anos, pois são fundamentais para o bem-estar humano. Pode-se citar como exemplos a regulação do clima global, conservação do solo, conservação da água, polinização, dispersão de sementes e controle de pragas, fornecimento de recursos genéticos, estímulo ao turismo e recreação, conservação da diversidade cultural e do conhecimento tradicional, entre muitos outros.

Os termos serviços ambientais e serviços ecossistêmicos têm sido muito utilizados nos últimos anos. O que se percebe, no entanto, é que não existe uma clara diferenciação dos conceitos, permitindo que esses sejam ora usados com significados distintos, ora como sinônimos (TADEU; SOSA; SINISGALLI, 2011).

De fato, existe a distinção entre os chamados serviços ecossistêmicos e os ditos serviços ambientais. Fazendo uso dos conceitos definidos pelo artigo 3º do Decreto paulista nº 55.947/2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas, serviços ecossistêmicos são “benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”, enquanto que serviços ambientais são entendidos como “serviços ecossistêmicos que têm impactos positivos além da área em que foram gerados”. Estes últimos são os utilizados na pesquisa do presente trabalho.

Serviços ecossistêmicos são os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, na sustentação e preenchimento das condições para a permanência da vida humana na Terra (DAILEY, 1997). Enquanto isso, May (2010) explana que serviços ambientais são mais relacionados com os resultados desses processos, ou ainda quando se deseja atrelar as ações antrópicas associadas à restauração e manutenção dos serviços ecossistêmicos, enquanto as funções dos ecossistemas são mais associadas com a sua origem.

Os serviços ecossistêmicos, em última instância, são fluxos de energia, matéria e informação provindos dos ecossistemas que, quando associados aos demais tipos de capitais (manufaturado, social e humano) produzem o bem estar humano (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Costanza e D'Árge (1997) definem serviços ambientais como fluxo de materiais, energia e informação que provêm dos estoques de capital natural e são combinados ao capital de serviços humanos para produzir bem estar aos seres humanos.

Born e Talocchi (2002) conceitualizam serviços ambientais como aqueles relacionados aos processos ecológicos por meio dos quais a natureza se reproduz e mantém as condições ambientais que são a base de sustentação da vida no planeta e do bem-estar das espécies nele existentes.

Para o Projeto de Lei – PL nº 5.487/2009⁷, são considerados ambientais os serviços desempenhados pelo meio ambiente que resultem em condições adequadas a sadia qualidade de vida.

A melhor maneira de caracterizar os serviços ambientais seria dizer que são os responsáveis pela infraestrutura necessária para o estabelecimento das sociedades humanas (HEAL, 2000 *apud* MAY, 2010). Alguns autores adotam o conceito de serviço ambiental como uma atividade humana que contribui para manter ou aumentar a provisão de benefícios por meio do ambiente (CHOMITZ *et al*, 1999).

Como bem destaca May (2010), o que estes conceitos trazem de novo é a relevância que assumem os serviços que efetivamente dão sustentação à vida no planeta, considerados mais importantes (haja vista sua maior dificuldade para substituição) do que os produtos gerados pelos ecossistemas.

Historicamente, os serviços ambientais⁸ foram taxados como livres, ou seja, fornecidos gratuitamente pela natureza. Tal fato é justificado pela crença da disponibilidade e abundância destes serviços ao homem. Contudo, a partir da intensa e crescente exploração gerada, principalmente, após a Revolução Industrial, verificou-se certo enfraquecimento e, em alguns casos, já a redução da capacidade de prover esses serviços ambientais por parte dos ecossistemas.

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio⁹ obteve como conclusão de suas pesquisas que mais de 60% dos ecossistemas do mundo têm sido utilizados de forma não sustentável. Sobre o assunto, Dias (2011) comenta:

⁷ Projeto atualmente em tramitação na Câmara dos Deputados que visa estabelecer a Política Nacional de Serviços Ambientais (PNSA), o Programa Federal de PSA e as formas de controle e financiamento.

⁸ Muitos serviços ambientais absorvem a natureza de bens públicos. Neste caso, as principais características são a de não exclusividade e não rivalidade. A primeira refere-se à impossibilidade de excluir que alguém consuma serviços ambientais, enquanto a segunda reflete a inexistência de competição de consumo de serviços.

⁹ A Avaliação Ecosistêmica do Milênio foi conduzida entre 2001 e 2005 no intuito de avaliar as conseqüências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas, bem como suas contribuições para o bem-estar humano. Vem ao encontro de solicitações governamentais por informações

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio demonstra que cerca de 60% dos dos serviços ambientais que garantem o bem-estar humano estão degradados e sob pressão, como resultado da contínua destruição e sobre-exploração dos recursos naturais e da biodiversidade. Para diminuir e reverter esses processos é necessário promover a proteção, o uso sustentável e a recuperação dos ecossistemas e, dessa forma, garantir importantes serviços ambientais dos quais todos precisamos, como a captura de carbono, a manutenção dos ciclos hídricos e a proteção da biodiversidade e das belezas cênicas para a sociedade.

No caso de perdas de serviços ambientais, Guedes e Seehusen (2011) comentam:

Projeções indicam que as perdas no provimento de serviços ambientais afetarão certos grupos mais do que outros, com impactos negativos principalmente para as populações mais pobres. Logo, a decisão de proteger os ecossistemas e garantir o provimento de serviços ambientais é também uma escolha ética e de justiça social.

Heal (2000) sustenta que:

Se estamos excedendo a capacidade de suporte dos ecossistemas terrestres, a era dos serviços gratuitos está no fim. Se por um lado, não há um “dono” da terra a qual devemos pagar por isto, por outro é preciso perceber que há custos crescentes da manutenção desses serviços básicos para que eles continuem intactos e funcionando bem. A partir daí surgem as primeiras preocupações básicas que norteiam a elaboração de políticas e esquemas de PSA.

É importante frisar que bens (ou produtos) e serviços diferem entre si. Na literatura, quando utilizada, a expressão “serviços ambientais” pode referir-se a dois grupos diferentes: 1) produtos ambientais utilizados diretamente pelo homem, seja para consumo ou comercialização, como água, madeira, frutos, medicinais, entre outros, nos quais há maior facilidade para valoração; e 2) serviços de base da natureza, como ciclagem de nutrientes, polinização natural, sequestro de carbono para estabilização climática, entre outros. Sobre o assunto, Benjamin (2001) *apud* May (2010) refere-se ao primeiro grupo como o dos recursos naturais de “valor econômico direto” e, ao segundo, como o dos “serviços ecológicos”, portadores de um “valor de uso indireto”.

Neste estudo, faz-se sempre referência ao segundo grupo mencionado, que ainda carece de adequada valorização e valoração nas tomadas de decisões político-econômicas. Por este motivo, estratégias como a de pagamento o mantém.

Interessante notar que os serviços ambientais possuem determinado nível de benefício, podendo ser global, regional ou local. Seehusen e Prem (2011) frisam que, mesmo

provenientes de quatro convenções internacionais — Convenção sobre Diversidade Biológica, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Convenção Ramsar sobre Zonas Úmidas, e Convenção sobre Espécies Migratórias—e visa suprir também as necessidades de outros grupos de interesse, incluindo comunidade empresarial, setor de saúde, organizações não governamentais e povos nativos (AEM, 2005).

reconhecendo que há interrelações entre os três níveis, cada benefício tem um nível de alcance principal. E explica:

Por exemplo, a mitigação das mudanças climáticas é um benefício tratado no âmbito global, já que, não importando onde ela é feita, têm impactos nesse âmbito. Já o serviço de controle da erosão impacta primordialmente o nível local. A formação dos mercados para serviços ambientais está relacionada à qual dos níveis cada um dos serviços está mais ligado. Por exemplo, no caso da mitigação das mudanças climáticas, pode haver disposição a pagar em outros países por um serviço prestado na mata atlântica brasileira. Já no caso do controle da erosão, a disposição a pagar se restringe ao nível local.

8.2 TIPOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

De acordo com os principais aspectos dos serviços da natureza que garantem o bem-estar das sociedades humanas, a Avaliação Ecosistêmica do Milênio – AEM (2005) os dividiu em quatro grupos: regulação, provisão, elementos culturais e suporte.

Os primeiros, os serviços de *regulação*, referem-se ao controle de cheias, desastres naturais e doenças, purificação da água, controle da erosão e regulação do clima. Os serviços de *provisão* garantem o fluxo de alimentos, água, princípios ativos, fibras, lenha, recursos genéticos (biodiversidade), entre outros. Os serviços ditos *culturais* são referentes à espiritualidade, simbolismos, lazer, educação e inspiração. Por fim, os serviços de *suporte* atuam na ciclagem de nutrientes, formação dos solos, processos ecológicos, entre outros. A Figura 2 mostra de forma esquemática os quatro grupos de serviços ambientais.

Figura 2: Esquemática das categorias de serviços ecossistêmicos (ambientais).



Fonte: MEA (2005).

Fonte: MEA, 2005 apud May, 2010.

Segundo Nusdeo (2012), para que haja remuneração é preciso a mobilização de um grupo de agentes que se disponha a pagar pelo serviço a grupos identificados de provedores. Essa mobilização engloba fatores como o aumento da certeza científica acerca do serviço, a percepção de atores chaves¹⁰ no processo sobre sua importância e mesmo o interesse de alguns grupos no sentido do desenvolvimento de um mercado para tais serviços, que levarão à estruturação desse mercado e dos correspondentes pagamentos.

Sendo assim, as experiências de pagamento por serviços ambientais ocorrem em torno de quatro tipos de serviços ambientais: conservação da biodiversidade, sequestro e estocagem de carbono proteção a bacias hidrográficas e conservação da beleza cênica, explicados a seguir.

8.2.1 Conservação da biodiversidade

Bensusan (2005) comenta que, até meados da década de 1980, o termo biodiversidade estava relacionado com riqueza do número de espécies. A ideia de variabilidade genética foi posteriormente incorporada, assim como a ideia de variabilidade genética entre ecossistemas.

O conceito definido pela Convenção da Biodiversidade¹¹, em 1992, para biodiversidade e diversidade biológica, diz respeito à variabilidade de organismos vivos de todas as origens e dos complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo, ainda, a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

A diversidade dentro de espécies refere-se à variabilidade genética dentro da mesma espécie. Explica, por exemplo, porque os seres humanos são diferentes e distinguíveis uns dos outros (NUSDEO, 2012). No caso de espécies vegetais cultivadas em larga escala, esta variabilidade torna-se especialmente importante em situações que haja algum fator externo, como uma praga ou eventos climáticos extremos, pois há a possibilidade de perda de todo o plantio.

A diversidade entre espécies trata simplesmente da existência de diferentes espécies, como plantas, mamíferos, fungos, entre outros. Sobre o tema, Nusdeo (2012) assinala:

Apesar dos esforços de pesquisa no campo das ciências biológicas, nem todas as espécies existentes no planeta hoje são ou poderão ser conhecidas. Esse problema é agravado pela falta de pesquisa nos países mais biodiversos. Além disso, a biodiversidade natural sofre grande perda em razão da conversão de ambientes

¹⁰ Neste contexto, seriam aqueles interessados nas transações pelo serviço, assim como os do meio acadêmico, da mídia e do setor público.

¹¹ Constitui um tratado das Nações Unidas firmado em 1992, durante a RIO-92 ou ECO-92. Até hoje, é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

naturais para outros fins. Estima-se que as mudanças climáticas serão um fator de aceleração da perda da biodiversidade. Daí a importância da discussão sobre os serviços ambientais relacionados à sua conservação.

Há, também, a diversidade nos ecossistemas¹², que pode ser fortemente impactada no caso de conversão dos ecossistemas para outros usos, o que promove sua fragmentação. Dependendo da extensão e quantidade de fragmentos, as espécies enfrentarão dificuldades para manter uma população suficientemente grande em cada um deles.

Se os fragmentos forem isolados, há também o risco de extinção das suas populações por ausência do intercâmbio necessário para manter a diversidade genética (BENSUSAN, 2005).

Este é um tipo de serviço ambiental que apresenta certo grau de incerteza quanto sua efetiva prestação, devido ao fato do estabelecimento de medidas confiáveis para comercializar a biodiversidade ser algo muito complexo. Nusdeo (2012) comenta que, de um lado, é difícil a avaliação precisa da variabilidade genética dentro de áreas do ecossistema disponíveis para a conservação, enquanto que, de outro, há o problema da dimensão mínima do fragmento de área florestal para a viabilidade da conservação das diferentes espécies. Por isso, as transações deste tipo de serviço terão maior ou menor sucesso de acordo com a definição de critérios rigorosos para a representação da biodiversidade na área envolvida. Ainda segundo o mesmo autor supracitado:

Apesar do grau de incerteza em torno da prestação do serviço, sabe-se que a conservação da biodiversidade natural associa-se a muitos benefícios relacionados aos serviços ambientais. Atribui-se à biodiversidade o papel de manutenção do funcionamento dos ecossistemas, de controle climático no nível local e até global, além das funções genericamente desempenhadas pelas áreas com cobertura vegetal, ainda que menos biodiversas, como a qualidade dos recursos hídricos e regulação do microclima.

O serviço de conservação da biodiversidade é contratado mediante a obrigação de garantir certos usos da terra compatíveis com a preservação pelos detentores da sua posse. Às vezes, é o próprio acesso aos recursos, para alguma exploração, que é o objeto da transação (NUSDEO, 2012). As principais transações relacionadas à conservação da biodiversidade são: licenças para pesquisa e direitos de prospecção; servidões florestais; contratos de conservação; concessão de conservação; e produtos compatíveis com a biodiversidade.

¹² Ecossistemas são definidos pela Convenção da Biodiversidade como um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microorganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional.

Em razão dos seus benefícios não se limitarem às fronteiras locais ou nacionais, a maior disposição de pagar pelos serviços em questão é predominantemente internacional (NUSDEO, 2012). Em estudo desenvolvido por Landell Mills e Porras (2002), constatou-se que 73% das transações sobre serviços de conservação da biodiversidade deram-se em âmbito internacional, contra 8% em nível nacional e 8% em nível local, cenário este que tende a mudar com o aumento da divulgação e das experiências de arranjos para o pagamento, especialmente no Brasil.

8.2.2 Sequestro e estocagem de carbono

O tema de sequestro e estocagem de carbono está intimamente ligado ao de mudanças climáticas, as quais se tornaram uma das maiores preocupações e um dos temas mais debatidos a nível mundial a partir do crescente avanço de pesquisas e eventos extremos.

As mudanças relacionam-se com o aquecimento da temperatura da atmosfera da Terra em decorrência de um desequilíbrio em fatores ambientais (NUSDEO, 2012). A principal causa conhecida para tal desequilíbrio é a queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão mineral e os derivados do petróleo. O resultado mais sentido é a intensificação do chamado efeito estufa, a partir da emissão excessiva dos GEEs (gases de efeito estufa, como dióxido de carbono e metano) principalmente de fábricas, veículos automotivos e usinas de geração de energia.

É importante destacar que este é um fenômeno natural essencial para a vida no planeta. Responsável pela retenção de calor na atmosfera, caso não existisse, a Terra não reteria o calor gerado pelo Sol e o planeta se tornaria gelado. Goldberg (1997) explica:

Tornando-se excessivas as emissões desses gases, o ar terrestre torna-se menos transparente às radiações térmicas que, em condições normais, a Terra reemite para o espaço. A retenção de mais calor na atmosfera faz com que a temperatura na superfície terrestre se intensifique. Além do desconforto do calor, o aquecimento tende a produzir a expansão da água dos oceanos e eventual fusão de parte das massas de gelo nas regiões polares, provocando o aumento no nível do mar – do que resultaria na submersão das ilhas e zonas costeiras, regiões altamente populosas – a intensificação da turbulência na atmosfera, tornando mais frequentes eventos climáticos extremos (furacões, chuvas intensas, entre outros) e a migração das florestas e sua biodiversidade para zonas mais temperadas.

Com isso, estratégias vêm sendo criadas para combater as mudanças do clima, como alternativas de redução das emissões de GEEs e até mesmo mudanças no padrão e estilo de vida atual. Nesse contexto, as florestas – seja plantio ou preservação das já existentes – assumem papel importantíssimo, pois prestam o serviço de sequestro e estocagem de carbono.

Os oceanos e as florestas capturam carbono da atmosfera. Essas últimas, por meio da fotossíntese, sendo esse carbono estocado na vegetação e no solo (SECRETARIA DA CONVENÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2003). Contudo, essa captura não é definitiva. Todo o carbono acumulado e estocado pode ser lançado novamente para a atmosfera caso ocorra a derrubada, queimada ou destruição das florestas, seja por causas naturais ou antrópicas.

No caso de ações humanas, o desmatamento é uma das principais fontes de emissões de gases para a atmosfera. No Brasil, onde o desmatamento apresenta taxas elevadas, a emissão de gases do efeito estufa também se eleva na mesma medida. Nusdeo (2012) comenta que, apesar dessa certeza, há muita discussão sobre a porcentagem de emissões anuais de gases de efeito estufa provenientes da prática de desmatamento no mundo e da respectiva contribuição do Brasil para esse número.

Em florestas, o valor dos serviços ambientais torna-se consideravelmente alto, tendo em vista os grandes riscos que estão associados a sua perda. Wunder *et al* (2008) comenta que a floresta amazônica, por exemplo, contém em quantidade de carbono armazenada o equivalente a uma década e meia de emissões antropogênicas globais e, portanto, apresenta um papel fundamental na regularização do clima global, além de já representar prioridade mundial para a conservação da biodiversidade. A derrubada da floresta implica a liberação de toneladas de GEE para a atmosfera.

As transações que envolvem redução das emissões e sequestro de carbono baseiam-se, geralmente, em normas e acordos internacionais. Até o momento, os países que se industrializaram há mais tempo – ditos desenvolvidos – são os obrigados por convenções internacionais a reduzirem suas emissões em porcentagens definidas, além dos países que voluntariamente se comprometeram para tanto, como é o caso do Brasil. Importante destacar que os locais mais vulneráveis às mudanças climáticas são aqueles próximos ao mar e áreas geladas, e, no contexto social, países mais pobres.

Sobre o funcionamento de programas de PSA relacionados ao carbono, Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013) resumem:

Os projetos de carbono constituem uma pequena porção dos programas de PSA, mas têm crescido rapidamente. Esses projetos buscam mitigar a mudança do clima. Alguns se concentram na redução de emissões através de desmatamento evitado (REDD), outros em sequestro de carbono por meio de reflorestamento e florestamento. As reduções de emissões resultantes são depois vendidas tanto em mercados regulamentados de carbono, como o estabelecido no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto, ou em mercados voluntários. Em 2010, cerca de 75 milhões de toneladas de dióxido de

carbono equivalente (MtCO₂ eq) foram contratadas em projetos abrangendo quase 8 milhões de hectares em 49 países, com um valor total de cerca de US\$ 430 milhões (Diaz *et al*, 2011). Os mercados voluntários predominam, representando cerca de 83% da transação total de carbono e 81% do valor total.

8.2.3 Proteção a bacias hidrográficas

As florestas e recursos hídricos possuem forte interligação. Prova disso são as várias legislações ambientais de proteção florestal fundamentadas a partir da sua contribuição para a manutenção de recursos hídricos, como, por exemplo, as APPs previstas no Código Florestal brasileiro (Lei 12.651/2012).

Apesar da verificação dessa ligação, a base científica de comprovação da relação entre florestas e recursos hídricos ainda não é consolidada em razão da falta de mecanismos de mensuração dos efeitos das florestas sobre os recursos hídricos (SCHEER *et al*, 2004). Além disso, características específicas do local em questão, como tipo de solo, vegetação e clima, são capazes de interferir nessa relação.

Há diversos benefícios conferidos às florestas relacionados aos recursos hídricos, como: redução do risco de alagamento; redução da erosão do solo e da sedimentação de cursos d'água; filtragem de contaminantes e manutenção do equilíbrio químico da água; regulação da recarga de lençóis freáticos; manutenção da temperatura da água e produtividade aquática, entre outros.

Há aqueles que especialmente valorizam a preservação florestal por possuírem interesses específicos acerca da quantidade e qualidade da água, como é o caso de usinas hidrelétricas e empresas responsáveis pelo abastecimento humano ou agricultores. Estes são bons exemplos de grupos que estariam dispostos a remunerar práticas de preservação.

No Equador, a companhia de águas de Quito e a empresa de energia elétrica pagam para conservar as bacias hidrográficas a montante de onde elas captam a água (ECHAVARRÍA, 2002; SOUTHGATE e WUNDER, 2009 *apud* PAGIOLA; VON GLEHN; TAFFARELLO, 2013). Na Costa Rica, a companhia pública de águas de Heredia paga pela conservação de bacias hidrográficas com recursos de uma taxa especial sobre os consumidores (PAGIOLA; VON GLEHN; TAFFARELLO, 2013).

Também na Costa Rica, por exemplo, muitas companhias hidrelétricas dos setores público e privado pagam pela conservação das bacias hidrográficas de onde obtém água, gerando pagamentos de cerca de US\$ 0,5 milhão e conservação de cerca de 18.000 hectares por ano (PAGIOLA, 2008). Na Venezuela, a empresa de energia CVG-Edelca comprometeu-se a pagar 0,6% de sua receita (cerca de US\$ 2 milhões por ano) para conservar a bacia do

Rio Caroni, onde 70% da energia hidrelétrica do país é gerada (Banco Mundial, 2007). Alguns sistemas de irrigação, tais como aqueles no vale do Rio Cauca na Colômbia, também participam de programas de PSA, pagando os proprietários a montante para proteção de bacias hidrográficas (ECHAVARRÍA, 2002 *apud* PAGIOLA; VON GLEHN; TAFFARELLO, 2013).

Nusdeo (2012) destaca que, em certas situações, taxas para a conservação são cobradas dos usuários finais e, em outras, o sistema de pagamento é de iniciativa governamental. Contudo, qualquer que seja a situação, por certo, esquemas de remuneração sempre implicarão em custos menores do que soluções voltadas à construção de sistemas novos de abastecimento ou de tratamento de água. Ainda de acordo com Nusdeo (2012):

Em razão dessa relação entre florestas e qualidade/quantidade de recursos hídricos, o serviço negociado se dá por meio de um determinado uso da terra que, ao promover a preservação de vegetação, traga os impactos positivos esperados, à semelhança do que ocorre na conservação da biodiversidade. Transaciona-se sobre práticas geradoras de impactos positivos estimados sobre a quantidade e qualidade da água. Muitas vezes, essas práticas são relativas à manutenção ou plantação de florestas e, às vezes, simplesmente, à cessação de atividades degradadoras do meio ambiente em área de manancial, por meio da adoção de práticas de gestão mais eficazes.

Grande parte das transações é feita no nível da bacia hidrográfica, a qual pode ter dimensão local, estadual, regional, nacional e até mesmo internacional. Porém, como bem assinalam Landell Mills e Porras (2002), quanto maior a bacia e maior a distância entre beneficiários e provedores dos serviços, mais difícil será o estabelecimento de uma estrutura de pagamento por serviços, à medida que se torna menos clara a ligação entre esses e o uso da terra, embora arranjos governamentais possam superar essa limitação.

8.2.4 Conservação da beleza cênica

Historicamente, a relação dos habitantes de cidades com a natureza é distante. Contudo, cada vez mais, sociedades urbanas buscam desfrutar das vantagens dos ambientes naturais, seja para lazer, prática de esportes, relaxamento, entre outros. Por isso, o setor de ecoturismo tem sofrido forte incremento.

O serviço ambiental relacionado à beleza cênica é, portanto, o oferecimento da conservação de locais considerados belos e o acesso a eles (NUSDEO, 2012). Beleza cênica, no contexto de pagamentos por serviços ambientais, está relacionada a locais que podem ter seu acesso restrito àqueles que pagaram pelo serviço, ou seja, possuem a característica de exclusividade. Isto pode ocorrer tanto em áreas particulares quanto em áreas públicas, nas

quais há cobrança de taxas de ingresso. Porém, também existe o acesso a belas paisagens que muitas vezes é gratuito. Nusdeo (2012) ainda ressalta possibilidade de pagamentos genericamente efetuados pelo Poder Público ou doadores para que proprietários ou posseiros as preservem e garantam a elas acesso livre.

Tratando-se de áreas de ecossistemas conservados, normalmente a beleza cênica coexiste com a biodiversidade. Existe, mesmo, um posicionamento favorável às atividades ecoturísticas em áreas biodiversas como estratégias para conservá-las (LANDELL MILLS e PORRAS, 2002). Contudo, é de fundamental importância a separação entre esses dois tipos de serviços ambientais, pois áreas belas não são, necessariamente, biodiversas.

Nusdeo (2012) destaca que um dos desafios para uma regulação do serviço ambiental da beleza cênica é a redução da distância entre os valores pagos pelos serviços turísticos agregados ao serviço ambiental e o pagamento para a conservação da beleza pelos proprietários ou posseiros da área, dada a assimetria de poder normalmente existente entre esses dois grupos.

No Quadro 5, estão resumidas as informações sobre os quatro principais tipos de serviços ambientais, com seus respectivos benefícios e pagamentos associados. No Quadro 6, apresentam-se as principais transações associadas a cada tipo de serviço ambiental.

Quadro 5: Formas de comercialização de serviços ambientais.

	Proteção dos recursos hídricos	Proteção da biodiversidade	Sequestro ou armazenamento de carbono	Beleza cênica
Serviço ambiental	Ex: redução da sedimentação em áreas a jusante, melhora na qualidade da água, redução de enchentes, aumento de fluxos em épocas secas, manutenção de habitat aquático, controle de contaminação de solos.	Ex: proteção das funções de manter os ecossistemas em funcionamento, manutenção da polinização, manutenção de opções de uso futuro, seguros contra choques, valores de existência.	Ex: absorção e armazenamento de carbono na vegetação e em solos.	Ex: proteção da beleza visual para recreação.

Paga-se por	Reflorestamento em matas ciliares, manejo de bacias hidrográficas, áreas protegidas, qualidade da água, direitos pela água, aquisição de terras, créditos de salinidade, servidões de conservação, etc.	Áreas protegidas, direitos de bioprospecção, produtos amigos da biodiversidade, créditos de biodiversidade, concessões de conservação, aquisição de terras, servidões de conservação, etc.	Tonelada de carbono não emitido ou sequestrado através de Reduções Certificadas de Emissões (ERU), créditos de offsets de carbono, servidões de conservação, etc.	Entradas, permissões de acesso de longo prazo, pacotes de serviços turísticos, acordos de uso sustentável de recursos naturais, concessões para ecoturismo, aquisição e arrendamento de terras, etc.
--------------------	---	--	---	--

Fonte: Adaptado de Landell Mills e Porras (2002) *apud* Seehusen e Prem (2011).

Quadro 6: Principais transações associadas a cada tipo de serviço ambiental.

Tipo de serviço ambiental	Principais transações
Conservação da biodiversidade	Licenças para pesquisa e direitos de prospecção; servidões florestais; contratos de conservação; concessão de conservação; e produtos compatíveis com a biodiversidade.
Sequestro e estocagem de carbono	Transações realizadas no âmbito do Protocolo de Kyoto; transações em mercados voluntários de carbono; e transações de sequestro de carbono e redução de emissões decorrentes de desmatamento e degradação.
Proteção a bacias hidrográficas	Contratos para melhores práticas de gestão; contrato para a proteção de mananciais; créditos de qualidade de água; e contratos para a preservação de habitats aquáticos.
Beleza cênica	Cobrança de taxas de ingresso; pacotes de ecoturismo; <i>joint ventures</i> ou acordos de cooperação; e contratos de gestão de área.

Fonte: Autor, 2017.

9 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

9.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO

Serviços ambientais ainda não são adequadamente valorizados. Para uma efetiva formulação e implementação da política de pagamento, sobretudo a nível nacional, é preciso que haja o reconhecimento da diferença que tais serviços oferecem para a qualidade de vida do homem e o destaque para serviços específicos, os quais constarão nos contratos firmados.

Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA estão sendo discutidos em âmbito global, tendo sido apontados como promissores instrumentos para gestão ambiental em diferentes escalas (WUNDER *et al*, 2008). A criação e construção dos mercados de serviços ambientais representa um dos avanços mais inovadores nas políticas ambientais nos anos recentes, particularmente no que diz respeito à compensação de esforços de conservação de recursos naturais (MAY, 2010). Essencialmente, o PSA surgiu na tentativa de garantir a capacidade dos ecossistemas em continuar fornecendo os serviços ambientais.

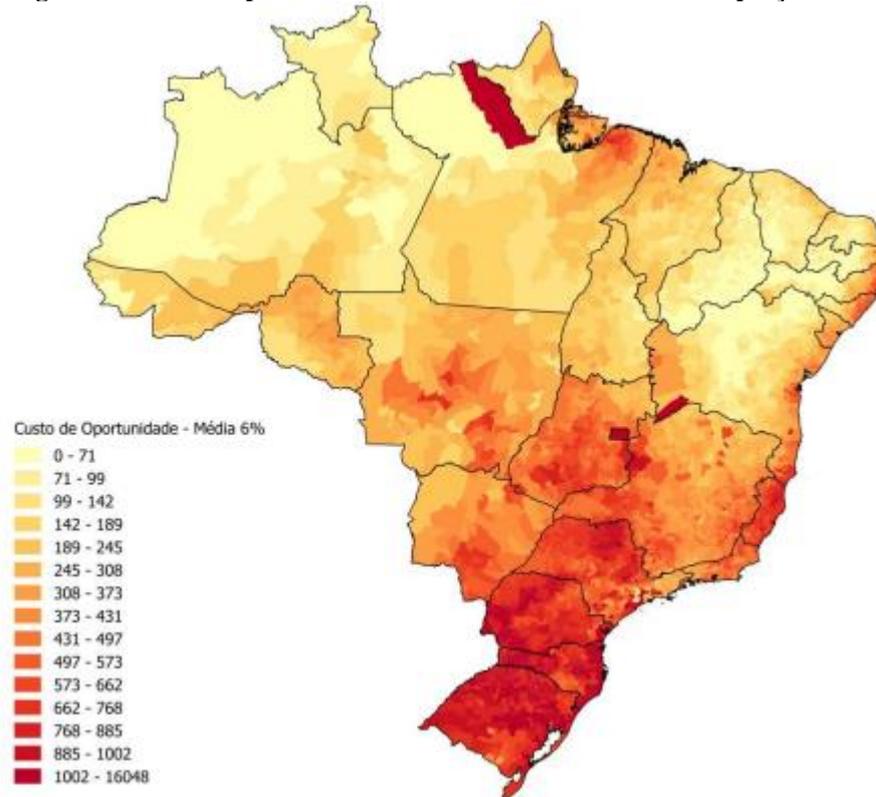
Sabe-se que a conservação ambiental produz externalidades positivas, isto é, benefícios a terceiros (grupos específicos ou mesmo toda a população) que não são recuperados pelo agente que as produziu. Portanto, a remuneração pela conservação assume o papel de correção desta externalidade, na medida em que permite ao agente que a produz perceber parte dos benefícios por ele propiciados. May (2010) atenta como uma premissa que a compensação dos serviços ambientais agregue valor a práticas de uso do solo rural que permitam manter essas funções tanto no curto quanto no longo prazo.

Seidenfeld (1996) faz comentários acerca da discussão sobre a compensação pelo chamado custo de oportunidade, que corresponde ao valor perdido ao se deixar de empregar os recursos preservados na produção de outros bens ou em outros usos. Nesse caso, o pagamento pode ser encarado como compensação por receitas que deixaram de ser auferidas em outras atividades no intuito de manter áreas preservadas.

Young (2016) conduziu estudo no qual constatou o valor médio do custo de oportunidade da terra no Brasil, no qual concluiu que as regiões norte e nordeste apresentam valores mais baixos, enquanto as regiões sul, sudeste e centro-oeste apresentam valores mais elevados, conforme a Figura 3.

Em alguns casos, é preciso considerar, além do custo de implementação do PSA, os custos de recuperação de vegetação nativa em áreas já desmatadas. Esta pode ser uma possível justificativa para a área destacada em vermelho na região norte, em contraposição aos valores mais baixos usualmente verificados nessa região.

Figura 3: Custo de oportunidade da terra em R\$/hectare/ano a preços de 2013.



Fonte: Young, 2016.

A remuneração pelos serviços ambientais surge em contextos nos quais beneficiários dos serviços percebem que não poderão mais contar com os mesmos de forma gratuita (NUSDEO, 2012). Ou seja, tais serviços não mais serão encarados como dádivas da natureza que estão abundantemente disponíveis. Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013) sugerem:

Enquanto proprietários não receberem remuneração pela prestação de serviços ambientais é improvável que eles os considerem ao tomar suas decisões sobre o uso da terra. O PSA funciona transferindo parte dos benefícios que a conservação da floresta gera para os usuários de serviços a jusante aos proprietários a montante, fazendo com que a conservação se torne mais atraente.

Um conhecido estudo acerca do valor que teriam os serviços ofertados pela natureza foi publicado pela renomada revista *Nature*, em 1997. Este artigo, produzido pelo economista Costanza *et al* (1997), constatou que, caso expresso em cifras monetárias, o valor dos serviços ambientais que atingem diretamente a sociedade chegariam a somar 33 trilhões de dólares norte-americanos, mesmo em uma época na qual o Produto Interno Bruto (PIB) mundial era de 18 trilhões de dólares.

O sistema de PSA é um dos primeiros instrumentos de incentivos econômicos que realiza a valoração dos serviços ambientais. Nada mais é do que uma forma de retribuição e

incentivo àqueles que optaram por preservar, contra todos os possíveis lucros que suas terras poderiam gerar. Nesse sistema, há o pagamento por parte dos *beneficiários* (usuários) aos *provedores* dos serviços ambientais, mediante a garantia de manutenção de tais serviços (*condicionalidade*), a partir de uma transação voluntária. O papel do Estado, muitas vezes, limita-se a um facilitador entre as partes envolvidas em contrato. Em outros casos, pode atuar como comprador de sistemas de PSA.

Podemos conceituar PSA como transações entre duas ou mais partes envolvendo a remuneração àqueles que promovem a conservação, recomposição, incremento ou manejo de área de vegetação considerada apta a fornecer certos serviços ambientais (NUSDEO, 2012).

De acordo com o artigo 2º do PL 5.487/2009, comentado anteriormente, considera-se PSA como a retribuição, monetária ou não, às atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhorias dos ecossistemas que geram serviços ambientais e que estejam amparados por planos e programas específicos.

Enquanto isso, a Forest Trends *apud* Hercowitz, Mattos e Souza (2009) conceitua PSA da seguinte forma: esquemas de pagamentos públicos para proprietários privados de áreas florestais para manter ou incrementar os serviços ecossistêmicos; transações comerciais que envolvem créditos e licenças; negociações diretas e acordos privados; certificações.

Um das definições mais aceitas e difundidas de PSA foi elaborada por Wunder (2005), o qual o conceitua como: uma transação voluntária através da qual; um serviço ambiental específico ou um uso da terra que possa assegurar esse serviço; é “adquirido” por um (ou mais) adquirente; de um (ou mais) provedor do serviço ecológico; se, e somente se, o provedor do serviço ecológico assegurar sua provisão (condicionalidade).

Destacam-se os dois primeiros requisitos apresentados por Wunder (2005). De acordo com Altmann (20--?), o primeiro requisito (transação voluntária) difere o PSA dos instrumentos de comando e controle, pois a adesão aos esquemas de PSA é sempre voluntária. A participação voluntária é característica de uma cooperação, ao contrário dos instrumentos coercitivos largamente utilizados pelas políticas ambientais desde a década de 1970. Ainda, pressupõe que o provedor em potencial dos serviços tenha outras opções de uso da terra que não o conservacionista.

O segundo requisito, conforme explica Altmann (20--?), ratifica a necessidade da correta definição do serviço pelo qual se está pagando, não permitindo quaisquer dúvidas sobre o objeto da transação. Logo, é importante estabelecer previamente referências ou parâmetros que indicarão a quantidade e qualidade do serviço a ser remunerado, bem como identificar corretamente os atuais beneficiários e, mais ainda, os potenciais financiadores do

sistema de PSA, isto é, a demanda por serviços ambientais. Para Nusdeo (2012), quanto menor a certeza em relação ao serviço entregue, maior a possibilidade de questionamentos em relação às vantagens de pagar por elas.

Todos esses critérios – que levaram muitos autores a afirmar que o pagamento por serviços ambientais constitui um novo tipo de instrumento – distinguem o sistema de outros incentivos similares, tais como os eco-subsídios ou corte de tributos para ações ambientalmente corretas (WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2006).

De acordo com Bracer *et al* (2007), todos os esquemas de PSA partem do ponto comum de que os serviços ambientais têm valor econômico quantificável que, por sua vez, podem gerar investimentos e práticas de restauração e manutenção dos mesmos. Por sua vez, Altmann (20--?) esclarece:

Pelo conceito fica claro que o sistema de PSA é uma retribuição às atividades humanas. Ou seja, é um incentivo positivo àqueles que colaboram com a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Essa retribuição, que pode ser feita em espécie ou através de qualquer outra recompensa lícita, é dirigida a proprietários ou não proprietários (posseiros, povos e comunidades tradicionais, povos indígenas) de áreas contendo ecossistemas que geram serviços ambientais.

O pagamento deve, obviamente, ser maior do que o benefício adicional para os proprietários decorrente do uso alternativo da terra – ou eles não mudariam seu comportamento – e menor que o valor do benefício para usuários do serviço – ou eles não estariam dispostos a pagar por isso (PAGIOLA; VON GLEHN; TAFFARELLO, 2013).

Sobre o emprego do termo “pagamentos”, Born e Talocchi (2002) comentam que isto passa a ideia de pagamentos monetarizados, porém não necessariamente é assim, havendo argumentos em defesa de uma remuneração efetivada por outros meios, como regra geral ou em circunstâncias específicas. Os autores destacam dentre as amplas opções de remuneração pelos serviços ambientais, além da transferência direta de recursos, o favorecimento a obtenção de créditos, a isenção de taxas e impostos, o fornecimento de serviços coletivos, a disponibilização de tecnologia e capacitação técnica e o subsídio a produtos.

Como exemplo de uma solução acordada de muito sucesso, cita-se o ocorrido na bacia hidrográfica de Santa Rosa, na Bolívia. Nusdeo (2012) conta que, neste caso, houve a conveniência de pagamento por meio relacionado à estruturação de alternativas de geração de renda permanente na comunidade. O pagamento foi feito através da doação de colmeias, alternativa bem recebida pela comunidade.

Pagamentos em dinheiro tendem a ser mais eficientes, na medida em que acarretam menores custos de implementação, oferecem menores oportunidades de corrupção e permitem a rápida suspensão em caso de violação às condicionantes do pagamento (WUNDER, 2005).

É muito importante frisar que, nesse sistema, não se está pagando pelo meio ambiente, visto que este é um bem passível de uso, porém indisponível, mas sim pela conduta do provedor em manter o fluxo de serviços a partir de determinadas medidas. O pagamento é, na verdade, um financiamento pela manutenção dos serviços ambientais. Por isso, não seria correta a utilização do termo *adquirentes* àqueles que efetuam o pagamento, sendo o termo *beneficiários* mais adequado.

A Carta de São Paulo de 2007 (*apud Benjamin et al*, 2008) comenta acerca do incentivo positivo às ações a favor da preservação e qualidade ambiental:

O pagamento pelos serviços ecológicos ou serviços ambientais consiste, sucintamente, na instituição e distribuição de benefícios econômicos como meio de compelir/incentivar as pessoas a promoverem ações em prol da preservação e qualidade ambiental, dentre elas o manejo sustentável dos recursos naturais e a criação de reservas legais.

Isto pode ser entendido como um objetivo/benefício social. Além da própria proteção ambiental em si, o autor supracitado ainda destaca outros benefícios que podem ser acoplados à prática de remuneração, como a redução da pobreza da população envolvida e a mudança de valores sociais, no sentido do prestígio àqueles que promovem a conservação e na reprovação de práticas degradadoras, isto porque os envolvidos em esquemas de PSA passam a compreender a importância, necessidade e diferença de suas condutas corretas.

Além da potencial eficácia de PSA em atingir objetivos de conservação, vários autores defendem a idéia de que esquemas de PSA podem trazer benefícios substanciais para a melhoria da qualidade de vida dos potenciais provedores de serviços (LANDELL MILLS e PORRAS, 2002). Wunder *et al* (2008) continua:

Em contraste com políticas ambientais de comando e controle e taxas de uso ou impostos ambientais, esquemas de PSA incentivam a provisão (ou não degradação) dos serviços ambientais remunerados e, portanto, podem contribuir para o aumento da renda de moradores rurais. Estas noções têm levado a uma série de expectativas e constatações associadas à proposta de PSA.

Sobre estes sistemas, Espinoza *et al* (1999) *apud Wunder et al* (2008) comenta:

Os pagamentos por serviços ambientais constituem uma das medidas mais apropriadas que devem adotar e aplicar os países da América Latina e Caribe, em

caráter prioritário, como forma de mitigar, controlar e reverter os acelerados processos de deterioração do meio ambiente.

O PSA aparece como um instrumento eficiente e, ainda, apto a conciliar a preservação com a presença de populações na área preservada, aumentando sua renda e estimulando a manutenção de seus comportamentos sustentáveis (NUSDEO, 2012).

Acerca dos potenciais benefícios captados, Wunder *et al* (2008) esclarece:

A proporção dos benefícios que podem ser captados pelos provedores depende da forma de pagamento de um esquema de PSA. Preços fixos implicariam em mais benefícios para os provedores do que pagamentos de forma diferenciada (de acordo com os custos da provisão). Porém, preços fixos também tornariam o esquema de PSA mais caro, isto é, menos custo-eficiente do ponto de vista do comprador. Por outro lado, pagamentos diferenciados pelo custo de oportunidade dos provedores podem, portanto, aumentar o custo-efetividade do PSA. Em contrapartida, pagamentos diferenciados diminuiriam os benefícios captados pelos provedores.

Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013) destacam três pontos positivos sobre a adoção de esquemas de PSA:

A abordagem do PSA é atraente na medida em que (i) gera novos financiamentos que não estariam disponíveis para a conservação, (ii) tem potencial para ser sustentável, uma vez que depende do interesse mútuo dos usuários e provedores de serviços e não da disponibilidade de financiamento do governo ou doador, e (iii) tem potencial para ser eficiente, uma vez que conserva serviços cujos benefícios são maiores que o custo pago por eles e não conserva os serviços quando o oposto é verdadeiro.

Contudo, é importante salientar que o PSA não deve ser encarado como uma prática isolada. Pelo contrário, deve ser visto como um complemento dos instrumentos de comando e controle atuais, que visa efetivar a preservação do meio ambiente e as medidas de mitigação e adaptação aos efeitos da mudança do clima.

Sobre a proposta dos esquemas de PSA, Wunder *et al* (2008) destaca:

A proposta de PSA traz duas inovações em relação à política de conservação e uso sustentável de florestas. Primeiramente, os esquemas de PSA têm um alto potencial de se auto-fiscalizarem. A participação é voluntária e os pagamentos podem ser simplesmente reduzidos ou dispensados, caso seja detectado o não cumprimento do contrato por parte do provedor. Segundo, os PSA não diminuem, ao contrário, podem resultar em provável aumento de renda dos provedores de serviços ambientais. Ao cumprir com a legislação ambiental, o provedor geralmente enfrenta custos de oportunidade, isto é, os valores que correspondem ao lucro perdido por não converter a floresta em outros tipos de uso do solo. Sendo voluntária, a participação em esquemas de PSA só é interessante se houver perspectiva de que os benefícios excedam os custos de oportunidade, aumentando assim a renda do provedor. Dessa forma, os PSA não funcionariam em situações nas quais os custos de oportunidade da provisão de serviços ambientais são muito altos.

Além disso, Seehusen e Prem (2011) destacam como importante:

Um ponto importante em projetos de PSA é a definição dos preços a serem pagos pelos serviços ambientais, em especial para o caso da água e da biodiversidade. Como não há mercados estabelecidos para estes serviços, o valor dos pagamentos devem ser negociados entre o comprador e o provedor dos serviços ambientais para que se chegue a um valor justo e viável.

Um critério-chave de impacto ambiental dos PSA a ser considerado é a adicionalidade, que corresponde ao grau de sucesso de um programa de PSA em aumentar a provisão de serviços ambientais em comparação com um cenário sem PSA (WUNDER *et al*, 2008). Adicionalidade representa benefícios adicionais ao cenário de linha de base (GUEDES e SEEHUSEN, 2012). Wunder *et al* (2008) diz:

O ponto de partida para avaliar a adicionalidade potencial de um esquema de PSA é a linha de base. Atualmente existem metodologias criadas para estabelecer linhas de base, principalmente para projetos relacionados à captura de carbono. Com a perspectiva de incluir o desmatamento evitado como instrumento da política internacional de combate à mudança climática, o debate mais recente se concentra no estabelecimento de linhas de base para projetos e programas de conservação de carbono armazenado em florestas naturais.

Sobre o assunto, Wunder *et al* (2008) explica:

Para obter adicionalidade, um programa de PSA deve focar, primeiro, em áreas verdadeiramente ameaçadas, ao invés de áreas mais remotas que não sofrem pressão real de desmate. Por outro lado, estas áreas devem cobrir uma superfície suficiente para impedir o vazamento de pressões para outras áreas. Em segundo lugar, é necessário escolher áreas com alto valor do(s) serviço(s) enfocado(s), isto é, com alto conteúdo de carbono florestal ou alto grau de endemismo de espécies. Finalmente, para a implementação de PSA, é importante haver alta condicionalidade do esquema, a qual é assegurada por uma combinação de monitoramento eficiente (detectando o seu não-cumprimento) e sanções estritas (redução ou dispensa de pagamentos) àqueles provedores que não cumprirem com o estipulado em seus contratos.

Atualmente, no Brasil, os esquemas de pagamento por serviços ambientais se multiplicam rapidamente, sejam eles privados: coordenados e financiados com recursos de empresas e ONGs; ou públicos: impulsionados e financiados por governos em seus diversos níveis (municipal, estadual e federal) (GUEDES e SEEHUSEN, 2011). Young (2016) complementa:

Atualmente, há uma discussão em voga a respeito da conveniência de se aplicar o PSA em projetos que contemplem a adicionalidade da conservação ambiental com relação ao estipulado no Código Florestal. Em outras palavras, discutem-se quais devem ser as ações de preservação e recuperação ambientais elegíveis a receber

benefícios financeiros advindos dos PSA, visto que boa parte das propriedades rurais têm passivos ambientais que devem ser compulsoriamente atendidos para se adequar à legislação.

Contudo, o que se assume, hoje, na grande maioria das vezes, é que qualquer área, independente da adicionalidade associada, pode receber ações de PSA. Não há, oficialmente, uma lista de requisitos para áreas prioritárias a receber programas de PSA.

9.2 AGENTES ENVOLVIDOS

9.2.1 Provedores

De acordo com Nusdeo (2012), muito embora os serviços ambientais sejam prestados, a rigor, pela natureza, seus pagamentos envolvem a sua relação com o uso do solo em espaços geográficos específicos e, portanto, com os respectivos usuários destes espaços. Os ocupantes das áreas onde irão contratar serviços ambientais podem ter diferentes títulos: propriedade, posse, concessão de direito real de uso (no caso de populações tradicionais residentes em unidades de conservação – UCs) ou outros termos contratuais.

No Brasil, a questão da regularização fundiária enfrenta diversos desafios para seu efetivo cumprimento. Os títulos citados acima podem ser precários e, no caso de um contrato firmado a partir de uma política de pagamentos, seria preciso considerar os contextos nos quais se colocam e auferir sua legitimidade. É considerado até comum que usuários de terras em países em desenvolvimento, como o Brasil, não possuam qualquer título formal sobre os imóveis que ocupam. Em condições ideais, visando a garantia da efetividade da política ambiental, esse impasse deveria ser resolvido, seja com a formalização da posse, seja com a desocupação da área.

Ainda assim, a situação não impede uma política de pagamento por serviços decorrentes da mudança no uso da terra, desde que certos fatores sejam ponderados (WUNDER, 2005). O autor se refere aos seguintes aspectos:

Em primeiro lugar, não pode gerar incentivos à ampliação da grilagem, à medida que o recebimento de um pagamento, mesmo que desacompanhado de medidas de formalização da propriedade ou posse, tende a fortalecer o direito sobre a terra, dando-lhe um reconhecimento oficial. Por outro lado, é importante que os beneficiários possam garantir a conservação na extensão exigida para fazer jus ao pagamento. Em alguns contextos, existem grupos de extratores ilegais de madeira que agem nas propriedades ocupadas por outros usuários, além das terras públicas. Nesse caso, uma política de pagamentos não funcionará sem que se estabeleça o controle desses grupos. Seu envolvimento na política, por outro lado, pode ser cogitado, mas dentro de limitações éticas consideráveis, porque se estaria pagando alguém para a cessação de uma prática ilegal (retirada de madeira) sequer decorrente

da posse da terra. Mais adequado seria, nesse caso, a criação de programas para a geração de renda que absorvesse os segmentos da população envolvidos numa cadeia de produção incompatível com a conservação da natureza e com o fornecimento do serviço.

Outro aspecto controvertido da definição dos provedores que fazem jus ao pagamento tem a ver com sua possibilidade de contribuição para o incremento do serviço, o que, em certas circunstâncias, pode abalar critérios de justiça (NUSDEO, 2012).

Assim, interessante notar que existem diferentes cenários de serviços. Há casos em que usuários de terras por conta própria já preservam suas áreas por meio de boas práticas, garantindo a prestação e o fluxo de serviços. Por outro lado, há casos em que apenas a partir do incentivo econômico os usuários posicionariam-se de forma diferente e passariam a preservar suas propriedades de maneira adequada.

Quem deveria receber pelo pagamento ou quem teria mais direito são questões ainda em aberto. Seria justo pagar apenas – ou priorizar o pagamento – àqueles que causam mais danos, por oferecerem um incremento na qualidade do serviço? Ou seria mais correto priorizar aqueles que já preservam adequadamente suas áreas? Tais questionamentos recebem *feedbacks* diferentes dependendo das propostas de políticas de pagamento em questão.

Nusdeo (2012) opina que sistemas públicos de pagamentos podem optar pela universalização dos usuários que ofereçam o serviço num espaço geográfico determinado, independentemente do grau de incremento oferecido pelos usuários individuais ou até retribuir melhor àqueles que já vêm adotando as práticas recomendadas. Enquanto isso, iniciativas de remuneração por agentes privados podem ser mais voltadas ao efetivo grau de contribuição do uso do solo ao serviço ambiental objetivado. Para Wunder *et al* (2008):

Provedor de serviços ambientais pode ser apenas quem demonstra domínio sobre o serviço ambiental, no sentido de poder garantir sua provisão durante o período definido no contrato de transferência. Isto faz com que o grupo de potenciais provedores se limite a pessoas ou entidades com capacidade e direito de excluir terceiros do acesso e/ou uso da terra que provê o serviço ambiental em questão.

Nem sempre os potenciais provedores do serviço são de baixa renda. Na verdade, segundo Nusdeo (2012), remanescentes de ecossistemas ou espaços ambientalmente relevantes para preservação podem estar, muitas vezes, sob domínio de grandes proprietários ou posseiros, além da opção de constituírem-se como terras públicas ou devolutas.

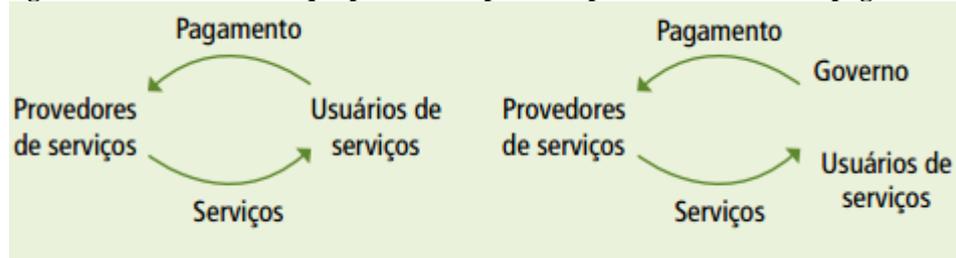
As transações que podem ser desencadeadas tendem a variar de acordo com a dimensão da propriedade. Grandes projetos voltados a mercados mais maduros com profissionais já estabelecidos tendem a ocorrer em áreas mais extensas, enquanto que projetos

que envolvam desembolsos do Poder Público ou entidades filantrópicas focam em pequenos proprietários, povos indígenas ou comunidades tradicionais. Há programas públicos que não excluem grandes proprietários, porém limitam sua participação. Sobre o assunto, Nusdeo (2012) comenta:

Políticas públicas de pagamento por serviços ambientais podem envolver grandes proprietários e, numa medida razoável, incentivos econômicos para sua adaptação a novas exigências ambientais. A realização de desembolsos de orçamentos públicos para remuneração pela conservação de grandes propriedades deve se dar com base em critérios que levem em consideração sua função socioambiental e mesmo o dever constitucional de preservação do meio ambiente, que é incumbência de ambos, o Poder Público e a sociedade.

Há duas ocasiões: 1) quando os provedores de serviços ambientais são pagos pelos usuários de tais serviços; e 2) quando os provedores são pagos por um terceiro agente, geralmente na figura do Governo. Na Figura 4, as duas possibilidades estão esquematizadas.

Figura 4: Formas básicas que provedores possuem para recebimento de pagamento.



Fonte: Pagiola e Platais (2007) apud Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013).

De acordo com Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013), os programas financiados pelos usuários são preferidos na maioria das situações, pois eles são mais propensos a ser eficientes, uma vez que os usuários dos serviços não concedem apenas financiamento, mas também informações sobre quais serviços são mais valiosos. Além disso, os usuários podem facilmente observar se estão recebendo o serviço desejado e têm um forte incentivo para garantir que os pagamentos sejam utilizados de forma eficaz. Por outro lado, os programas de PSA financiados pelo governo geralmente cobrem áreas muito maiores, mas são menos propensos a serem eficientes porque os governos não têm nenhuma informação direta sobre o valor do serviço ou se os serviços estão sendo prestados, e, também, por causa da necessidade dos governos de responder a numerosas pressões que muitas vezes são alheias aos objetivos do programa.

Sobre PSA financiado por governos, Muñoz-Piña *et al* (2008) diz:

Os programas de PSA financiados pelos governos dependem de dotações anuais do orçamento nacional (como no México) ou da receita de impostos vinculados (como na Costa Rica). Os programas financiados pelos governos podem, em princípio, atingir qualquer serviço ambiental considerado de importância social. Na prática, eles têm focado principalmente em serviços de água. Por exemplo, componente principal do Programa de Pagamentos para Serviços Ambientais Florestais (*Pagos para Servicios Ambientales del Bosque – PSAB*) do México lida em grande parte com os serviços de água.

9.2.2 Compradores

O principal motivo para que beneficiários de serviços ambientais tornem-se compradores é o interesse em garantir o fornecimento de determinado(s) serviço(s). Nusdeo (2012) comenta que a remuneração pelos serviços ambientais surge em um contexto no qual os beneficiários dos serviços percebem que não podem mais contar com os mesmos gratuitamente, ou seja, tais serviços não são mais vistos como simples dávida da natureza.

Em alguns casos, o pagamento é bastante vantajoso do ponto de vista financeiro se comparado a soluções alternativas (custos de oportunidade). Mesmo em casos sem a análise de alternativas, o pagamento garante o acesso a um serviço ambiental necessário à atividade econômica do comprador.

Como exemplo, citam-se as empresas fornecedoras de água, no caso de serviços de proteção a bacias hidrográficas. Sejam públicas ou privadas, para garantir o abastecimento de água ou realizar atividades econômicas de comercialização de água, sistemas de pagamento costumam evitar ou retardar a necessidade de busca e investimento por novas fontes. Em alguns casos, o interesse econômico no serviço é indireto e está relacionado à imagem da empresa e à sua publicidade, ou seja, o bom *marketing* que isto pode gerar.

Há casos ainda em que os compradores encaram que o pagamento pelos serviços ambientais também atende a questões morais, assemelhando-se a uma doação. Segundo Nusdeo (2012), tal motivação pode ser identificada em arranjos voltados à valorização do papel dos usuários de recursos naturais de baixa renda, sendo ou não populações indígenas e tradicionais. Este propósito pode ser reforçado pela valorização do estilo de vida, cultura e conhecimentos dos usuários em questão.

Acerca da definição de quem atua como comprador em esquemas de PSA, Wunder *et al* (2008) esclarece:

Em princípio, pode ser comprador de um serviço ambiental qualquer pessoa física ou jurídica que tenha disposição a pagar pelo mesmo. Isto inclui empresas privadas, setor público e Organizações Não-Governamentais – ONGs, nacionais ou internacionais, entre outros. Uma distinção básica relacionada ao tipo de comprador pode ser feita, por um lado, entre PSA privados (aqueles financiados diretamente

pelos usuários dos serviços) e, por outro lado, por PSA públicos (onde o Estado atua como comprador, representando os usuários de serviços ambientais).

9.2.3 Intermediários privados

Muitas vezes, a comunicação e relacionamento entre beneficiários, provedores e potenciais compradores são limitadas. Para tanto, faz-se necessária a presença de um intermediário entre as partes envolvidas no contrato, responsável por atividades como pesquisa, treinamento, certificação e acesso a mercados. Sendo a implantação do PSA um mecanismo relativamente novo, o papel dos intermediários torna-se relevante, aumentando as chances de desenvolvimento de transações e oportunidades.

Landell Mills e Porras (2002) comentam que, na medida em que aumentam as perspectivas de mercado, intermediários e prestadores de serviços podem exercer um papel catalizador na percepção das oportunidades de mercado.

Sendo assim, os esquemas de PSA que forem acordados mais próximos de um mercado e que tenham expectativa de retorno (lucratividade), irão atrair intermediários profissionais que buscam oportunidades de negócio a partir desses serviços. Como exemplo, cita-se o mercado de carbono, o qual dispõe de ampla gama de consultores, certificadores, empresas especializadas em projetos, entre outros. Sobre a participação de intermediários nos sistemas de PSA, Nusdeo (2002) salienta que:

Em setores nos quais intermediários são protagonistas, ou naqueles onde interagem com provedores de serviços de pequeno porte, a regulamentação das transações deve garantir que os interesses e a pressão desses intermediários não as desviem de seus objetivos principais, bem como não se apropriem de porcentagem desproporcionalmente excessiva em comparação à dos provedores.

No entanto, há casos em que os intermediários envolvidos não visam qualquer tipo de lucro, como é o caso das ONGs, preocupadas em efetivamente cumprir seus objetivos estatutários, além de ampliar seu portfólio de ações. De acordo com Rosa (2004), a participação de ONGs ocorre, geralmente, em projetos nos quais os serviços acordados envolvem comunidades locais. Nesse contexto, a presença dos intermediários na forma de organizações é mais positiva na medida em que respeitem as preocupações, valores e anseios da comunidade e atuem de forma transparente com os atores locais.

9.2.4 Setor público

O Poder Público pode exercer diferentes funções em sistemas de pagamento por serviços ambientais. Pode atuar como comprador de serviços fornecidos por agentes

nacionais, provedor em transações nacionais e internacionais, intermediário ou regulador (VAN NOORDWIJK, 2007).

Nusdeo (2012) afirma que são comuns programas de pagamentos cujo comprador é o órgão do Poder Público, especialmente nos serviços de proteção à bacia hidrográfica. Mesmo nos casos em que o serviço de abastecimento de água é explorado por empresas privadas, trata-se de serviço de interesse público, logo, de grande interesse governamental, sendo considerado serviço público no Brasil. Mayrand e Paquin (2004) explicam:

A atuação do Poder Público como comprador colocará em questão suas formas de custeio. O financiamento aos programas pode advir de receitas correntes, uma vez que pode ser sua incumbência prover esses serviços e a política de pagamentos apresenta-se como alternativa a investimentos necessários à provisão. Mas é possível e frequente o financiamento total ou parcial dos programas por meio da cobrança de taxas dos beneficiários ou, ainda, da arrecadação de contribuições voluntárias e de doações. Neste segundo caso, o Poder Público passará a exercer também a função de intermediação em cenários nacionais e internacionais. Essa intermediação possivelmente equaciona desafios de políticas de transações sobre serviços ambientais, tais como a imaturidade dos seus mercados, a falta de acesso a eles da população de baixa renda e a conveniência de que sejam custeados pelos beneficiários dos serviços.

9.3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

O uso de PSA tem se espalhado de forma generalizada na América Latina. Os primeiros programas formais de PSA (apesar de não utilizarem tal terminologia) foram iniciados no vale do rio Cauca na Colômbia, em meados da década de 1990 (ECHAVARRIA, 2002 *apud* PAGIOLA; VON GLEHN; TAFFARELLO, 2013). Contudo, o PSA só foi realmente disseminado depois que a Costa Rica instituiu o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (*Programa de Pagos por Servicios Ambientales* – PPSA), em 1997.

Vários países obtiveram sucesso incluindo os pagamentos de incentivos como parte de seus programas para proteger as florestas (STERN, 2006). Nesses países, o PSA demonstrou ser um poderoso e promissor instrumento de incentivo positivo para a preservação e recuperação ambiental, sobretudo de florestas e recursos hídricos. Na Costa Rica e México, por exemplo, projetos de PSA lograram preservar e restaurar áreas florestais, demonstrando que o PSA pode se tornar um importante mecanismo para a mitigação e adaptação aos efeitos da mudança do clima nos próximos anos (ALTMANN, 20--?).

No caso da experiência costarriquenha, esta é a única definida em termos nacionais e chama atenção pelo seu pioneirismo e durabilidade, pois já existe há 20 anos. A política foi criada em 1996, porém desde o final da década de 70 já havia esforços e instrumentos legais estabelecidos para a proteção florestal no país. Como exemplo desses instrumentos, citam-se

os Certificados de Abono Florestal (CAF)¹³, criados em 1986, e os Certificados de Proteção Florestal¹⁴, criados em 1995.

A experiência acumulada nos anos de implantação desses instrumentos econômicos de proteção ambiental, bem como a captação de recursos de fundos internacionais, propiciaram a estrutura administrativa de base à implementação do PSA (NUSDEO, 2012).

A política foi estabelecida por meio da Lei Florestal 7.575/1996. Em seu artigo 3º, contempla os seguintes serviços ambientais: mitigação de gases de efeito estufa (fixação, redução, sequestro, armazenamento e absorção); proteção da água para uso urbano, rural ou hidrelétrico; proteção da biodiversidade para a conservação e uso sustentável e a proteção de ecossistemas, formas de vida e beleza cênica natural para fins turísticos e científicos. Ainda na mesma lei, no artigo 46, é criado o Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO, tratando de sua competência para captar recursos para o pagamento por serviços ambientais, como manejá-los e realizar os pagamentos.

Na política nacional são definidas diferentes modalidades de atividades florestais ou de uso do solo disponíveis para a provisão dos serviços: regeneração natural, conservação de florestas, reflorestamento, sistemas agroflorestais e manejo florestal de baixo impacto. Dependendo de cada caso, são previstos plano de manejo, plano de reflorestamento, plano de aproveitamento de baixo impacto, entre outros, para auxiliar na conciliação da conservação florestal com outras atividades permitidas.

Chama a atenção o fato de a Costa Rica ser um país em desenvolvimento com um histórico alarmante de degradação ambiental e que, nos últimos anos, tem conseguido reverter esse quadro através de um conjunto de ações públicas e privadas (ALTMANN, 20--?).

De acordo com Stern (2006), na Costa Rica, proprietários podem receber até US\$ 45 por hectare/ano, caso se dispuserem a preservar as florestas, com vistas ao sequestro de carbono, biodiversidade, proteção hidrológica e beleza cênica. Somados com outras medidas, estes pagamentos aumentaram a cobertura florestal de 21% em 1977 para 51% em 2005 e contribuíram para a redução da pobreza rural, beneficiando 7.000 famílias.

Há dois tipos de contratos previstos na política da Costa Rica: individuais ou globais. Os primeiros envolvem o Poder Público e uma pessoa física ou jurídica que possua uma propriedade, enquanto os últimos são firmados por uma organização legalmente constituída

¹³ Consistiam em títulos representativos de investimentos em projetos de reflorestamento, que podiam ser transacionados e utilizados no pagamento de impostos (MALAVAZI, 2002).

¹⁴ Ampliação do sistema até então com certificados representativos da conservação florestal, que passaram a outros tipos de atividades conservacionistas: reflorestamento, manejo e proteção de bosques (MALAVAZI, 2002).

representante de um grupo de proprietários individuais. Malavazi (2002) lista como deveres dessa organização o fornecimento de informações aos órgãos fiscalizadores, promoção dos pagamentos e supervisão e execução dos planos de manejo. No caso de terras em território indígena, há um contrato especial firmado com uma Associação de Desenvolvimento na reserva, que as representam.

Sobre a política da Costa Rica, Pagiola (2008) comenta que:

A política costa-riquenha caracteriza-se pelo pioneirismo na criação do instrumento de pagamentos pelos serviços ambientais, que é decorrente da sua posição de frente na percepção da importância desses serviços, que geram benefícios a diversos usuários dos mesmos. Por isso, essa política caracteriza-se pelo forte papel de coordenação do Estado para alocar o pagamento dos beneficiários dos serviços aos provedores. É o Poder Público, portanto, quem promove os pagamentos e quem se dedica à captação de fundos, seja junto a beneficiários nacionais dos serviços ambientais, seja em âmbito internacional.

Steed (2007) *apud* Nusdeo (2012) assinala:

O programa governamental da Costa Rica tem como objetivo a arrecadação de financiamento por fontes variadas. Embora não atingido plenamente, a sua implementação envolveu a criação de taxas sobre o uso de combustíveis fósseis, acordos com empresas geradoras de energia elétrica, taxas sobre turistas estrangeiros, entre outras, e ainda, a comercialização dos serviços em transações internacionais, como a venda de créditos de carbono efetuada à Noruega e a outras empresas privadas.

Espelhar-se em experiências bem sucedidas já em andamento, como essa, torna-se útil para a discussão da estruturação jurídica de uma política de pagamentos brasileira. Outros países que também adotaram esquemas semelhantes ao da Costa Rica foram, por exemplo, México, Peru, Equador, Honduras e Colômbia.

9.4 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS

No Brasil, o PSA vem sendo discutido com mais atenção desde o lançamento do Programa Proambiente, em 2000, que consistiu em uma experiência inicial de PSA no país, mas demonstrou vários desafios a serem superados (Wunder *et al*, 2008).

Acerca da existência de PSA no território brasileiro, Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013) comentam:

Nos últimos anos, observa-se um número crescente de esquemas de PSA no Brasil. Vários estados estabeleceram programas de PSA e muitos municípios criaram programas locais. Outros estados e municípios também estão considerando fazê-lo. Há também um número crescente de programas de pagamento por serviços de sequestro de carbono.

E continuam:

Embora muitos dos mecanismos existentes de PSA sirvam como pilotos para programas de proporções maiores, quase não há documentação dessas iniciativas até o momento. Essa falta de documentação dificulta o intercâmbio de experiências no Brasil. Além disso, limita o potencial do Brasil em disseminar informações e beneficiar com suas práticas outros países que também trabalham com PSA.

A seguir, serão brevemente apresentados dois programas de PSA em andamento no Brasil que possuem certa notoriedade: os programas Bolsa Floresta e Produtor de Águas. Optou-se por selecionar programas de tipos distintos. O primeiro refere-se a serviços ambientais de sequestro e estocagem de carbono, enquanto o segundo refere-se a proteção de bacias hidrográficas.

9.4.1 Bolsa Floresta

Programa criado no Estado do Amazonas por meio da lei 3.135/2007, a qual institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. De acordo com a lei, está enquadrado nos objetivos de criação de mecanismos de Redução de Emissões do Desmatamento (RED) e de implementação de instrumentos econômicos para seu financiamento. FAS (2016) assinalada que tal lei teve forte caráter de inovação e respalda um ambiente jurídico na legislação estadual, que permite a estruturação da economia dos serviços e produtos ambientais de origem florestal e o alcance da justiça social com conservação ambiental.

O programa visa apoiar e potencializar respostas às demandas sociais e econômicas das populações ribeirinhas das UCs estaduais do Amazonas. A visão estratégica é melhorar a qualidade de vida por meio da valorização da floresta em pé (FAS, 2016).

O programa objetiva recompensar populações tradicionais que preservam as florestas pelos seus serviços ambientais, valorizando a floresta em pé (NUSDEO, 2012). Nas palavras da lei, no artigo 5º, o programa tem como objetivo: instituir o pagamento por serviços e produtos ambientais às comunidades tradicionais pelo uso sustentável dos recursos naturais, conservação, proteção ambiental e incentivo às políticas voluntárias de redução de desmatamento.

Em 2008, foi criada a Fundação Amazônia Sustentável – FAS, responsável pela gestão do programa Bolsa Floresta. Antes da criação da mesma, tal responsabilidade cabia à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.

O programa contempla quatro componentes de bolsas: familiar, social, associação e renda. De acordo com FAS (2016), a partir do engajamento das famílias dentro e no entorno de unidades de conservação estaduais, os componentes lhes asseguram ganhos diretos, benefícios sociais em nível comunitário, apoio ao associativismo, atividades de produção e geração de renda sustentável.

O programa *Bolsa Floresta Familiar* é um implemento por meio de crédito no valor mensal de R\$ 50, pagos diretamente para as famílias ribeirinhas, mais precisamente às mães residentes nas unidades de conservação beneficiadas pelo programa (FAS, 2016). De acordo com a Fundação, é necessário que família beneficiada participe de oficinas preparatórias, incluindo esclarecimentos sobre o programa e capacitações sobre mudanças climáticas e serviços ambientais provenientes da floresta conservada, e firme termos de compromissos de conservação ambiental. Inicia-se o pagamento após a assinatura do compromisso voluntário.

Além disso, Nusdeo (2012) ressalta que a elegibilidade ao programa exige que as famílias residam na UC há pelo menos dois anos; restrinjam suas roças ao mesmo tamanho ou inferior ao do início da adesão ao programa, mantenham seus filhos matriculados e com frequência escolar e participem da associação dos moradores da comunidade e da criação dos planos de uso e gestão da UC.

O programa *Bolsa Floresta Social* prevê o direcionamento de investimentos para a melhoria e apoio ao desenvolvimento da educação, saúde, transporte e comunicação nas UCs cujos moradores participem do programa. De acordo com FAS (2016), todas as ações são formatadas a partir das demandas dos ribeirinhos. As principais demandas de 2014 foram ambulâncias para atendimento emergencial e voadeiras para transporte comunitário, rádios para comunicação, construção e reforma de escolas, bem como de centros sociais.

O programa *Bolsa Floresta Associação* destina-se às associações de moradores das UCs. Atende, hoje, 15 associações, segundo a Fundação gestora do programa. A bolsa é paga, anualmente, diretamente à associação ou via crédito no comércio local. Nusdeo (2012) destaca que é exigida assembleia da comunidade para deliberação quanto aos gastos.

Por fim, o programa *Bolsa Floresta Renda* destina-se a apoiar o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis pelas comunidades que residem nas unidades de conservação (NUSDEO, 2012). De acordo com FAS (2016), o objetivo é dinamizar as cadeias produtivas nas comunidades atendidas pelo programa, buscando contribuir para melhorar atividades econômicas já existentes e criar outras dentro da perspectiva da inovação e do desenvolvimento sustentável. A comercialização pode ser de cacau, açaí, mel, peixes, óleos vegetais, borracha, madeira manejada, artesanatos, turismo de base comunitária, entre outras.

Sobre o Programa Bolsa Floresta, de forma geral, Hercowitz (2009) comenta:

O potencial de contribuição do programa ao desenvolvimento sustentável dependerá da capacidade da gestão do programa na criação de alternativas de renda sustentável, evitando a estagnação no pagamento da Bolsa Floresta Família, ainda que esse seja importante. Um dos méritos do programa é ter sido implantado de forma participativa e conter regras que valorizam a participação dos provedores beneficiados.

Finalizando, Nusdeo (2012) também comenta que:

Na medida em que as comunidades beneficiadas residem em reservas de desenvolvimento sustentável, tipo de unidade de conservação voltada à conciliação entre proteção e uso sustentável de recursos naturais, o programa serve como instrumento de efetividade das normas aplicáveis às reservas e, em consequência, à preservação dessas unidades de conservação situadas no Estado.

9.4.2 Produtor de Águas

A partir da ocorrência de eventos extremos, como, por exemplo, a seca de 2005, surgiu a percepção de que bacias hidrográficas no Brasil podem estar enfrentando certo estresse hídrico, o que é um indicativo de problemas no uso do solo e cobertura vegetal. Baseado nisso, surgiu o programa Produtor de Águas, desenvolvido pela Agência Nacional das Águas – ANA. Trata-se de um programa alinhado com o princípio do provedor-recebedor, o qual prevê gratificações aos usuários que geram externalidades positivas em bacias hidrográficas. Sobre isso, Santos; Melo; Carvalho (2013) esclarecem:

Se, por um lado, o princípio do “usuário-pagador” prevê a necessidade da cobrança daquele que utiliza o recurso, o mesmo raciocínio pode ser aplicado àquele que contribui com a manutenção ou melhoria da disponibilidade de água. Desse modo, irrompe o princípio “provedor-recebedor”, que estatui que quem contribui para melhorar a disponibilidade quali-quantitativa de água, adotando práticas sustentáveis, deve receber por esse serviço prestado à bacia hidrográfica. Toda vez que um ou mais produtores adotam práticas sustentáveis, geram benefícios sociais na medida em que os usuários da bacia hidrográfica passam a dispor de mais água e água de melhor qualidade para o atendimento de suas demandas.

Ainda segundo Santos; Melo; Carvalho (2013), o programa foca no estímulo à política de PSA, voltada à proteção dos recursos hídricos no Brasil. Para tanto, o programa “apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas de importância estratégica para o país”. O programa desenvolve diversos projetos, cada um com interesses específicos da bacia e participantes em questão, a partir da utilização de uma ampla diversidade de metodologias.

Esses projetos, de adesão voluntária, são voltados a produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas propriedades com vistas à conservação de solo e água (SANTOS; MELO; CARVALHO, 2013). O programa volta-se ao combate da poluição difusa rural decorrente da erosão e sedimentação dos recursos hídricos, sobretudo em bacias estratégicas no abastecimento de água (NUSDEO, 2012). AZEVEDO, REIS; PIRES (2014) explicam o programa da seguinte maneira:

A ANA desenvolveu o Programa de Melhoria da Qualidade e da Quantidade de Água em Mananciais, ou Programa Produtor de Água, com o objetivo de melhorar o aproveitamento da água de chuva para abastecer os lençóis freáticos. Trata-se de um programa de pagamento por serviços ambientais (PSA) para produtores rurais que, por meio de práticas e manejos conservacionistas e de melhoria da cobertura vegetal, contribuem para o abatimento da erosão e da sedimentação e para o aumento da infiltração de água. A adesão é voluntária. Os resultados esperados são a melhoria da qualidade da água, o aumento da oferta de água e sua garantia; e a conscientização de produtores e consumidores de água da importância da gestão integrada de bacias hidrográficas.

Como outros objetivos, a ANA destaca ainda a valorização de produtos ecossistêmicos da ação antrópica, o incremento da oferta de água nas bacias hidrográficas, a redução da poluição difusa rural em bacias estratégicas para o país, a conscientização e o incentivo a práticas de manejo conservacionistas e preservação de florestas nativas e, por fim, a sustentabilidade socioambiental dessas práticas.

Para o alcance dos objetivos propostos, o Programa Produtor de Águas busca criar incentivos suficientes para que produtores rurais modifiquem sua forma de uso e ocupação do solo em suas propriedades, oferecendo a orientação técnica e os investimentos necessários. Santos; Melo; Carvalho (2013) esclarecem mais alguns pontos do programa:

Os projetos que estão sendo desenvolvidos pelos estados e municípios no âmbito do Programa Produtor de Água têm como característica comum a proteção dos mananciais de abastecimento de cidades e regiões metropolitanas, isso porque os arranjos locais para o efetivo pagamento pelos serviços ambientais só se materializam onde a água tem valor econômico, como é o caso desses mananciais. Isso também pode ser observado naquelas bacias hidrográficas nas quais a demanda pela água é ou tende a ser superior a oferta.

O programa funciona por meio de pagamentos em pecúnia por hectare preservado ou revegetado (custos de referência pré-estabelecidos) para produtores rurais que adiram ao programa voluntariamente. Contudo, os pagamentos estão condicionados à efetiva prestação do serviço, a qual é comprovada em monitoramentos periódicos. Sobre o pagamento, AZEVEDO, PIRES e REIS (2014) esclarecem:

O Programa é financiado por uma gama de investidores públicos e privados, além de outros mecanismos de incentivo, como compensação financeira por parte de usuários beneficiados e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto. Não é a ANA que paga os serviços ambientais, mas sim os usuários da água. Os arranjos locais de PSA são fundamentais porque constituem uma relação direta entre o produtor do serviço ambiental e o usuário pagador do incentivo, ambos localizados na mesma região. Isso por sua vez aumenta o interesse das empresas em contribuir com o pagamento.

Segundo o Manual Operativo do programa, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA em 2009, os pagamentos feitos ainda podem ser justificados pelas dificuldades financeiras de pequenos e médios proprietários para a realização dos investimentos necessários para recuperação de matas ciliares e da realização de práticas de manejo adequadas. Ainda sobre os pagamentos do Programa, Santos; Melo; Carvalho (2013) dizem:

Para definição dos valores do PSA são desenvolvidos estudos econômicos baseados, principalmente, no custo de oportunidade de uso da área. Ocorre que cada projeto considera as peculiaridades locais na definição desses valores, o que resulta numa variação de metodologias. Apesar disso, as metodologias têm em comum, além do custo de oportunidade, o fato do valor a ser pago pelos serviços ambientais ser diretamente proporcional ao abatimento da erosão e da sedimentação.

A ANA salienta, no manual operativo do programa, que, como não possui mercado forte para esse serviço ambiental, paga o custo de oportunidade de uso da terra. Contudo, também fornece os insumos necessários para a recuperação da área. Ou seja, parte do PSA é em dinheiro e parte em recursos para execuções das ações de conservação da água. Para recebimento do pagamento, é necessário que seja verificado e certificado o cumprimento das metas contratadas, configurando a condicionalidade de sistemas de PSA.

O Produtor de Águas conta com uma estrutura já previamente estabelecida para aplicação em projetos específicos que são criados nos moldes do programa. A prática de manejo pode variar entre os projetos, desde que a redução da erosão e sedimentação de bacias seja garantida. A definição dos projetos participantes do programa ocorre por meio de licitação¹⁵, baseada no critério do maior benefício ambiental no que se refere à qualidade da água, redução da erosão e do aumento da infiltração de água no solo.

Os projetos desse cunho são desenvolvidos em parceria com governos estaduais e municipais, Comitês de Bacia e Companhias de Abastecimento e Geração de Energia, os quais são os proponentes responsáveis por definir objetivos e instrumentos no seu âmbito. São

¹⁵ O lançamento de editais com vistas à seleção dos melhores projetos individuais por propriedade de prestação de serviços ambientais é um método bastante indicado por garantir a isonomia aos participantes. O edital pode ser lançado para a bacia hidrográfica ou para uma sub-bacia hidrográfica, dependendo do arranjo financeiro estabelecido entre os parceiros (SANTOS; MELO; CARVALHO, 2013).

estes grupos que também firmam os contratos com os produtores, remuneram-os e monitoram o cumprimento das obrigações assumidas. De acordo com Nusdeo (2012), os programas específicos são estruturados por meio de instrumentos como normas, se criados no âmbito de prefeituras municipais, e decisões e documentos técnicos se no âmbito dos comitês de bacia.

Para a ANA (2016), para que possuam a marca “Produtor de Água”, é preciso que os projetos obedeçam a uma série de condicionantes e diretrizes, como arranjo local para o pagamento pelos serviços ambientais; remuneração proporcional ao serviço ambiental prestado e com prévia inspeção de sua execução; sistema de monitoramento dos resultados; parcerias; assistência técnica aos produtores rurais participantes; práticas sustentáveis de produção; e bacia hidrográfica como unidade de planejamento¹⁶. No Quadro 7, estão resumidamente apresentados alguns comentários gerais sobre o Programa Produtor de Águas.

Quadro 7: Informações gerais sobre o programa Produtor de Águas.

Item	Comentários
Usuários	Os financiadores dos projetos, isto é, prefeituras municipais, comitês de bacia, companhias de saneamento e de energia elétrica, entre outros.
Áreas abrangidas	Diferentes tamanhos em diferentes Estados do país. O importante é que esteja claro o ponto de captação do pagador por serviços ambientais e toda a área a montante desse ponto poderá ser elegível.
Critérios para definição de áreas	Estudos e diagnósticos, sobretudo relacionados a recursos hídricos, como os planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas. Além disso, considera-se a pré-existência de conflito pelo uso da água ou seu prognóstico.
Pagamento do PSA	Utilização do instrumento de cobrança pelo uso do recurso hídrico por parte dos comitês de bacia. Os pagamentos serão proporcionais aos benefícios ambientais gerados pelas práticas ou manejos implantados na propriedade, no que diz respeito ao abatimento de erosão e sedimentação dos corpos-d’água da bacia.
Parcerias nos projetos	Prefeituras, as secretarias de agriculturas, de meio ambiente, de cidades e de recursos hídricos dos estados e municípios, ONGs internacionais como TNC e WWF e locais, entidades de assistência técnica e extensão rural, Fundação Banco do Brasil, agências reguladoras do uso da água, companhias de saneamento, Ministério Público, sindicato rural, cooperativas e associações de produtores rurais.

Fonte: Autor, 2017 adaptado de Santos; Melo; Carvalho, 2013.

A implementação do Produtor de Água tem ensejado o desenvolvimento de legislações estaduais, como, por exemplo, a dos estados do Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina, e leis municipais, como as de Extrema (MG), Campo Grande (MS), Camboriú e

¹⁶ Este último item atendendo ao disposto na lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos – a qual determina a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implantação da Política e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Balneário Camboriú (SC) (SANTOS; MELO; CARVALHO, 2013). Além disso, o Programa Produtor de Águas contribuiu para o incentivo à elaboração do Projeto de Lei Federal que cria a Política Nacional de Serviços Ambientais, o qual busca definir as modalidades de PSA e propõe a criação de um fundo para custear as ações de PSA.

Segundo AZEVEDO, PIRES e REIS (2014), em 2014, existiam 20 projetos em andamento, sendo sete em áreas metropolitanas, impactando 30 milhões de pessoas em uma região de 300 mil hectares; mais de 1.200 proprietários recebendo PSA; e mais de 40 mil hectares trabalhados no Programa¹⁷.

Por fim, é importante ressaltar, novamente, que estes tipos de projetos só funcionam em uma situação: quando há conflito pelo uso do recurso, neste caso, a água. Havendo água satisfatória em termos quali e quantitativos, este tipo de programa não desperta qualquer interesse em potenciais financiadores.

9.5 FONTES DE FINANCIAMENTO DE PSA

O custo total de um esquema de PSA é composto pelo valor repassado como pagamento e pelos custos de transação relacionados à implantação e manutenção do esquema. Estes últimos incluem, por exemplo, custos de informação, procura, negociação e certificação anteriores ao início do projeto, como também os custos de negociação entre vendedores e compradores, monitoramento, controle, fiscalização e validação dos serviços providos durante o período de execução do projeto (Cacho *et al*, 2005; Milne, 1999 *apud* Wunder *et al*, 2008).

Sobre custos de transação, Wunder *et al* (2008) exemplificam com alguns dados referentes a esquemas de PSA pelo mundo:

No Programa CRP nos Estados Unidos, por exemplo, estes custos foram estimados abaixo de 1% das transferências de PSA. No caso do Programa Pimampiro (Equador), estima-se valores ao redor de R\$ 141/ha, no início, e R\$ 13/ha, anualmente, durante o período de execução do programa. Custos de transação no Projeto Vittel (França) têm sido consideravelmente altos (R\$ 428/ha/ano) devido ao controle e acompanhamento necessários para garantir a qualidade da água mineral produzida pela companhia e também em decorrência de um patamar de custos gerais mais elevados num país industrializado como a França.

No Brasil, há diferentes fontes de financiamento para programas de PSA, com várias possibilidades de origem dos recursos utilizados para tal, as quais podem ser observadas nos vários projetos já em andamento no território nacional.

¹⁷ Como exemplo, cita-se o projeto Conservador de Águas, criado pela Prefeitura de Extrema, em Minas Gerais. Este foi o primeiro pagamento de PSA realizado pelo programa, em 2005.

Dez Estados brasileiros possuem legislação sobre o tema PSA: Acre, Amazonas, Bahia, Paraíba, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná.

Os estados que possuem leis sobre PSA regulamentam de forma distinta os tipos de recursos que financiam os seus programas, sendo que apenas os Estados de Santa Catarina e Paraíba possuem fundos específicos para PSA (YOUNG, 2016). Os demais contam com outros fundos para financiamento e implantação de seus projetos e programas de PSA, como pode ser visualizado no Quadro 8.

Quadro 8: Fundos mencionados nas legislações estaduais de PSA.

Estado/ Legislação	Fundo	Legislações do fundo (estaduais)
Acre - Lei nº 2.308 de 22 de outubro de 2010	Fundo Estadual de Florestas; Fundo Especial de Meio Ambiente	Fundo Estadual de Florestas - Lei nº 1.426 de 27 de dezembro de 2001; Fundo Especial de Meio Ambiente - Lei nº 1.117 de 26 de janeiro de 1994
Acre - Lei nº 2.025 de 20 de outubro de 2008	Fundo Estadual de Florestas	Lei nº 1.426 de 27 de dezembro de 2001
Bahia - Lei nº 13.223 de 12 de janeiro de 2015	Fundo de Recursos para o Meio Ambiente - FERFA e Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – FERHBA	FERFA - Lei nº 10431/2006 e Decretos 11.235/2008 e 12.353/2010; FERHBA - Regulamentado pelo Decreto 12.024/2010
Paraíba - Lei nº 10.165 de 25 de novembro de 2013	Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – FunPSA	Lei nº 10.165 de 25 de novembro de 2013
Espírito Santo - Lei nº 8.995 de 23 de setembro de 2008 (Decreto 2168-R/08 e Lei 9.607/10)	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA	Lei nº 9.866 de 27 de junho de 2012; Decreto nº 2.167 de 9 de dezembro de 2008; Lei nº 8.960 de 21 de julho de 2008
Minas Gerais - Lei nº 20.922 de 16 de outubro de 2013 (Lei nº 17.727/08; Decreto nº 45.113/09)	Fundo de Recuperação, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO	Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005. Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999
Rio de Janeiro - Decreto nº 42.029 de 15 de junho de 2011 (Lei nº 3.239/99)	Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI; Fundo Estadual de Conservação Ambiental - FECAM	FUNDRHI - Lei estadual nº 3.239/1999 e Decreto nº 35.724/2004; FECAM - Lei nº 1.060/1986 e Lei nº 4143/2003
São Paulo - Decreto nº 55.947 de 24 de junho de 2010	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP	Lei nº 11.160 de 18 de junho de 2002

Santa Catarina - Lei nº 15.133 de 19 de janeiro de 2010	Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – FEPSA e Fundo Especial do Petróleo (Lei federal nº 7.990).	Lei nº 15.133 de 19 de janeiro de 2010
Santa Catarina - Lei nº 14.675 de 13 de abril de 2009	Fundo de Compensação Ambiental e Desenvolvimento - FCDA	Lei nº 14.675 de 13 de abril de 2009
Paraná Lei nº 17.134 de 25 de abril de 2012 (Lei 17.133/12 e Decreto nº 4.381/12)	Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FRHI/PR	Lei nº 12.726 de 26 de novembro de 1999.

Fonte: Young, 2016.

O Quadro 9 apresenta as principais fontes de recursos definidas nas legislações estaduais de PSA. As fontes mais citadas nas legislações são recursos orçamentários do Estado e doações. Estão presentes em dez das dez legislações avaliadas. Outras fontes de financiamento também indicadas são: multas por infração de legislação ambiental; cobrança pelo uso da água; recursos provenientes dos royalties de petróleo; compensação pela utilização dos recursos naturais; recursos decorrentes de acordos, contratos e convênios não especificados; Taxa de Fiscalização Ambiental; recursos de acordos bilaterais ou multilaterais; rendimentos de aplicação financeira; créditos de carbono; recursos provenientes de controle de poluição veicular; empréstimos; recursos oriundos de pagamentos por produtos, serviços ambientais; receitas das unidades de conservação; investimentos privados, entre outras fontes não especificadas.

Esta grande variedade de fontes financiadoras é muito positiva, pois quanto maior o número de fontes de financiamento, maior a chance de obter recursos que garantam a execução de programas de PSA pelo país.

No caso do Brasil, na maioria dos esquemas de PSA, o pagamento é feito ao proprietário ou produtor em função da área envolvida na transação. De acordo com estudo conduzido por Young (2016), o valor mínimo pago por hectare ao ano é de R\$ 10,00 (PSA de conservação florestal no Rio de Janeiro) e o valor máximo é de R\$ 2.866,24 (PSA de restauração no Espírito Santo), já tendo sido preservado ou restaurado mais de 76 mil hectares ao todo com os programas estaduais do país. Também há casos de pagamentos realizados anualmente por produtor ou família envolvida, independente da quantidade de hectares, com valores variando entre R\$ 500 e R\$ 600.

Isto é mais comum nos Estados do Acre e Amazonas, devido as características geográficas e socioeconômicas da Amazônia, que conduzem o pagamento às famílias que garantem os serviços ambientais, inclusive as residentes de UCs que admitem o uso

sustentável dos recursos, conciliando a presença humana com a conservação ambiental nas áreas protegidas.

Quadro 9: Fontes de financiamento mencionadas nas leis estaduais de PSA no Brasil.

TIPOS DE RECURSOS	AC	AM	ES	MG	RJ	SC	SP	BA	PB	PR	TOTAL
Recursos orçamentários do Estado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Doações/Transferências	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Recursos de acordo bilaterais ou multilaterais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Multas por infração	X	X	X	X	X	X	X			X	8
Cobrança pelo uso da água		X			X			X		X	4
Royalties de petróleo e gás natural			X		X	X					3
Taxa de Fiscalização Ambiental						X		X			2
Recursos oriundos de projetos no âmbito do MDL					X		X				2
Outros tipos de fontes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10

Fonte: Young, 2016.

As duas principais fontes de financiamento para PSA no Brasil apresentam contras significativos. Programas de PSA financiados com recursos oriundos de doações e acordos multilaterais são muito visados, porém esta é uma alternativa muito instável, haja vista que há variação de acordo com os interesses e possibilidades dos doadores, podendo, por isso, acarretar problemas de frequência e inconstância de recursos.

Young (2016) comenta que é bastante frequente apontar recursos orçamentários ordinários dos entes federativos como base de todas as ações de preservação e recuperação do meio ambiente do poder executivo. Porém, no Brasil, verifica-se que há avanços lentos nas dotações orçamentárias para a gestão ambiental, havendo até mesmo o declínio dessas dotações em termos relativos em vários casos. Do mesmo modo que as doações, os recursos orçamentários públicos alteram-se conforme a situação econômica e as prioridades estabelecidas pelos gestores públicos, o que pode prejudicar o andamento dos programas.

Financiamentos provenientes de multas por infração ambiental são previstos em alguns estados, porém não há especificação se e como esses recursos são utilizados. Assim como outras, esta não é uma fonte totalmente segura para usar como base de financiamento do PSA. Além de se originar em uma irregularidade ou dano ambiental, a frequência de pagamento da mesma é instável, pois os autuados tem a possibilidade de reivindicar a anulação da multa ou do valor arbitrado pelo órgão ambiental, tornando variável a periodicidade de quitação das multas ambientais junto aos cofres públicos, sem falar nos

baixos índices de arrecadação de multas por parte dos órgãos ambientais. Por este motivo, programas de PSA dependerem unicamente deste recurso para seu financiamento torna-se algo preocupante.

Das infrações, podem surgir os Termos de Ajustamento de Conduta – TAC, que por sua vez podem ser direcionados para financiar o PSA. Contudo, trata-se de recursos finitos, haja vista que após o TAC assinado, o poder público recebe o montante que depois de utilizado, se encerra. Apesar de finito, sua utilização para implementar sistemas de PSA é, pelo menos, uma solução inicial para o incentivo dessas experiências.

Outra fonte de financiamento verificada é referente a um dos instrumentos previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos: a cobrança pelo uso da água. Quatro das dez legislações estaduais preveem esta opção de financiamento. Por sua vez, esta é considerada uma fonte estável de recurso, pois consegue estabelecer a conexão direta entre os pagadores e protetores do recurso. No caso, a sociedade que garante seu abastecimento e reduz seus custos totais de captação e tratamento e os proprietários rurais, os quais se beneficiam pelo pagamento da “floresta em pé”, respectivamente. Contudo, a grande dificuldade para a generalização da cobrança pelo uso da água como financiamento de PSA é a articulação institucional dos órgãos envolvidos com a gestão e consumo dos recursos hídricos (comitês de bacia, companhias de abastecimento de água e tratamento de esgoto, poder público, sociedade civil, entre outros).

Em estudo conduzido por Young (2016), constatou-se que caso fosse estabelecido um encargo de 1,5% que recaísse sobre as contas de água e esgoto de todas as bacias hidrográficas, seriam arrecadados R\$ 718 milhões anuais para aplicação em programas de PSA. Caso a cobrança adicional fosse de 2,1%, o total arrecado seria de um bilhão de reais anuais para PSA no país como um todo. Com isso, seria possível evitar o desmatamento de uma área de até 8,4 milhões de hectares, evitando um máximo de emissão de 2,9 bilhões de toneladas de CO₂ e a erosão de até 118 milhões de toneladas de solo por ano. E o autor supracitado continua expondo que:

Alternativamente, estima-se que com R\$ 1 bilhão anual pode-se restaurar 363 mil hectares de florestas, que equivalem a 2,1% da área de déficit de Reserva Legal, capturando 125 milhões de toneladas de CO₂, e evitando a erosão de até 3,7 milhões de toneladas por ano de solo.

Sobre a possibilidade de financiamento com recursos provenientes dos *royalties* de petróleo e gás, deve-se destacar que esta também é uma fonte instável, pois o recebimento de *royalties* oscila junto com a variação dos preços de petróleo e gás.

No Espírito Santo, por exemplo, cuja política de PSA prevê este tipo de recurso, a variação e queda do preço do petróleo em 2014 e 2015 ocasionou atrasos no pagamento de parcelas de beneficiários (YOUNG, 2016).

Por sua vez, Taxas de Fiscalização Ambiental são oriundas do exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais. Cobrar uma taxa ambiental, não necessariamente de fiscalização, pode ser uma forma eficiente de levantar fundos para as políticas e projetos de PSA.

Nesse caso, o usuário paga diretamente pelo uso do serviço, gerando uma identificação entre o pagamento e o consumo, diminuindo a resistência ao desembolso e reduzindo o problema de custear os programas (YOUNG, 2016).

Pelo exposto, verifica-se que existem diferentes formas de financiar um projeto de PSA, mas poucos possuem garantia de continuidade e frequência na disponibilização dos recursos. Nesse sentido, uma política nacional de PSA torna-se útil para quebrar barreiras e fortificar potenciais fontes de financiamento de projetos.

9.6 POTENCIAIS LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS DE PSA

Com base em experiências pioneiras já em andamento no Brasil e no mundo, é possível destacar alguns obstáculos ou condições necessárias para o bom funcionamento de um esquema de PSA.

No Brasil, um grande entrave para maior disseminação do PSA, bem como para criação de políticas públicas e captação de recursos públicos para projetos desse tipo, consiste na falta de um marco normativo oficial. No país, apenas alguns Estados já criaram legislação própria sobre o PSA, como Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Amazonas e Acre. Contudo, o sistema carece de uma legislação em âmbito federal, ainda em tramitação e importantíssima para a intensificação de experiências em diferentes regiões do país.

A existência de um adequado marco regulatório é fundamental para o êxito da implantação e manutenção de sistemas de PSA, prevendo mecanismos para a garantia de repasse dos recursos aos agentes que protegem os serviços dos ecossistemas e o arranjo institucional para a governança dos sistemas (ONISHI; VAZOLLER; REYDON, 2013).

Há, então, a necessidade de uma política nacional de PSA – PNPSA, a qual teria como principais objetivos: disciplinar ações do Poder Público, valorizar os serviços dos

ecossistemas, reconhecer as iniciativas de conservação e promover alternativas de trabalho e renda a populações em vulnerabilidade, bem como, por óbvio, estimular a conservação.

A elaboração dessa lei é importante para compatibilizar essa diversidade de normas estaduais, além de estruturar um sistema de PSA robusto, aumentando, assim, a segurança jurídica de ações nesse tema no país (SANTOS *et al*, 2012).

Para Dias (2011), a entrada em vigor de uma PNPSA representaria um avanço para a proteção das florestas tropicais, ecossistemas associados e sua biodiversidade e promoveria, também, o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas, bem como a proteção e recuperação de mananciais. Para Young (2016):

Uma Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais seria, em última análise, um mecanismo de intervenção no domínio econômico, construído deliberadamente para alterar o custo de oportunidade relativo dos serviços ambientais frente às outras destinações possíveis dos ativos envolvidos. Desta forma, um modelo de simulação deve conter estimativas de precificação que sejam as mais objetivas possíveis, tanto dos serviços ambientais quanto das alternativas concorrentes. Também deve prever o montante de recursos envolvidos e avaliar, através da valoração dos ganhos esperados pela conservação dos serviços ambientais, os benefícios esperados.

No geral, as limitações estão presentes em esquemas de PSA público, aqueles nos quais o governo atua como comprador ou intermediário, pois estes demandam a existência de uma base legal que institua e regulamente a prática de pagamentos, bem como a destinação de recursos orçamentários a serem alocados para esse fim. Como dito, são poucos os Estados que dispõem de uma legislação que estabeleça PSA como instrumento de gestão.

As discussões atuais sobre a aprovação de projetos de lei para instituir serviços ambientais e sua compensação em âmbito federal abre a possibilidade para que esta barreira de PSA públicos possa vir a ser superada em um futuro próximo.

Outra barreira legal que limitaria a escala espacial de PSA públicos refere-se à legislação que estabelece a Reserva Legal em propriedades rurais. Sob esse aspecto, pagamentos públicos para proprietários com passivos florestais seriam difíceis de justificar, considerando que estes já se encontrariam no campo da ilegalidade (WUNDER *et al*, 2008).

Por outro lado, no caso de PSA privados, não existem limitações legais significativas, haja vista que estes são conduzidos por fundos ou outros intermediários, que transferem recursos de compradores como empresas privadas, doadores ou agências de cooperação internacional para o pagamento de serviços acordados em contrato (WUNDER *et al*, 2008).

As limitações ou barreiras comentadas aqui podem ser entendidas como precondições ao funcionamento de um PSA, classificadas como: institucionais, econômicas, culturais, competitivas e, por fim, informacionais e técnicas.

9.6.1 Institucionais

Durante a vigência de um esquema de PSA, é necessário que haja confiança entre provedores e usuários dos serviços ambientais na expectativa de cumprimento mútuo do contrato firmado, isto é, aqueles garantem a provisão do serviço enquanto estes efetuam o pagamento acordado para os mesmos.

Esta confiança nem sempre surge naturalmente entre estes dois atores, haja vista a conflitância de interesses. Neste contexto, surge o papel do intermediário – honesto – para auxiliar nas negociações. De acordo com Wunder *et al* (2008), a idéia de implementar PSA, na maioria dos casos, parte de intermediários externos. Contudo, em situações de conflito intenso e quando direitos ligados à terra que provêm esse serviço não são – e nem podem se tornar – exclusivos, esquemas de PSA não podem ser aplicados. Logo, limitações institucionais de PSA são, usualmente, inevitáveis.

Por outro lado, o desenho dos PSA, frequentemente, permite responder a deficiências institucionais, sob dificuldades particulares para aplicar políticas de comando e controle em países em desenvolvimento (WUNDER *et al*, 2008). Estratégias de comando e controle são mais bem sucedidas em países desenvolvidos. Portanto, em locais onde ferramentas de comando e controle estão funcionando bem, o PSA pode ser menos necessário como incentivo para uma mudança voluntária.

No caso de países em desenvolvimento, tais estratégias enfrentam diversos obstáculos para seu efetivo funcionamento. Sobre o assunto, Wunder *et al* (2008) explica:

Em países em desenvolvimento, a eficiência de mecanismos de comando e controle é frequentemente restringida por instituições frágeis e pouca governança, especialmente em fronteiras agrícolas. Há ainda o imperativo moral de não prejudicar agricultores pobres por meio de proibições estritas, tradicionalmente ocupando terras produtivamente marginais e ambientalmente frágeis. Terra é geralmente considerada mais abundante, e sua ocupação e transformação são comumente aceitas como uma estratégia de vida para os pobres, tornando a fiscalização de comando e controle politicamente inviável. PSA pode, portanto, ser uma proposta mais efetiva e igualitária de conservação frente a essas limitações institucionais.

Assim, fiscalização e pagamentos de PSA podem ocorrer de duas formas: 1) pode estar associada ao sistema jurídico existente, de forma que provedores não-cumpridores de determinações estabelecidas possam ser legalmente punidos; e 2) pode ser feita por meio de

sistema de pagamentos contingentes recorrentes, os quais são interrompidos, reduzidos ou suspensos caso não haja o cumprimento do acordado em contrato, dependendo da severidade da infração.

9.6.2 Econômicas

Como dito, o fundamento econômico chave para um esquema de PSA é que exista uma “externalidade”, ou seja, um serviço ambiental que a terra (e seu ocupante) – potencialmente ou de fato – presta a beneficiários externos, ou seja, além de sua área.

Muitas vezes, ocupantes e beneficiários externos, como empresas fornecedoras e usuários de água, compradores globais de carbono, entre outros, têm interesses divergentes e, a menos que o último compense o primeiro, o serviço será perdido (WUNDER *et al*, 2008). Portanto, é preciso que haja arranjos de forma que seja interessante para ambos os lados optar pela implantação de um PSA.

Para que o PSA seja um instrumento viável em determinado local, é necessário que o valor ofertado pelos serviços disponíveis exceda os custos de oportunidades do(s) provedor (es) de serviços ambientais, isto é, o lucro potencial que é perdido por se optar pela conservação do uso do solo somado ainda aos custos de transação. Para os usuários de serviços ambientais, seu valor está associado à disposição a pagar – DAP que estes tem a pagar por eles. Enquanto isso, para os provedores de serviços ambientais, os custos de oportunidade relacionam-se à disposição a aceitar – DAC os esquemas de PSA.

Sobre obstáculos econômicos, Wunder *et al* (2008) comenta:

Em algumas situações, os lucros sobre determinados usos da terra podem ser demasiadamente altos para competir com a disposição dos usuários a pagar pelos serviços afetados por estes usos, ou ainda os custos de transação para realizar PSA podem ser proibitivos. Nestas situações, o esquema de PSA não é o instrumento de conservação adequado.

9.6.3 Culturais

O ponto central de esquemas de PSA são os incentivos econômicos, os quais não funcionarão caso os provedores de serviços ambientais sintam-se pouco motivados em receber pagamentos por suas boas condutas. De acordo com Young (2016), quando sistemas de valores não-econômicos são importantes e funcionam em dado contexto e região, pode haver forte resistência à introdução de algum tipo de PSA.

De acordo com experimentos psicológicos, introduzir (pequenos) pagamentos monetários sobre (fortes) valores intrínsecos pré-existent (pagando pessoas para proteger

suas próprias florestas sagradas) pode, na pior das hipóteses minar, ao invés de fortalecer, a conservação (WUNDER *et al*, 2008).

Ainda de acordo com Wunder *et al* (2008), na maioria dos contextos sociais, sistemas de PSA vem sendo aceitos. Locais onde sistemas tradicionais tornam-se disfuncionais (devido ao aumento de pressões por recursos), PSAs podem também gradualmente adquirir aceitação. Além disso, usar pagamentos não-monetários por serviços ambientais, em algumas circunstâncias culturais, pode ser a melhor opção.

O mecanismo de PSA pode assim ser desenhado adaptativamente, de forma a complementar valores pré-existentes e sistemas de manejo de recursos naturais (WUNDER, *et al*, 2008).

9.6.4 Competitivas

Pré-condições competitivas relacionam-se com mercados existentes. Com exceção do carbono, os demais serviços de PSA (água, biodiversidade e beleza cênica) não os possuem.

Wunder *et al* (2008) explica que, sob condições de mercado com múltiplos provedores e compradores espacialmente dispersos, a maioria dos esquemas de PSA não surgiria, devido aos altos custos de transação para acordos de negociação de PSA. Nestas circunstâncias, as chamadas “ferramentas baseadas em mercado” (direitos comerciáveis de desenvolvimento) podem ajudar a atingir a meta ambiental. Contudo, segundo o mesmo autor, mercados e competição não são pré-condições necessárias ou suficientes para o funcionamento do PSA.

9.6.5 Informacionais e técnicas

PSA são relativamente intensivos em informações, fato que desencadeia custos de transação. Entretanto, para Young (2016), custos de transação tendem a ser comparativamente mais altos no início, anteriormente ao primeiro pagamento (devido à negociação de custos, avaliação de linha de base do serviço ambiental, desenho do sistema, entre outros) do que na fase operacional (monitoramento, implementação, aprovação, administração), quando a implementação de esquemas de PSA normalmente eleva o custo-efetividade.

Por exemplo, nos dois casos equatorianos de Pimampiro (água) e Profafor (carbono), custos iniciais eram de R\$ 141/ ha e R\$ 342/ha, respectivamente, ao passo que os custos de transação recorrentes na fase operacional eram de R\$ 13/ha e R\$ 6/ha (WUNDER; ALBÁN, 2008). Sobre o assunto, Wunder *et al* (2008) comenta:

Custos de transação podem representar um ponto real de estrangulamento para PSA dirigido à conservação, especialmente quando há múltiplos compradores e vendedores de serviços ambientais, com composição social diversificada, e quando o serviço alvo é biofísicamente complexo. Por exemplo, a medição e comprovação de relações entre usos da terra e propriedades hídricas em padrões científicos pode implicar em custos que excedam exageradamente os próprios pagamentos necessários, o que na maioria dos casos irá constituir uma quebra de contrato.

10 POLÍTICA NACIONAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Como resultado da divulgação de relatórios científicos, da ocorrência de eventos climáticos extremos e da movimentação de líderes internacionais em torno de medidas comuns, as mudanças climáticas são o tema mais discutido na atualidade no contexto mundial (NUSDEO, 2012). Motta *et al* (2011) afirma que os atuais níveis de concentração de gases de efeito estufa (GEE) já são preocupantes e os cientistas preveem que a temperatura média do planeta pode se elevar entre 1,8°C e 4°C até 2100, o que causaria uma alteração drástica no meio ambiente. O autor continua expondo que:

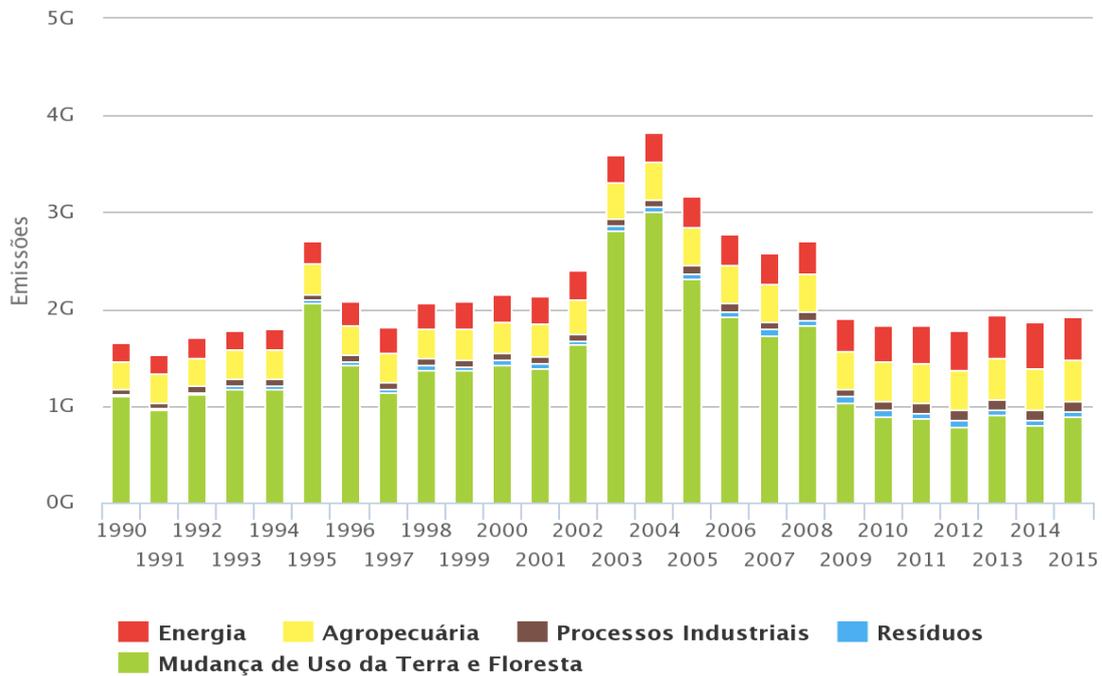
Esse cenário de elevação de temperatura levaria a um aumento da intensidade de eventos extremos e, também, à alteração do regime das chuvas, com maior ocorrência de secas e enchentes. Estudos demonstram que, além de colocarem em risco a vida de grandes contingentes urbanos, tais mudanças no clima do planeta poderiam desencadear epidemias e pragas, ameaçar a infraestrutura de abastecimento de água e luz, bem como comprometer os sistemas de transporte. A agricultura seria também bastante afetada, principalmente em regiões onde já se verifica escassez de água, como o nordeste brasileiro. Muitos desses impactos já poderiam ocorrer antes de 2050, com elevados efeitos econômicos.

O 4º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) indica o desmatamento como a principal fonte de GEE em países tropicais. Por isso, o Brasil entra na lista dos maiores emissores de GEE do planeta, já que são considerados os gases lançados na atmosfera por causa das queimadas decorrentes do desmatamento. No entanto, de acordo com Colombo e Joly (2009), o Brasil é o único país que pode reduzir significativamente suas taxas de emissões de CO₂ sem alterar sua matriz energética e, conseqüentemente, sem precisar reduzir suas taxas de crescimento econômico. Na Figura 5 é apresentado o histórico de emissões de GEE no Brasil.

Diversos estudos mostram a tendência de áreas próximas ao mar e áreas geladas serem mais fortemente atingidas. Em termos sociais, países mais pobres tendem a enfrentar maiores dificuldades de adaptação às mudanças do clima.

O caso do Brasil na questão de mudanças climáticas depara-se com a falta de cenários confiáveis do futuro do clima no país. Além disso, o Brasil possui grandes proporções, isto é, uma grande extensão territorial, com regiões muito diferentes entre si, como a Amazônia, o semi-árido do nordeste e o pantanal. Cada região específica poderá responder de determinada forma às mudanças do clima e, por isso, poderá ter diferentes características climáticas no futuro, ainda não sabidas atualmente.

Figura 5: Emissões totais de GEE entre 1990 e 2015 em C02e (t) GWP.



Fonte: SEEG, 2017.

O IPCC (2007), citado anteriormente, ainda apresenta recomendações aos países acerca das medidas voltadas à mitigação e à adaptação frente às mudanças do clima. Para a execução de tais medidas, esforços globais e coordenados tornam-se necessários, com o compromisso não apenas das gerações presentes como também das gerações futuras em perpetuar as ações imperativas.

Mitigação, de acordo com o art. 2º da Lei 12.187/2009¹⁸, são mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros.

Enquanto isso, também de acordo com o art. 2º da Lei 12.187/2009, adaptação são iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima.

A emissão de GEE que vem se acumulando desde a Revolução Industrial é de responsabilidade predominante dos países que se industrializaram primeiro, os ditos já desenvolvidos. Esta é a razão para que esses sejam obrigados, até agora, a reduzirem suas emissões em porcentagens definidas por convenções internacionais.

¹⁸Lei que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências.

A primeira assinatura de uma convenção sobre clima ocorreu em 1992, durante a Rio 92, no Rio de Janeiro, chamada Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. No artigo 2º da Convenção, seu objetivo é definido como: estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Além disso, no artigo 4º, deixa claro que os países desenvolvidos devem auxiliar países em desenvolvimento, particularmente vulneráveis aos efeitos negativos da mudança do clima, a cobrirem os custos de suas adaptações aos efeitos negativos, já que a concentração atual dos GEE acima dos níveis naturais é resultado de atividades econômicas passadas, as quais os países desenvolvidos são responsáveis.

Este ponto claramente trata do chamado *princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas*. Nas palavras de Motta *et al* (2011):

Esse princípio reconhece que a responsabilidade de cada país é diferenciada, em virtude da contribuição das suas emissões passadas na variação da temperatura do planeta e que os países têm capacidades distintas para contribuir com a solução do problema. Dessa forma, ficou estabelecido na convenção que os países desenvolvidos liderariam os esforços globais e, portanto, assumiriam compromissos para limitar suas emissões e assistir países mais vulneráveis nas suas ações de adaptação e mitigação. Assim, reconhecia-se também a necessidade da garantia do crescimento econômico dos países em desenvolvimento.

Contudo, de acordo com Nusdeo (2012), em 1992 não havia consenso para o estabelecimento de normas que vinculassem os signatários à redução das suas emissões de GEE. Surgiu, então, a necessidade de uma regulamentação internacional mais clara e objetiva sobre as obrigações de redução de emissões.

O atendimento de tal necessidade ocorreu por meio do Protocolo de Kyoto, acordo assinado em 1997 pelos chamados “países do Anexo I”, aqueles considerados industrializados, incluindo os países desenvolvidos e os países do leste europeu. Por meio deste, os países signatários obrigaram-se a reduzir em torno de 5% de suas emissões de GEE com relação aos índices de 1990. O Brasil não faz parte dos países participantes do Anexo I do Protocolo, porém assumiu, voluntariamente, metas de redução de GEE durante a COP 15, realizada em 2009 em Copenhague. Na ocasião, o governo brasileiro voluntariou-se a reduzir entre 36,1% e 38,9% de suas emissões de GEE em comparação com o cenário da época até o ano de 2020.

Embora este tenha sido um início de colaboração global, as metas de redução que os países ricos se comprometeram, além de insuficientes para reverterem a tendência de aumento de concentração de gases na atmosfera, até agora não estão sendo totalmente cumpridas (MOTTA *et al*, 2011).

Para o alcance dos objetivos propostos e para o desenvolvimento de estratégias de adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima¹⁹, a nível nacional, foi então sancionada a Lei 12.187/2009, que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas²⁰ – PNMC. A publicação desta lei representa um marco legal para a regulação das ações de mitigação e adaptação no território nacional, além de auxiliar o posicionamento brasileiro nos debates internacionais sobre combate ao aquecimento global.

Esta política é guiada por cinco princípios, definidos em seu artigo 3º, que são: 1) prevenção, 2) precaução, 3) participação cidadã, 4) desenvolvimento sustentável, e 5) responsabilidades comuns, porém diferenciadas (este último apenas no âmbito internacional).

Embora o cumprimento das ações previstas na PNMC estejam sob responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, a PNMC considera que todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático. Isto está definido no artigo 3º, I, da referida política.

Ainda no artigo 3º, porém inciso III, a PNMC determina que sejam tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional, sobre as quais haja razoável consenso por parte dos meio científicos e técnicos ocupados no estudo dos fenômenos envolvidos. De acordo com Altmann (20--?), apesar do emprego dos termos “razoável consenso” ser muito amplo e subjetivo, é considerado consenso no meio científico que o desmatamento representa a principal fonte de emissão de GEE no Brasil. Por este motivo, as medidas de mitigação devem focar no desmatamento zero (emissões evitadas), previsto no Plano Nacional sobre Mudança no Clima.

Um conceito muito importante que foi incorporado na redação da PNMC diz respeito aos sumidouros²¹. De acordo com o artigo 4º, IV, a PNMC visará o fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional. Sobre o assunto, Altmann [20--?] comenta:

Dado o imenso passivo ambiental em se tratando de áreas degradadas no País, existe um grande potencial de incremento nos sumidouros através das mesmas. A recuperação de áreas degradadas, realizada com espécies nativas (autóctones) e que

¹⁹ Mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos (Lei 12.187/2009, art. 2º, II).

²⁰ Também chamada Política Nacional sobre Mudança do Clima.

²¹ Processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa (art. 2º, IX, da Lei 12.187/2009).

permaneçam armazenando CO² (florestas perenes), constitui alternativa de baixo custo, comparada com outras tecnologias de sequestro e armazenamento de GEE's. Essa opção também não demanda tecnologia avançada ou grandes investimentos em tecnologia, o que a torna economicamente mais viável. Nesse sentido, a PNMC dispõe expressamente que o reflorestamento e a recomposição de áreas degradadas devem ser incentivados (art. 4º, VII), muito embora não sinalize de que forma se fará isso.

No artigo 5º, III, constitui diretriz da PNMC as medidas de adaptação para reduzir os efeitos adversos da mudança do clima e a vulnerabilidade²² dos sistemas ambiental, social e econômico. A implementação das medidas de promoção da adaptação à mudança do clima deve ser feito por parte das três esferas da federação, conjuntamente com os agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos.

De acordo com o 4º Relatório do IPCC, os atuais esforços são insuficientes para a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera, sendo que nenhum esforço de mitigação será o bastante para prevenir a mudança climática nas próximas décadas (ALTMANN, 20--?).

Ao longo do tempo, diversos impactos vem sendo observados ao redor do mundo. Por isso, as estratégias de mitigação e a adaptação são absolutamente fundamentais para minimizar os impactos dos efeitos adversos da mudança do clima. Em termos gerais, Altmann (20--?) explica sobre as medidas de adaptação:

São apontadas como obras e ações de alto custo, o que desestimula sua concretização, especialmente por parte do Poder Público. Nos países pobres, a dificuldade de acesso às tecnologias ou o seu alto custo constituem impeditivos relevantes para tomada de medidas de adaptação, pelo menos em curto prazo. No Brasil, os principais problemas a ser enfrentados pelas medidas de adaptação referem-se aos eventos extremos, como enxurradas, enchentes, secas, deslizamentos de terra, ondas de calor e frio, tempestades, ciclones e furacões. As cidades enfrentarão problemas como o desconforto térmico, aumento dos níveis de poluição, alagamentos, propagação de doenças e vetores, entre outros. Outra preocupação é com a resiliência²³ dos ecossistemas e respectivo declínio da biodiversidade, o que poderia resultar em extinções de espécies da fauna e da flora.

E continua:

O Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (2006), por exemplo, sugere como medida eficaz de adaptação a restauração das matas ciliares. Outra possibilidade concreta seria a melhoria e incremento das áreas verdes e da arborização urbana, já

²² Grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos (art. 2º, X, da Lei 12.187/2009).

²³ Habilidade de um sistema ecológico ou social para absorver distúrbios enquanto mantém a mesma estrutura básica e modo de funcionamento, a capacidade para se auto-organizar e a capacidade para adaptar ao stress e mudança (IPCC, 2007).

que tal medida afeta a maior parte da população brasileira. Além dessas medidas, o armazenamento da água da chuva, a preservação e recuperação de mananciais e a utilização de transporte coletivo, ciclovias e facilidades para os pedestres estão entre as medidas de baixo custo de implementação e, para elas, existe tecnologia disponível.

O cenário ideal prevê ações de combate às mudanças do clima harmonizadas com medidas de mitigação e adaptação. Afinal, a integração dessas estratégias de combate nas esferas local, regional e nacional constitui diretriz da PNMC (artigo 5º, IV). Contudo, como assinala Altmann (20--?), verifica-se uma imensa dificuldade em conciliar tais medidas, seja pelos elevados custos de execução ou pela indisponibilidade de tecnologia.

Fato é que a importância de questões relacionadas ao clima tornam-se cada vez mais intensas. Como exemplo, citam-se os refugiados do clima, pessoas obrigadas a sair de suas localidades de origem devido os efeitos adversos das mudanças climáticas já presentes.

11 PSA COMO INSTRUMENTO DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

O grande desafio da ciência jurídica está lançado: desenvolver ações de proteção e recuperação ambiental para salvaguardar sua integridade, permitir a adaptação às mudanças inevitáveis decorrentes de alterações climáticas e o bem-estar dos cidadãos em geral. Sobre o assunto, Tejeiro (2013) contextualiza:

Recente trabalho desenvolvido pelos organismos internacionais encarregados do estudo, gestão e política sobre a biodiversidade e as mudanças do clima sinalizou para a necessidade de se implementar estratégias de gestão sustentável dos ecossistemas e dos serviços que estes fornecem, de forma a contribuir para as ações de mitigação e adaptação ao fenômeno do aquecimento global.

(...)

O conhecimento científico indica que a perda dos ecossistemas e dos seus serviços tem o potencial de aumentar significativamente o aquecimento global, como consequência das interações entre os componentes bióticos, abióticos e a atmosfera terrestre. Neste sentido, os ecossistemas interagem com a atmosfera terrestre, capturando CO₂ e liberando oxigênio, ajudando a controlar as concentrações de GEE na atmosfera.

O autor supracitado reforça a recomendação de implementar medidas de incentivo econômico com o objetivo de valorar os ecossistemas e os seus serviços relevantes para as atividades de mitigação e de adaptação, incluindo a possibilidade de se fazer uso dos sistemas de PSA. Ele relaciona a materialização deste fato à adoção da função promocional do direito, comentada anteriormente. Para ele, o PSA surge como uma ferramenta do direito promocional em meio à sociedade de risco para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Aqui, avalia-se o papel dos sistemas PSA no contexto de criação de estratégias de mitigação e adaptação, considerando-se a necessidade do desenvolvimento de parâmetros e indicadores que apontem a relação entre biodiversidade e mudanças do clima.

Nesse sentido, pode ser justamente por meio do PSA, no sentido da remuneração de boas práticas e uso sustentável dos recursos – o alerta para o imperativo não apenas de se preservar e recuperar o ambiente, como também de se aumentar a capacidade dos ecossistemas fornecerem os serviços que colaboram para as atividades de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Pode-se dizer que os sistemas de PSA têm o potencial de efetivar atividades de mitigação e adaptação na medida em que promovem a proteção e conservação dos serviços ecossistêmicos relativos às atividades de mitigação e de adaptação às mudanças do clima (TEJEIRO, 2013).

É sabido que existem toneladas de carbono armazenadas na vegetação e no solo. Os esquemas de PSA agem para evitar que sejam liberadas, pois, caso isso ocorra, as

concentrações de carbono na atmosfera aumentarão significativamente. Por sua vez, este fato irá intensificar e acelerar o aquecimento global, trazendo consigo uma série de impactos mais severos sentidos tanto pela natureza quanto pelo Homem. Tejeiro (2013) ressalta que são atividades prioritárias de mitigação: a proteção dos estoques de carbono na biosfera; a recuperação de áreas degradadas; e o florestamento.

Parish *et al* (2008) distingue três formas para promoção da mitigação para regulação do clima: 1) a manutenção e proteção dos estoques de carbono existentes atualmente; 2) o aumento da capacidade de captura e sequestro de carbono por intermédio das atividades de recuperação de ecossistemas e solos degradados; e 3) o aumento da capacidade do sistema natural para capturar carbono, isto é, o aumento dos sumidouros naturais existentes por meio de projetos de florestamento e reflorestamento.

Enquanto isso, o enfoque de adaptação indica a necessidade de se aumentar a resiliência dos ecossistemas por meio da redução dos impactos esperados sobre estes, assim como usar a biodiversidade como ferramenta para se adaptar às mudanças do clima (SCBD, 2003).

Por sua vez, Tejeiro (2013) apresenta duas formas de aumentar a resiliência dos ecossistemas e fazer o uso sustentável dos seus serviços: 1) com a diminuição dos vetores de risco não-climático (pressões antropogênicas sobre os ecossistemas); e 2) com atividades de manutenção e restauração dos ecossistemas (gestão sustentável), como a gestão sustentável dos recursos hídricos, a gestão de riscos por meio do uso da biodiversidade (como por exemplo, o uso de manguezais em ecossistemas costeiros para fazer frente às tormentas, enchentes e erosão), o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, levando em consideração o conhecimento tradicional das comunidades, entre outras.

Salienta-se que, dependendo das ações de adaptação adotadas, os benefícios gerados podem ser tanto de curto quanto de longo prazo, a partir da implantação de projetos que podem ser na escala nacional, regional ou local, sempre focando em ajudar as populações a se adaptarem às mudanças negativas inevitáveis decorrentes das mudanças do clima e buscando garantir seu bem-estar.

Na atualidade, existem várias iniciativas de adaptação em execução cujos projetos abordam desde a preservação e conservação de florestas e o estabelecimento de sistemas agroflorestais, até o manejo sustentável de banhados e a defesa das áreas costeiras em países variados (TEJEIRO, 2013). Exemplos de tais países são: Brasil, Colômbia, Equador, Panamá, Bangladesh, Haiti, entre outros.

Como apresentado, a PNMC trouxe diversos instrumentos tanto de mitigação quanto de adaptação. Contudo, o PSA não foi explicitamente previsto como um instrumento de incentivo positivo para a preservação e recuperação das florestas. Em seu artigo 6º, inciso XI, está preconizada a adoção de mecanismos financeiros e econômicos no âmbito nacional, referente à mitigação e adaptação à mudança do clima. Com isso, passa a existir na referida lei uma menção à utilização de PSA nessas ações.

Frisa-se que existem duas situações quando se trata de legislações sobre mudanças do clima e PSA: 1) leis de clima que instituem PSA; e 2) leis de clima que mencionam PSA. De acordo com Maschietto; Osório; Monzoni (2012), a diferença entre instituir e apenas mencionar PSA é que no primeiro caso o mecanismo de PSA foi regulamentado por decreto, enquanto no segundo caso a legislação apenas prevê a utilização do mecanismo.

Neste momento, busca-se avaliar a viabilidade jurídica de utilização do PSA como mecanismo da PNMC. A base para esta avaliação está justamente no que foi disposto nos dois itens anteriores, que abordaram especificamente o que são os sistemas de PSA e a implantação na PNMC, respectivamente. Com isso, busca-se também evidenciar a relevância e pertinência da integração entre a PNMC e uma possível futura PNPSA, haja vista que é clara a interface entre os temas abordados nestas leis.

A dúvida colocada aqui em questão é se há algum obstáculo ao PSA enquanto mecanismo da PNMC. Deve-se frisar que o PSA representa um mecanismo poderoso para incentivar tanto a preservação quanto a recuperação de florestas nativas, as quais, por sua vez, possuem grande potencial para ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima.

O Fundo Nacional de Mudanças do Clima, criado pela Lei 12.114 de 2009, prevê que seus recursos serão aplicados “em apoio financeiro, não reembolsável, a projetos relativos à mitigação da mudança do clima ou à adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos”, de acordo com seu artigo 5º, inciso II. Os recursos do Fundo podem ser originários, de acordo com o artigo 3º: de até 60% dos recursos de que trata o inciso II do § 2º do art. 50²⁴ da Lei nº 9.478 de 1997²⁵; dotações consignadas na lei orçamentária anual da União e em seus créditos adicionais; recursos decorrentes de acordos, ajustes, contratos e convênios celebrados com órgãos e entidades da administração pública federal, estadual, distrital ou municipal; doações realizadas por entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas; empréstimos de

²⁴ Diz que os recursos do fundo especial serão destinados para as áreas de educação, infraestrutura social e econômica, saúde, segurança, programas de erradicação da miséria e da pobreza, cultura, esporte, pesquisa, ciência e tecnologia, defesa civil e meio ambiente, em programas voltados para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas e para o tratamento e reinserção social dos dependentes químicos.

²⁵ Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.

instituições financeiras nacionais e internacionais; reversão dos saldos anuais não aplicados; e recursos oriundos de juros e amortizações de financiamentos.

Esta mesma Lei, em seu artigo 5º, inciso XI, prevê expressamente a possibilidade de aplicação dos recursos em atividades de “pagamentos por serviços ambientais às comunidades e aos indivíduos cujas atividades comprovadamente contribuam para a estocagem de carbono, atrelada a outros serviços ambientais”.

Assim, é possível concluir que, embora a PNMC não tenha expressamente especificado a adoção do sistema de PSA, a mesma indiretamente o recepciona dentre seus instrumentos quando faz referência à adoção dos mecanismos financeiros e econômicos no art. 6º, inciso IX, assim como o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima no art. 5º, inciso II. Além disso, a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima também está entre as diretrizes da PNMC (art. 5º, VII).

Como já dito, não há ainda uma PNPSA. É válido o questionamento se tal inexistência seria um impedimento para a adoção do PSA como mecanismo da PNMC. Considerando a previsão expressa na Lei 12.114/2009 e uma menção genérica na PNMC, considera-se que há previsão normativa suficiente para o gestor público utilizar o PSA e incentivar uma expressiva adoção do sistema no país respaldado juridicamente. Contudo, para uma eficiente utilização do PSA, é fundamental que haja um projeto prevendo medidas de mitigação ou adaptação, o qual norteará as ações desenvolvidas.

Sendo clara a importância de leis de incentivo de proteção ambiental frente às mudanças climáticas, alguns passos vêm sendo dados ao longo dos últimos anos. Sobre o assunto, diversos Projetos de Lei (PL) passaram a ser propostos e algumas leis federais já o mencionam, apesar de não criarem um regime nacional a respeito. No Quadro 10, estão descritas as leis, projetos de lei – PL e decretos sobre PSA na esfera federal.

Quadro 10: Leis, projetos de lei e decretos sobre PSA na esfera federal.

Lei, decreto ou PL	Tema
PL 792/2007*	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PL 3.134/2008	Programa Nacional de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal
Lei 12.114/2009	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
Decreto 7.343/2010	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Regulamento)
Decreto 7.572/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde (Regulamento)

Lei 12.512/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais
PL Senado 212/2011	Sistema Nacional de REDD+
PL Câmara 195/2011	Sistema Nacional de REDD+

Fonte: Adaptado de Santos *et al*, 2012.

* Há cinco PLs na Câmara dos Deputados tramitando de forma apensada ao PL 792/2007. São eles: PL 1.190/2007, PL 1.667/2007, PL 1.920/2007, PL 5.487/2009 e PL 5.528/2009.

Além disso, alguns estados publicaram leis tratando sobre o tema (SANTOS *et al*, 2012). Nota-se que nem sempre a lei trata especificamente sobre PSA. Há caso, por exemplo o de São Paulo, de lei que trata sobre mudanças climáticas, mas que institui programas de PSA. Ao todo, dez Estados brasileiros possuem legislação que tratam sobre o tema de PSA, no que diz respeito à instituição de políticas e programas. Os Estados são: Acre, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo.

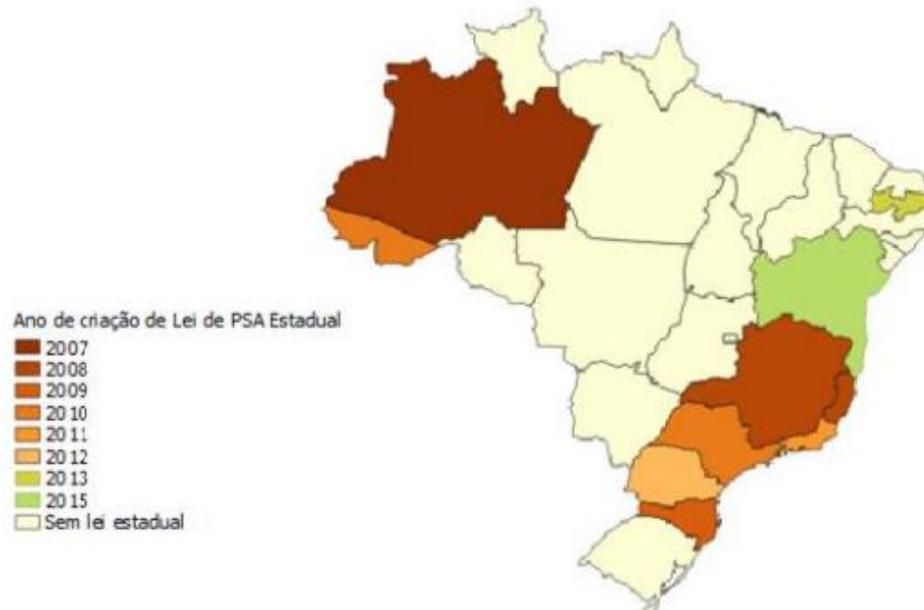
A primeira lei estadual promulgada foi no Amazonas, em 2007, seguida dos Estados do Acre e Espírito Santo, em 2008. Na Figura 6, é apresentado um mapa com os Estados brasileiros que já possuem leis de PSA promulgadas e seus respectivos anos de criação.

Sobre a Figura 6, Young (2016) afirma:

Destes Estados, Santa Catarina e Paraíba²⁶ possuem fundos específicos para PSA, enquanto os demais contam com outros fundos para implantação de seus projetos e programas. Dos dez Estados com legislação sobre PSA, sete já possuem programas ou projetos em andamento, que são: Acre, Amazonas, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina.

²⁶ Leis nº 15.133/2010 e 10.165/2013, respectivamente.

Figura 6: Leis estaduais promulgadas no Brasil.



Fonte: Young, 2016.

Deve-se destacar ainda o fato de que todas as legislações estaduais de PSA são voltadas para as áreas rurais, sendo que quatro estados engendram a possibilidade desses programas também serem implementados em áreas urbanas: Bahia, Paraíba, Paraná e Minas Gerais (Young, 2016). No Quadro 11, estão apresentados as leis e decretos sobre PSA na esfera estadual.

Quadro 11: Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual.

Lei ou decreto	Estado	Tema
LC 53/2007	Amazonas	Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas
Lei 3.135/2007		Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
Lei 3.184/2007		Altera a Lei estadual 3.135/2007 e dá outras providências
Decreto 26.958/2007		Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas
Lei 2.025/2008	Acre	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre
Lei 2.308/2010		Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre
Lei 8.995/2008	Espírito Santo	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais
Decreto 2168-R/2008		Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (Regulamento)
Lei 9.607/2010		Altera e acrescenta dispositivos na Lei 8.995/2008
Lei 14.309/2002	Minas	Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado

Lei 17.727/2008	Gerais	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais (Bolsa Verde) e altera as Leis 13.199/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos) e 14.309/2002
Decreto 45.113/2009		Normas para a concessão da Bolsa Verde
Lei 3.239/1999	Rio de Janeiro	Política Estadual de Recursos Hídricos
Decreto 42.029/2011		Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Prohidro), que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), com previsões para florestas.
Lei 14.675/2009	Santa Catarina	Código Estadual do Meio Ambiente e outras providências
Lei 15.133/2010		Política Estadual de Serviços Ambientais e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa) (Regulamento)
Lei 13.798/2009	São Paulo	Política Estadual de Mudanças Climáticas
Decreto 55.947/2010		Política Estadual de Mudanças Climáticas (Regulamento) e Programa de Remanescentes Florestais, que inclui o Pagamento por Serviços Ambientais
Decreto 4.381/2012	Paraná	Programa Bioclima Paraná de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências
Lei 17.134/2012		Pagamento por Serviços Ambientais (em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade) integrantes do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito
Lei 10.165/2013	Paraíba	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências
Lei 13.223/2015	Bahia	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências

Fonte: Adaptado de Santos *et al*, 2012.

Sobre as legislações estaduais, Young (2016) diz:

Os serviços ambientais mais mencionados nas legislações analisadas são a regulação do regime hídrico, o controle de gases poluentes e/ou de efeito estufa, conservação da biodiversidade e a redução dos processos erosivos, com a conservação do meio ambiente. Alguns estados ainda citam itens específicos, como, a geração de renda por meio de produção sustentável (Acre – Lei nº 2.025/08), o fomento à utilização de sistemas agroflorestais (Minas Gerais – Lei 20.922/ 13) e conservação e recuperação das faixas marginais de proteção (Rio de Janeiro – Decreto 42.029/11).

Os beneficiários mais frequentemente citados nas leis são proprietários e possuidores de terra, agricultores familiares e assentados, bem como comunidades tradicionais e povos indígenas (SANTOS *et al*, 2012).

Até o ano 2009, havia mais de 150 programas de PSA e similares em operação na América Latina, conservando cerca de 2,5 milhões de hectares (Camhi e Pagiola, 2009). No caso do Brasil, só na mata atlântica, um estudo conduzido em 2011 pela Agência de Cooperação Internacional Alemã – GIZ e o Ministério do Meio Ambiente – MMA, intitulado Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios²⁷, levantou 78 programas de PSA²⁸ na região. Desses, 40 são projetos de PSA de água, 33 são PSA de carbono e 5 em biodiversidade. O referido estudo concluiu que, apesar de iniciativas deste cunho estarem rapidamente se proliferando, trata-se ainda de projetos isolados que precisam ganhar escala.

No Brasil, em 2012, existiam aproximadamente 180 iniciativas de PSA de acordo com Vivan (2012), englobando o mecanismo REDD (Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação) (ONISHI; VAZOLLER; REYDON, 2013).

Por fim, como afirma Tejeiro (2013), chega-se a conclusão de que, no contexto das mudanças climáticas, é necessário adotar novos enfoques de política pública ambiental destinados à proteção e conservação dos ecossistemas e dos serviços que estes fornecem, salientando o papel dos instrumentos econômicos e, especificamente, dos sistemas de PSA como sistemas complementares à gestão dos ecossistemas baseada na estrutura de comando e controle.

A seguir, são apresentados quadros exemplificativos que ilustram alguns projetos brasileiros de PSA, em diferentes estágios, isso é, em execução, em desenvolvimento e em elaboração, fato que mostra como a questão de PSA no Brasil está em movimento e ainda em formação.

²⁷ Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf. Acesso em 25 de janeiro de 2017.

²⁸ Informação disponível em: <http://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/25-sustentabilidade/noticias/834-brasil-e-pais-modelo-em-psa-mas-precisa-intensificar-atuacao.html>. Acesso em 25 de janeiro de 2017.

Quadro 12: Exemplos de projetos de PSA Água em execução no Brasil.

Projetos em execução		UF
1	Departamento de Meio Ambiente de Extrema - Conservador de Águas	MG
2	Ana/TNC - Produtor de Água, Bacia PCJ	SP
3	Instituto Terra - Produtores de Água e Florestas – Bacia Guandu	RJ
4	Instituto BioAtlântica/ IEMA - ProdutorES de Água – Bacia Benevente	ES
5	IEMA - ProdutorEs de Água – Bacia Guandu	ES
6	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza - Oásis	SP
7	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza - Oásis	PR
8	Fundema - Programa de Gestão Ambiental da Região dos Mananciais	SC

Fonte: Guedes; Seehusen, 2011.

Quadro 13: Exemplos de projetos de PSA Água em desenvolvimento no Brasil.

Projetos em desenvolvimento		
9	TNC - Camboriú	SC
10	TNC - Pipiripau	GO
11	TNC - Município de São Paulo	SP
12	TNC - Corredores do Vale do Guaratinguetá	SP
13	Promotória de Justiça do Ministério Público do Estado do MS - Campo Grande	MS
14	Prefeitura Municipal de São José dos Campos - Produtor de Água São Francisco Xavier	SP
15	SOS Mata Atlântica /CI - Entorno RPPN Feliciano Abdala/Corredor Muriqui	MG
16	Instituto Xopotó - Nascentes do Rio Doce – Brás Pires	MG
17	IBIO - Ribeirão do Boi Sustentável	MG
18	IBIO - Desenvolvimento Rural Sustentável na Bacia do Rio Santo Antônio	MG
19	IEMA - Florestas para a Vida	ES
20	IEMA/ IBIO - ProdutorES de Água – Bacia do Rio São José	ES
21	Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João - Consórcio Intermunicipal Lagos São	ES
22	Comitê de Bacias Hidrográficas Sorocaba e Médio-Tietê - CBH Sorocaba e Médio-Tietê	SP
23	Prefeitura de Itabira - Promata Itabira	MG
24	Prefeitura de Itamonte - Promata Itamonte - Atitude Verde	MG
25	Prefeitura de Carlos Chagas - Promata Carlos Chagas	MG
26	Amanhãgua - Promata Amanhãgua	MG
27	AMAJF /TNC - Promata AMAJF	MG

Fonte: Guedes; Seehusen, 2011.

Quadro 14: Exemplos de projetos de PSA Água em elaboração no Brasil.

Projetos em elaboração		
30	Porto Seguro	BA
31	Saneatins - Bacia do Taquarassu, Palmas	TO
32	DAEPA - Rio Dourados, Córrego Feio, Patrocínio	MG
33	Prefeitura Municipal de Luis Eduardo Magalhães - Rio Tocantins, Luiz Eduardo Magalhães	BA
34	Grupo Mata Ciliar de Piracicaba - PSA Corumbataí, Bacia do Corumbataí	SP
35	Comitê Coordenador de Políticas Agrícolas e Agrárias do SUTRAF-AU - Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava	RS
36	Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto - São José do Rio Preto	SP
37	Prefeitura Municipal de Estrela - Rio Taquari, Estrela	RS
38	Consórcio Municipal Quiriri - São Bento do Sul, Rio Negrinho, Corupá e Campo Alegre	SC
39	Prefeitura Municipal de Lagoinha - Rio Paraitinga, Lagoinha	SP
40	ONG MAE - Londrina	PR
41	OIKOS - PSA Vale do Paraíba	SP

Fonte: Guedes; Seehusen, 2011.

Quadro 15: Exemplos de projetos de PSA Carbono em execução no Brasil.

Projetos em execução (com certificação/verificação de carbono, financiamento e, em alguns casos, pagamento de serviços ambientais) UF		
1	Instituto BioAtlântica - Parque de Carbono: Restauração Florestal no Parque Estadual da Pedra Branca	RJ
2	Instituto BioAtlântica - Carbono, Biodiversidade e Comunidade no Corredor Ecológico Monte Pascoal - Pau Brasil	BA
3	RURECO - Agricultura Ecológica e Serviços Socioambientais	PR/RS
4	IMEI Consultoria - Brasil Mata Viva	GO
5	Instituto Arvorar - Carbono, Biodiversidade e Renda no Pontal do Paranapanema	SP
6	Instituto Arvorar - Recomposição da Paisagem e SAFs (Café com Floresta)	SP
7	Iniciativa Verde - Programas Carbon Free, Amigo da Floresta e Carbono Seguro	SP
8	SPVS - Projetos de Combate ao Aquecimento Global na Zona Costeira	PR
9	SPVS - Projeto de Desmatamento Evitado	PR/SC
10	AES Tietê - Reflorestamento das Bordas dos Reservatórios da AES Tietê	SP
11	Grupo Plantar - Projeto de Reflorestamento como Fonte Renovável de Suprimento de Madeira para Uso Industrial no Brasil	MG
12	Fundação SOS Mata Atlântica - Florestas do Futuro	SP/MG/RJ/BA
13	Rede Ipiranga - Ipiranga Carbono Zero	SP/RJ
14	Grupo Ambientalista da Bahia (GAMBA) - Ações Ambientais Sustentáveis no Recôncavo Sul Baiano	BA
15	Klabin - Projeto de Sequestro de Carbono	PR

Fonte: Guedes; Seehusen, 2011.

Quadro 16: Exemplos de PSA Biodiversidade em execução e elaboração no Brasil.

Em execução		
1	SPVS Desmatamento Evitado	SC
2	Associação Movimento Mecenas da Vida Turismo Carbono Neutro na APA Itacaré -Serra Grande	BA
Em elaboração		
3	Instituto Xopotó Agente Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Xopotó	MG
4	Centro Ecológico Desenvolvimento Local e Sistemas Agroflorestais	SC e RS
5	Cooperativa dos Produtores Orgânicos do Sul da Bahia Cabruca	BA

Fonte: Guedes; Seehusen, 2011

12 CONCLUSÕES

O PSA tornou-se uma ferramenta essencial para a conservação das áreas naturais geradoras de serviços ecossistêmicos e é apenas um – talvez o primeiro – mecanismo desenvolvido com base no conceito do provedor-recebedor. Encontra-se em aberto a possibilidade de estudo e desenvolvimento de outros mecanismos também baseados neste mesmo conceito. Isso é especialmente expressivo considerando a tutela do meio ambiente em vigor no país.

Fica claro que, no caso brasileiro, há a necessidade de uma política nacional de PSA, a qual teria como principais objetivos: disciplinar ação do Poder Público, valorizar os serviços dos ecossistemas, reconhecer as iniciativas de conservação e promover alternativas de trabalho e renda a populações em vulnerabilidade, bem como, por óbvio, estimular a conservação.

Ainda há muitos desafios de ordem técnica e financeira, bem como institucional e legal para que o PSA ganhe escala no Brasil. Como dito, são poucos os Estados que dispõem de uma legislação que estabeleça PSA como instrumento de gestão.

As discussões atuais sobre a aprovação de projetos de lei para instituir serviços ambientais e sua compensação em âmbito federal abre a possibilidade para que esta barreira legal de PSA possa vir a ser superada em um futuro próximo. Espera-se que com a crescente disseminação de projetos de PSA pelo país, haja uma maior pressão para que a tramitação da lei federal progrida mais rapidamente e, com isso, traga avanços substanciais às experiências de PSA no território nacional.

No caso das leis estaduais que tratam sobre PSA, a tendência é que os demais Estados se espelhem nestes primeiros exemplos de legislação e também criem suas próprias, como forma de avançar no tema enquanto não há uma norma federal.

O que se percebe é que, hoje, o PSA ainda não pode – e nem deve – caminhar sozinho. Uma aplicação de PSA em todo o território nacional não seria viável nos preços de hoje, não haveria orçamento suficiente para tal. Isto quer dizer que o PSA por si só não responde pelas necessidades de preservação e manutenção do meio ambiente, isto é, o PSA não representa uma solução para a problemática ambiental e, sim, uma contribuição que deve ser aliada com outras estratégias práticas.

Logo, importante salientar que o PSA não deve ser encarado como uma prática isolada. Pelo contrário, deve ser visto como um complemento dos instrumentos de comando e controle atuais, visando efetivar a conservação do meio ambiente. Além disso, é fundamental que haja o intercâmbio de experiências para que as ações de sucesso sejam replicadas, no

Brasil e no mundo, e não haja o retrabalho e dispêndio de esforço em ações que não obtiveram sucesso.

É fundamental que sistemas de PSA ganhem cada vez mais destaque e oportunidades de aplicação no Brasil, haja vista a existência de experiências de sucesso em outros países e mesmo já em território nacional, como comentado. Portanto, nota-se que apesar de ações de PSA já terem se iniciado no país, ainda são limitadas. É preciso seguir as tendências mundiais no que diz respeito à conservação ambiental e adotar estratégias de atuação, como por exemplo, definir áreas prioritárias de aplicação de sistemas de PSA.

A remuneração pelos serviços ambientais contribui para a convicção de que uma contrapartida é necessária e para a percepção da insuficiência de outros mecanismos de preservação da natureza, como a criação de unidades de conservação públicas ou a criação de novos instrumentos de comando e controle. Contudo, as ações de PSA devem ser complementadas por outros instrumentos econômicos, como os tributários (exemplo: isenção de imposto de renda ao provedor), além de assistência técnica e incentivos creditícios.

É importantíssimo ressaltar, novamente, que o PSA não se constitui como uma prática meramente assistencialista. Mais que isso, é uma estratégia complementar aos mecanismos de comando e controle, não substituindo as ações destes.

Ao longo do texto, ficou claro o quanto o meio ambiente, os serviços por ele prestados e as mudanças climáticas estão interligados. Com o meio ambiente equilibrado, os serviços são garantidos e há a promoção do bem-estar da população, além do bloqueio dos avanços dos efeitos do aquecimento global. Nesse contexto, o PSA surge como uma ferramenta de grande potencial para ações de mitigação e adaptação para combate às mudanças do clima.

Reforçando as palavras de Tejeiro (2013), é possível afirmar que a relação existente entre a biodiversidade e as mudanças do clima se manifesta em três aspectos: 1) as mudanças climáticas têm o potencial de afetar negativamente os ecossistemas e os serviços ambientais; 2) a conservação, preservação e restauração dos ecossistemas pode contribuir positivamente para as atividades de mitigação e adaptação aos efeitos do aquecimento global, aumentando a resiliência dos ecossistemas e possibilitando a adaptação paulatina dos sistemas naturais e humanos aos efeitos inevitáveis da mudança do clima; e 3) a perda ou o aumento da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos pode influenciar as condições de bem-estar das populações, incluindo a produção e reprodução do conhecimento tradicional e o desenvolvimento cultural dos gestores e comunidades dependentes dos ecossistemas e dos seus serviços.

Portanto, no contexto climático, projetos de PSA podem e devem ser utilizados como mecanismo aos efeitos adversos da mudança do clima, inserido como poderoso instrumento da PNMC para a recuperação e preservação de florestas nativas.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, destaca-se que os instrumentos econômicos surgiram como uma opção estratégica complementar aos instrumentos de comando e controle, isto é, não visam substituí-los. Surgiram justamente para preencher lacunas causadas pela excessiva – quase exclusiva – regulamentação no Brasil sem o uso de instrumentos adequados de implementação. Reforça-se que deve ser visto como um complemento dos atuais instrumentos de comando e controle, com o objetivo de tornar efetiva a tarefa de preservação ambiental, bem como as medidas de mitigação e adaptação aos efeitos da mudança climática.

A discussão sobre utilização de instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos, por óbvio, não se esgota neste trabalho. Com o tempo, foram desenvolvidos inúmeros e variados critérios e procedimentos para auxiliar o processo de escolha dos instrumentos e de tomada de decisões para que uma eficaz gestão pública do meio ambiente seja alcançada.

Frisa-se o quanto a gestão ambiental brasileira deixa a desejar quanto à eficiência na aplicação dos recursos disponíveis. Como dito, até hoje é uma gestão estruturada basicamente apenas em instrumentos de comando e controle, como EIA-RIMA, licenciamentos, zoneamentos, entre outros, além de poucos instrumentos ditos de “persuasão”, como é o caso da educação ambiental.

Assim, é muito importante que haja políticas públicas que aumentem a escala dos incentivos financeiros para conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Instrumentos econômicos são pouco aproveitados e por este motivo devem ser inseridos neste cenário. Até hoje, o que mais se utiliza desta categoria são as multas, muitas vezes utilizadas de maneira inapropriada, transformando-se em fonte de corrupção e incremento da receita de órgãos ambientais, deixando de ser uma forma de impedimento da degradação ambiental.

Sobre o PSA, este é um instrumento promissor do direito promocional para uma gestão ambiental de êxito e que ao mesmo tempo é capaz de gerar novas fontes de renda para avançar na proteção do meio ambiente. Nesse caso, não devem ser entendidos ou confundidos com práticas assistencialistas, devendo sempre ser regidos por relações contratuais, de forma a definir claramente as obrigações dos provedores e pagadores e a garantir eficácia e segurança jurídica para ambas as partes.

Em suma, instrumentos econômicos, em especial o PSA, são ferramentas com uso crescente que ainda precisam de incentivo e reconhecimento para ganhar escala, embora já utilizadas em diversos países. Além disso, analisando experiências já realizadas, considera-se

que há grande potencial em projetos deste tipo para a preservação, recuperação e proteção ambiental.

Mostrou-se que o instrumento, mesmo que não especificado na PNMC, pode servir como um dos instrumentos econômicos previstos na mesma. Sua utilização é reforçada também pelo Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Além disso, mesmo sem uma norma federal, alguns Estados criaram suas próprias legislações para PSA e a tendência é que isto continue até que haja, enfim, um marco regulatório único, isto é, federal.

Em relação ao financiamento de projetos de PSA, constatou-se que, embora haja diferentes fontes de financiamento, com diversas origens de recursos, não há garantia de continuidade e frequência na disponibilização dos recursos. Por outro lado, diversas fontes de financiamentos também é algo interessante, pois oferece maior chance de obter recursos que garantam a execução de um sistema de PSA.

Além disso, existem diversas limitações e condições de diferentes naturezas para execução de sistemas de PSA e isso tudo deve ser levado em consideração na hora de propor um novo projeto.

Dito isto tudo, os esquemas de PSA podem ser considerados efetivos, sim, na atuação como ferramenta econômica de auxílio para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil. Destacando, novamente, que trata-se de uma colaboração a outras ações estratégicas de combate já existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Muito além da economia verde**. São Paulo: Abril, 2012.

ALTMANN, Alexandre. **Pagamentos por Serviços Ambientais como Mecanismo Econômico para a Mitigação das Mudanças Climáticas no Brasil**. Caxias do Sul, 20--?.

ALTMANN, Alexandre. **Política nacional de mudanças climáticas e pagamento por serviços ambientais – estudo de caso da política de mudanças climáticas do estado de São Paulo**. Caxias do SUL, 20--?.

ALTMANN, Alexandre. A função promocional do direito e o pagamento pelos serviços ambientais. In: **Revista de Direito Ambiental**. N. 52. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

ALTMANN, Alexandre. Considerações sobre o conceito e natureza jurídica do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: **Anais da Jornada Latino-Americana de Direito e Meio Ambiente – Desafios para a conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Florianópolis: GPDA, 2012.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: www.ana.gov.br. 2016.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem estar humano**. Texto p/ Discussão 155. Campinas: IE/UNICAMP, 2009.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO A. R. **Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”** Texto p/ Discussão 159. Campinas: IE/UNICAMP, 2009.

ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. Estudos em homenagem a Jorge Miranda. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%C3%A3o%20tem%20pre%C3%A7o%20Alexandra%20Arag%C3%A3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: setembro de 2015.

AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO. AEM. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecológica do Milênio**. 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2016.

AZEVEDO, Andrea A.; REIS, Tiago; PIRES, Mauro. Instrumentos Econômicos de Apoio à Implementação do Novo Código Florestal – **Relato do Workshop no âmbito do Observatório do Código Florestal**. São Paulo: Observatório do Código Florestal, 2014.

Banco Mundial. *Venezuela expanding partnerships for the national parks system project: Project Appraisal Document*. Relatório No.37502-VE. Washington: Banco Mundial, 2007.

BARDE, Jean -Philippe. *Economic instruments in environmental policy: lessons from OECD experience and their relevance to developing economies*. Paris: OECD, 1994. (OECD Development Centre working papers, n. 92).

BENJAMIN, A. H. **Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

BENJAMIN, Antonio H. Introdução à Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. In: BENJAMIN, Antonio H. **Direito Ambiental das áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

BENSUSAN, Nurit. Biodiversidade, recursos genéticos e outros bichos esquisitos. In: RIOS, Aurélio VV; WHITE, Andy; KHARE, Irigaray. **O direito e o desenvolvimento sustentável**. Curso de direito ambiental. São Paulo: Peirópolis, 2005.

BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função**. Novos estudos de teoria do Direito. Barueri: Manole, 2007.

BORN, Rubens Harry; TALOCCHI, Sérgio. Compensações por serviços ambientais: sustentabilidade ambiental com inclusão social. In: BORN, Rubens Harry; TALOCCHI, Sérgio. **Proteção do capital social e ecológico por meio da compensação por serviços ambientais**. (CSA). São Paulo: Peirópolis, 2002.

BRACER, C.; WAAGE, S.; INBAR, M. *Getting Started: An Introductory Primer to Assessing Developing Payments for Ecosystem Service Deals*. Washington, DC: Katoomba Group, 2007.

Brasil. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília: DOU de 2/9/1981.

Brasil. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: DOU de 9/1/1997.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei 792, de 19 de abril de 2007. Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências. Disponível em: http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=348783. Acessado em: 06/02/2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei 5487, de 24 de junho de 2009. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=439941. Acessado em: 06/02/2016.

Brasil. Agência Nacional de Águas (ANA). Programa Produtor de Água. Brasília: ANA, 2009. 20 p. Manual Operativo.

Brasil. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: DOU de 3/8/2010.

BROWN, K. *The utility of remote sensing technology in monitoring carbon sequestration Agroforestry Projects*. Winrock International Institute for Agricultural Development. 1996.

Camhi, A.; S. Pagiola. *Payment for Environmental Services mechanisms in Latin America and the Caribbean: A compendium*. Washington: World Bank, 2009.

Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. O futuro que queremos. (Documento final da Conferencia Rio+20) Disponível em <http://daccess-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/13/PDF/N1147613.pdf?OpenElement>. Acesso em 16 de outubro de 2016.

COLOMBO, A.F.; JOLY, C.A. *Atlantic Forest: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change*. In: *Impacts of Global Change on Tropical Ecosystems: cross cutting the abiotic, biotic and human spheres*. Joint Conference Association for Tropical Biology Conservation/ATBC & Society for Tropical Ecology/GTOE: Marburg, 2009.

COSTANZA, R. **Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa**. Valorando a Natureza. 1994. Cap.7, pág. 111 – 144.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; 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. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature, 1997. Nº 387, p. 253-260.

CHOMITZ, K. M.; BRENES, E.; CONSTANTINO, L. *Financing environmental services: The Costa Rican experience and its implications*. Science of the Total Environment. 1999.

DAILY, G. C. (ed). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC: Island Press, 1997.

EMISSÕES TOTAIS. In: SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Disponível em: http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

ESPINOZA, N.; GATICA, J.; SMYLE, J. *El pago de servicios ambientales y el desarrollo sostenible en el medio rural*. 1999.

FAS – FUNDAÇÃO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://fas-amazonas.org/pbf/>. Acesso em junho de 2016.

FIELD, Barry C. *Environmental Policy – An Introduction*. Estados Unidos da América: Waveland Press, 2006. 438 p.

FRANCO, José Gustavo de Oliveira. Aspectos prático-jurídicos da implantação de um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais com base em estudo de caso. In RECH, Adir Ubaldo (Org.), **Direito e Economia Verde: natureza jurídica e aplicações práticas do Pagamento por Serviços Ambientais, como instrumento de ocupações sustentáveis**. Caxias do Sul: EDUCS, 2011.

FURLAN, Melissa. **A Função Promocional do Direito no panorama das mudanças climáticas: a idéia de Pagamento por Serviços Ambientais e o princípio do protetor-recebedor**. [tese de doutorado] São Paulo: PUC, 2008.

GOLDBERG, José. Apresentação: Convenção sobre Mudança do Clima. In FELDMANN, Fábio (Coord. Geral). **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1997, v. VI, p. 7-14.

GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (Org.) – **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011.

HEAL, G. *Nature and the Marketplace: Capturing the Value of Ecosystem Services*. Washington, DC: Island Press, 2000.

HERCOWITZ, Marcelo; MATTOS, Luciano; SOUZA, Raquel Pereira. Estudo de caso sobre serviços ambientais. In: NOVION, Henry; VALLE, Raul. **É pagando que se preserva? Subsídios para políticas de compensação por serviços ambientais**. Documentos do ISA. Brasília: Instituto Socioambiental, 2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. Ecosystems, their properties, goods, and services. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

LANDELL MILLS, Natasha; PORRAS, Ina T. *Silver bullet or fool's gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. International Institute for Environment and Development. Londres: International Institute for Environment and Development, 2002. Disponível em: www.iied.org/pubs/pdfs/9066IIED.pdf. Acesso em: 24 de janeiro de 2016.

LEITE, J. R. M.; AYALA, P. de A.. **Direito ambiental na sociedade de risco**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

LITTLE, Paul. Os desafios da política ambiental no Brasil. In: LITTLE, Paul E. **Políticas ambientais no Brasil. Análises, instrumentos e experiências**. São Paulo: Peirópolis, 2003.

LOMBORG, B. **O Ambientalista Cético**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MALAVAZI, Edgar. *O sistema de cobro y pago por servicios ambientales en Costa Rica*. Disponível em: http://intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/recursos_naturales/respaldo%202009/Clase%2012/Lecturas/Servicos%ambientes%20en%Costa%20Rica.ped. Acesso em 11 de novembro de 2016.

MARGULIS, Sérgio. **Regulamentação Ambiental: instrumentos e implementação**. Texto para Discussão nº 437. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.

MASCHIETTO, F., OSÓRIO, G., MONZONI, M. Interface entre leis sobre mudança do clima com PSA e REDD+. In: SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G. (Org.). **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém, PA: IMAZON; FGV. Cvc, 2012.

MAY, Peter H. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MAYRAND, K.; PAQUIN, M. *Pago por servicios ambientales*: estudio y evaluación de esquemas vigentes. Montreal: Unisféra International Centre, 2004.

MEA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT: **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Island Press: Washington, DC, 2005.

MORAES, Sandra R. R.; TUROLLA, F. A. Visão Geral dos Problemas e da Política Ambiental no Brasil. **Informações Econômicas** - SP, v.34, n.4. 2004.

MOTA, JOSÉ AROUDO. **O valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MOTTA, Ronaldo. **Instrumentos econômicos e política ambiental**. Revista de Direito Ambiental, nº 20, p. 86-93. Out./dez. 2000.

MOTTA, R. S. da. **Economia Ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MOURA, P. A. P.. Responsabilidade civil por danos ambientais na indústria do petróleo. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

MUÑOZ-PIÑA, C., A. Guevara, J. Torres, and J. Brana. *Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results*. Ecological Economics, 65(4), pp.725-736. 2008.

NICOLAISEN, J.; DEAN, A.; HOELLER, P. *Economics and the environment: a survey of issues and policy options*. Paris: OECD, 1991. (OECD economic studies, n. 16).

NOBRE, Marcos. Desenvolvimento sustentável. Origens e significado atual. In: NOBRE, Marcos; AMAZONAS, Maurício. **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

NUSDEO, Fábio. **Desenvolvimento e ecologia**. São Paulo: Saraiva, 1975.

NUSDEO, Ana Maria de O. O uso de instrumentos econômicos nas normas de direito ambiental. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, v. 101, p. 357-379. São Paulo: USP, 2005.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012.

PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. *Payments for Environmental Services: From Theory to Practice*. Washington: World Bank, 2007.

PAGIOLA, Stephano.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, Natasha. **Mercado para serviços ecossistêmicos: instrumentos econômicos para a conservação e desenvolvimento**. Traduzido por REBRAAF. Rio de Janeiro: REBRAAF, 2005.

PAGIOLA, Stefano. *Payments for environmental services in Costa Rica*. *Environmental Economics*, 65, p. 712-724, 2008.

PAGIOLA, S.; VON GHLENN, H. C.; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

PARISH, F, SINN, A., CHARMAN, D., JOOSTEN, H., MINAYEVA, T., SILVIUS, M., STRINGER, L. *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report*. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International: Wageningen. 2008.

PORTO, M.F.A. *Sistema de gestão da qualidade das águas: uma proposta para o caso brasileiro*. 2002. 131 f. Tese (Livre Docência). São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.

RECH, Adir Ubaldo. O valor econômico e a natureza jurídica dos serviços ambientais. In RECH, Adir Ubaldo. **Direito e Economia Verde: natureza jurídica e aplicações práticas do Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento de ocupações sustentáveis**. Caxias do Sul: EDUCS, 2011.

RISSATO, D.; SAMBATTI, A. P. A utilização de instrumentos econômicos de controle ambiental da água: uma discussão da experiência brasileira. In: **Anais V Encontro Paranaense de Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais Aplicadas (ENPEX) e VIII Seminário do Centro de Ciências Sociais Aplicadas do Campus de Cascavel**. Cascavel: UNIOESTE, 2009.

ROSA, Herman *et al.* *Compensation for environmental services and rural communities: lessons from the Americas*. Amherst: University of Massachusetts, Political Economy Research Institute. **Working Paper Series**, nº 96, 2004. Disponível em: http://www.peri.umass.edu/fileadmin/pdf/working_papers/working_papers_51-100/WP96.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2016.

SANTOS, Priscilla; BRITO, Brenda; MASCHIETTO, Fernanda; OSÓRIO, Guarany; MONZONI, Mário. (Orgs). **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém, PA: AMAZON; FGV. CVces, 2012.

SANTOS, D. G.; MELO, V. G.; CARVALHO, F. H. Programa Produtor de Água. In: PAGIOLA, S.; VON GHLENN, H. C.; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

SÃO PAULO. Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009 - Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/mudancasclimaticas/lei_13798_portugues.pdf. Acessado em: 15 de dezembro de 2016.

SCDB – SECRETARIA DA CONVENÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA. *Interlinkages between biological diversity and climate change: Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto protocol*. Montreal, SCBD, 2003. 154p. **CBD Technical Series**. n 10. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-10.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro 2016.

SEEHUSEN, S. E.; PREM, I. Por que Pagamentos por Serviços Ambientais? In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (Org.) – **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. p.15-54.

SEIDENFELD, Mark. *Microeconomic predicates to law and economics*. Cincinnati: Anderson Publishing Company, 1996.

SILVA-SANCHEZ, Solange. **Cidadania Ambiental**. Novos direitos no Brasil. 2 ed. São Paulo: Annablume, 2010.

STAVINS, R. N. *Lessons from the American experiment with market-based environmental policies*. Washington, DC: Resources for the Future, 2001.

STERN, N. *Stern Review*. **The Economics of Climate Change**. UK, 2006. 267 p.

STEWART, Richard B. *A new generation of environmental regulation?* Capital University Law Review, v. 29, p. 21-177. 2001.

TADEU, Natalia Dias; SOSA, Pablo Ricardo Belosevich; SINISGALLI, Paulo Antônio. **Funções e serviços ecossistêmicos e serviços ambientais – conceitos e abordagens**. São Paulo: III Encontro Internacional de Governança da Água, 2011.

TEJEIRO, Guillermo. Os sistemas de pagamento por serviços ambientais como ferramenta de gestão dos riscos decorrentes das mudanças do clima. In: LAVRATTI, P.; TEJEIRO, G. (Org.). **Pagamento por serviços ambientais – fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2013 (Direito e Mudanças Climáticas; 6). 149 p.

VAN NOORDWIJK, Meine *et al.* *Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanism: realistic, voluntary, conditional and pro-poor*. CES Scoping Study Issue Paper nº 2, ICRAF; Working Paper Nairobi: World Agroforestry Centre, nº 37. 2007.

WERTZ-KANOUNNIKOFF, Sheila. *Payments for environmental services: a solution for biodiversity conservation?* Paris: IDDRI, 2006.

WUNDER, Sven. *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. Jakarta: Center for International Forestry Research, 2005.

WUNDER, S. (Coord.); BORNER, J.; RUGNITZ, M.; PEREIRA, L. **Pagamentos por Serviços Ambientais: Perspectivas para a Amazônia Legal**. Série Estudos 10. Brasília: MMA, 2008.

WUNDER, S.; ALBÁN, M. **Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador**. Ecological Economics. Vol. 65. Pgs 685-698. 2008.

YOUNG, C. E. F. (coord.). **Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços**. Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ: Rio de Janeiro, 2016.