

Meio Ambiente e Sustentabilidade

Pagamentos por Serviços Ambientais: uma abordagem conceitual, regulatória e os limites de sua expansão no Brasil

Payments for Environmental Services: A conceptual, regulatory approach and the limits of its expansion in Brazil

Mariana Martins de Oliveira^I , Carolina de Mattos Nogueira^{II} 

^I Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, RS, Brasil

^{II} Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) se inserem num contexto global como uma estratégia de gestão ambiental eficiente não apenas nas questões ambientais, mas também nos aspectos econômicos e sociais, pois através de práticas de incentivo financeiro e técnico, ações conservacionistas são estimuladas. Contudo, para que os PSA tenham efetividade, torna-se imprescindível considerar alguns critérios, tais como a inserção desses pagamentos na economia de mercado a partir de técnicas de valoração econômica e a sua regulamentação na legislação brasileira. Diante disso, o objetivo do estudo, com foco na gestão de recursos hídricos, visa analisar os conceitos, legislações e aplicações de programas de PSA, bem como compreender as dificuldades que limitam a sua expansão no Brasil. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica a fim de identificar dificuldades encontradas em casos já implementados, como o exemplo pioneiro do município de Extrema, Minas Gerais. Constatou-se que os desafios estão vinculados com questões técnicas, financeiras, institucionais e legais, devido à falta de acesso a recursos financeiros, a ausência de legislações específicas e a falta de informação do produtor rural sobre o tema. Além disso, vale ressaltar a importância de firmar parcerias entre órgãos públicos, privados e entidades locais para que a partir de um engajamento coletivo se busque superar os desafios e consolidar cada vez mais os programas de PSA no país.

Palavras-chave: Serviços Ambientais; Recursos Hídricos; Produtor Rural

ABSTRACT

Payments for Environmental Services (PSA) are part of a global context as an efficient environmental management strategy not only in environmental issues, but also in economic and social aspects, as through financial and technical incentives, conservation actions are stimulated. However, for PSA to be

effective, it is imperative to consider some criteria, such as the insertion of these payments into the market economy from economic valuation techniques and their regulation in Brazilian legislation. Therefore, the objective of the study, focusing on water resources management, is to analyze the concepts, laws and applications of PES programs, as well as to understand the difficulties that limit their expansion in Brazil. To this end, a bibliographic search was carried out in order to identify difficulties encountered in cases already implemented, such as the pioneering example of the municipality of Extrema, Minas Gerais. It was found that the challenges are linked to technical, financial, institutional and legal issues, due to the lack of access to financial resources, the absence of specific legislation and the lack of information from rural producers on the subject. In addition, it is worth emphasizing the importance of establishing partnerships between public, private and local entities so that, based on a collective engagement, one seeks to overcome the challenges and consolidate more and more the PES programs in the country.

Keywords: Environmental Services; Water Resources; Rural Producer

1 INTRODUÇÃO

A importância da preservação dos ecossistemas é fundamental para que se tenha um equilíbrio natural da terra, onde os meios de preservação devem ser estudados. Os ecossistemas promovem serviços ambientais para a manutenção da vida na terra (VEIGA; GAVALDÃO, 2011). Em relação aos serviços ambientais hidrológicos, Tundisi e Tundisi (2010) afirmam que são imprescindíveis às atividades humanas, na qual o comprometimento de sua função pode acarretar impactos negativos como alteração na qualidade da água, ocasionar enchentes e erosão do solo.

O aumento da degradação ambiental, atrelado à crescente demanda de água para os diversos usos, resulta na necessidade de repensar as políticas públicas voltadas para um sistema de gestão ambiental mais eficiente e sustentável (JARDIM; BURSZTYN, 2015). Todavia, diante do cenário atual, é inevitável que a gestão em recursos hídricos contemple integralmente aspectos sociais, econômicos e ambientais, favorecendo o fortalecimento de uma nova estratégia de gestão: o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Segundo Mayrand e Paquin (2004) o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ganhou força e se espalhou mundialmente no contexto do desenvolvimento sustentável, pois são cada vez mais promovidos como soluções

baseadas na natureza para desafios climáticos, ambientais e de negócios (THOMPSON; HARRIS, 2021).

De acordo com Zilberman *et al.* (2006), o pagamento por serviços ambientais (PSA) é uma inovação política recente, mas que vem atraindo muita atenção em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Trata-se de uma forma de recompensar os prestadores de serviços ambientais que até o momento forneceram serviços gratuitamente, além de usufruir das forças de mercado para alcançar resultados ambientais mais eficientes.

Guedes e Seehusen (2011) ressaltam que um aspecto importante em projetos de PSA é a definição dos preços a serem pagos pelos serviços ambientais prestados, especialmente no caso da água, pois não existem ainda mercados estabelecidos que determinam um valor específico. Contudo, metodologias de valoração econômica, tem sido amplamente utilizadas nesse contexto, para calcular um valor justo considerando os benefícios providos aos compradores e os custos de oportunidade incorridos pelos produtores.

A nível mundial, o PSA representa um instrumento econômico bastante comum (GODECKE *et al.*, 2014). Onde foram implementadas dezenas de iniciativas de PSA em comunidades, regiões e países de todo o mundo (EZZINE-DE-BLAS *et al.*, 2016). A Forest Trends, uma organização internacional sem fins lucrativos localizada em Washington, criou o Ecosystem Marketplace, que é uma fonte líder de notícias, dados e análises sobre mercados e pagamentos por serviços ambientais relacionados a qualidade da água, sequestro de carbono e biodiversidade. A partir do seu projeto denominado Watershed Connect, foram identificados 419 programas em andamento sobre pagamentos por serviços ambientais vinculados à gestão de recursos hídricos em todo o mundo.

No Brasil, desde 2005 os programas de PSA estão se consolidando, a partir da iniciativa pioneira do município de Extrema – MG, com o Projeto Conservador das Águas e da Agência Nacional das Águas (ANA), com o programa Produtor de Águas (GODECKE *et al.*, 2014). Contudo Veiga e Gavaldão (2011) afirmam que ainda

existem muitos desafios a serem enfrentados para que o PSA ganhe força no país, entre os quais está a falta de recursos financeiros em larga escala.

Ao fazer uma analogia às políticas ambientais do Brasil, é possível observar um certo esforço ao incluir nas suas entrelinhas o que hoje se entende por serviços ambientais (CAETANO *et al.*, 2016). Por exemplo, o Novo Código Florestal, instituído pela Lei nº 12.651/2012, traz aspectos que podem ser destacados, como em seu artigo 1º, o qual prevê a criação e mobilização de instrumentos econômicos e financeiros para alcançar os seus objetivos (BRASIL, 2012).

Embora a adoção de mecanismos econômicos aliados a questões ambientais já tenham sido regulamentadas nas políticas públicas do Brasil (CAETANO *et al.*, 2016), ainda tramita no Congresso Nacional o projeto de lei nº 5.487/2009, anexado ao PL 792/2007, que propõe a criação da Política Nacional de Serviços Ambientais (PNSA) e define o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelecendo formas de controle e financiamento desse Programa (ROSA; CRUZ, 2017).

Diante do exposto, percebe-se no PSA, uma estratégia de conciliar o desenvolvimento econômico com viés socioambiental (SANTOS *et al.*, 2012), contudo se questiona a restrita aplicabilidade do PSA relacionado aos recursos hídricos em nível federal. Sendo assim, o objetivo do presente estudo, com foco na gestão de recursos hídricos, é analisar os conceitos, legislações e aplicações do PSA, bem como compreender as dificuldades que limitam a sua expansão no Brasil. Para tanto realizou-se um estudo exploratório com abordagem qualitativa, em forma de pesquisa bibliográfica.

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir da análise de fontes secundárias, obtidas em livros e artigos disponíveis em periódicos, em sites que são referências no assunto e com base nas legislações ambientais em vigor. A busca pelo material foi realizada utilizando as seguintes palavras chaves: serviços ambientais, pagamentos por serviços ambientais (PSA), gestão de recursos hídricos, implementação de PSA.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Serviços Ambientais

Existem diversas formas na literatura para definir o termo serviços ambientais, o mesmo pode também ser identificado como serviços ecossistêmicos, porém alguns autores apresentam diferenças entre eles. O foco dos serviços ambientais está nos benefícios percebidos pelo homem, ou seja, condicionados às suas atividades. Os serviços ecossistêmicos focalizam a representação dos processos pelos quais o meio ambiente produz recursos usualmente presentes, como por exemplo a água limpa, hábitat para peixes, madeira, polinização de plantas nativas ou agrícolas (WHATELY; HERCOWITZ, 2008).

Para Muradian *et al.* (2010), serviços ambientais são conceituados como benefícios ambientais que resultam de intervenções intencionais da sociedade sobre os ecossistemas, como por exemplo as atividades humanas para a manutenção ou para a recuperação dos componentes ecossistêmicos, enfatizando a contribuição humana para a ampliação do fluxo de bens e serviços dos mesmos. Ainda, afirmam que os serviços ecossistêmicos são uma subcategoria dos serviços ambientais.

Os serviços ambientais são fundamentais para a saúde ambiental, visto que os conceitos de saúde, saúde ambiental e qualidade de vida nem sempre são compreendidos e dificilmente são inseridos no cotidiano das pessoas, os mesmos devem ser discutidos, pois se a saúde é fundamental para a qualidade de vida, conseqüentemente a saúde ambiental torna-se condição para a saúde da população (FAVARO; ROSSIN, 2014).

Sendo assim, ao recuperar, preservar, restaurar ou conservar áreas em sua propriedade o produtor estará não só prestando um serviço para si próprio e para a natureza, mas sim para toda a sociedade (CANEPPELE *et al.*, 2017). Nesse contexto, agricultores, políticos e a sociedade brasileira, em geral, tem despertado o interesse para o tema serviços ambientais. Como resultado dessa motivação tem-se o fato de que o capital natural cada vez mais se torna escasso e a abordagem em serviços ambientais busca induzir uma mudança de padrões no manejo de recursos naturais, bem como

contribuir para a tomada de decisão de gestores desses recursos e formuladores de políticas, visando o bem-estar de toda a sociedade (PARRON *et al.*, 2015).

Em consequência, de acordo com Superti e Aubertin (2015), a preservação da natureza e sua valorização dependem de sua precificação e mercantilização, pois os bens ambientais passam a compor um mercado de serviços ambientais e sua valoração depende do quanto os usuários ou consumidores desse mercado estão dispostos a pagar. Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável se baseia na racionalidade econômica.

Whately e Hercowitz (2008) afirmam que o conceito de serviços ambientais não permite uma valoração adequada em unidades monetárias, pois ainda não está devidamente disseminado, embora sejam extremamente valiosos para garantir o desenvolvimento econômico, a manutenção da qualidade ambiental, o alívio da pobreza e a continuidade dos processos produtivos. Esses benefícios podem, segundo os autores, ser valorados por meio de técnicas desenvolvidas pelos economistas, podendo-se estimar seguindo alguns métodos de valoração dos recursos naturais: método custo viagem; método dos preços das habitações; método de custo alternativo; método de valoração contingente. No entanto, esses métodos refletem apenas o valor de uso das pessoas e podem apresentar falhas, visto que dificilmente podem ser atribuídos valores monetários aos recursos naturais.

Mueller (2007) considera como técnicas de valoração econômica de benefícios e custos ambientais as categorias seguintes: 1. Técnicas que se valem diretamente de preços e valores de mercado ou que se apoiam nas mudanças da produtividade, causadas pela alteração ambiental (custo de oportunidade; mudança de produtividade; capital humano; custo de restauração); 2. Métodos de mercados substitutos, indiretos (preços hedônicos; custos de viagem); 3. Valoração direta por métodos de mercados construídos.

Favaro e Rossin (2014) corroboram nesse sentido afirmando que os mecanismos de PSA devem estabelecer valores e devem ser acordados entre as partes envolvidas, baseados nas condições locais e nos objetivos gerais do projeto. A precificação do recurso natural pode ocorrer em três níveis, segundo Pérez *et al.* (2007):

I. Cobrança pelo valor econômico integral: todas as externalidades são incorporadas ao preço do recurso, porém, é de difícil mensuração, sendo uma alternativa o próximo nível;

II. Adoção do preço de financiamento: a cobrança é utilizada para financiar a reparação de danos preexistentes, visando à recuperação da função ecossistêmica e às adequações aos processos de produção ou consumo, de modo que atinjam as metas de uso do recurso natural, num prazo preestabelecido;

III. Adoção do preço de indução: mais abrangente que o anterior, a precificação considera não apenas o preço de financiamento, mas alcança a indução dos usuários às práticas sustentáveis.

No Brasil, estudos de valoração ambiental vêm sendo realizados (FAVARO; ROSSIN, 2014). Mueller (2007) afirma que a inclusão das técnicas de valoração se apoia no conceito dos excedentes do consumidor e do produtor, no conceito de custo de oportunidade, na noção de disposição a pagar e de disposição a receber, entre outros. Segundo o autor, o papel da valoração pressupõe que o meio ambiente seja neutro e que o resultado principal de intervenções humanas é a geração de produtos e serviços capazes de ampliar o bem-estar da sociedade. Entretanto, reconhece que tais intervenções também produzem efeitos de desconforto, mal-estar, causados pela degradação ambiental, manifestando-se na forma de externalidades (agentes que geram a degradação impõem danos e custos sobre a sociedade).

2.2 Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA)

A partir da definição de Serviços Ambientais, conceituam-se os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Sendo assim, o PSA torna-se um mecanismo dentro dos mercados de serviços ambientais (CANEPPELE *et al.*, 2017), onde reconhece o valor dos serviços ambientais e internaliza as externalidades negativas e positivas,

baseado nos princípios do usuário-pagador (transferência financeira de beneficiários ou usuários de serviços ambientais) e provedor-recebedor (provedores de serviços de práticas conservacionistas) (LEAL; RIBAS, 2014). Também, diferencia-se dos instrumentos convencionais de políticas ambientais, ao operar através de incentivos ao invés de desincentivos, como alguns regulamentos legais, mecanismos de sanção ou impostos. Sendo essa característica de incentivo a sua virtude e seu grande desafio, podendo ser, se bem concebido, uma solução eficiente para corrigir falhas de mercado e uma ferramenta de política exigente que pode complementar sinergicamente a política ambiental (BORNER *et al.*, 2017).

O PSA trata da necessidade de valorar a ação humana para guardar, restaurar, manter e usar de forma sustentável as potencialidades ambientais de interesse coletivo, sendo um instrumento econômico de gestão ambiental baseado no princípio do protetor-recebedor, que oferece incentivos para estimular a preservação, a conservação e o uso sustentável do meio ambiente (SUPERTI; AUBERTIN, 2015).

Daily (1997) define PSA como um programa que oferece aos usuários da terra um incentivo para proteger ou melhorar o fornecimento de serviços ecológicos ou ambientais. Wunder (2005) complementa, afirmando que o PSA se refere às transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais, aos que fornecem esses serviços através da prática de conservação da natureza. Em um contexto mais recente, Wunder (2015) define PSA como uma transação entre usuários e fornecedores de serviços que estão submetidos a regras de gerenciamento de recursos naturais.

Sabendo-se que o PSA consiste em uma forma de transferência de recursos financeiros, Caneppele *et al.* (2017) sugerem que alguns questionamentos devem ser feitos ao propor o pagamento, tais como: Quem receberá o benefício? Será equitativa a distribuição? Quem certifica? O que faz o governo? Quais são as áreas prioritárias? Segundo os autores, a partir de leis municipais, os municípios podem estabelecer fundos ambientais, cabendo-lhes criar taxas e impostos a atividades

potencialmente poluidoras, captando recursos provenientes da compensação ambiental, de doações, de multas ambientais efetuadas no município e dos compradores dispostos a pagar (CANEPPELE *et al.*, 2017).

Para Wunder (2005), um projeto tem que apresentar alguns critérios para ser classificado como PSA: deve ser uma transação voluntária; com um serviço ambiental bem definido; que é comprado por ao menos um comprador de serviços; de pelo menos um provedor de serviços; apenas se o provedor assegura a provisão do serviço prestado. Segundo o referido autor, existem quatro tipos de programas de PSA em vigor no mundo: sequestro e armazenamento de carbono, proteção da biodiversidade, belezas cênicas e proteção de bacias hidrográficas (WUNDER *et al.*, 2008). Seehusen e Prem (2011) também consideram serviços culturais, porém nos aprofundaremos nos programas de serviços hidrológicos, onde, segundo os autores, as florestas influenciam os processos hidrológicos, como a regulação dos fluxos hídricos e a manutenção da qualidade da água.

Os sistemas de PSA foram implementados em vários países desenvolvidos e em desenvolvimento (TACCONI, 2012). No Brasil, a maioria das iniciativas de PSA está localizada na conservação dos recursos hídricos. De maneira crescente esses serviços de proteção vêm sendo reconhecido pelos tomadores de decisões, onde a partir das implementações de PSA internalizam-se os custos e benefícios relacionados aos serviços ambientais na contabilidade de atividades produtivas e de conservação, remunerando os produtores rurais pela proteção e restauração de ecossistemas em áreas estratégicas para a produção de água (nascentes, matas ciliares, áreas de captação), gerando um incentivo econômico real para os produtores rurais (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Engel *et al.* (2008) estabelecem que o pagamento, geralmente feito em dinheiro, precisa ser ao menos igual aos benefícios perdidos pelos provedores de serviços ambientais e igual ou menor que o valor do serviço ambiental aos compradores. Observa ainda que os compradores dos serviços ambientais podem ser os usuários reais ou um terceiro, normalmente uma agência governamental,

mas também pode ser outra entidade, como uma ONG ou uma organização internacional (ENGEL *et al.*, 2008).

Muradian *et al.* (2010) fornecem três critérios para alcançar uma maior categorização dos esquemas de PSA. O primeiro critério é a importância do incentivo econômico, o qual refere-se ao papel desempenhado pelos incentivos na provisão efetiva do serviço ambiental. O segundo critério é o direito da transferência, que menciona a extensão da mediação presente entre os provedores de serviços ambientais e os beneficiários. O terceiro critério é o grau de mercantilização, que se refere à extensão e clareza com que o serviço ambiental pode ser avaliado e adquirido em quantidades mensuráveis.

Nesse contexto Vargas (2021) corrobora a respeito da governança ambiental, a qual faz-se importante na indução e participação de programas de gestão ambiental, visto que existem vários conselhos ambientais, organizações não governamentais, instituições, atores e políticas públicas nos níveis municipal, estadual e federal. No entanto, observa-se que a capacidade de resposta aos problemas ambientais no país está assentada sobre uma estrutura institucional de governança complexa, onde a política ambiental possui várias e relevantes legislações, mas que atuam de forma descentralizada com diversos entes federativos que não são articulados para a implementação das políticas ambientais.

Nesse sentido, se faz relevante refletir que a governança ambiental no país, deve envolver, além das questões político-institucionais de tomada de decisões, as formas de interlocução do Estado com os grupos organizados da sociedade, no que se refere ao processo de definição, acompanhamento, implementação e fiscalização das políticas públicas ambientais. Para tal, a interação e o diálogo entre diversos órgãos governamentais são essenciais, além de que é necessária uma abordagem teórico-metodológica e de ações práticas que estejam alinhadas entre os diversos setores da econômica do país, industrial, agronegócio e ambiental (VARGAS, 2021).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos Legais

Ao analisar cronologicamente a legislação ambiental brasileira, visto sob a ótica das perspectivas do PSA (GODECKE *et al.*, 2014), a Lei nº 6.938, da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 31 de agosto de 1981, traz como um dos seus objetivos a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e equilíbrio ecológico (BRASIL, 1981).

Rosa (2013) afirma que entre os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente, vale destacar o poluidor-pagador e o usuário-pagador. O primeiro refere-se ao poluidor que não paga para poluir, mas sim, por meio de tecnologias controla ou elimina fontes poluidoras. Já o segundo remete ao fato de o pagamento pelos recursos ambientais por parte do usuário recompensar de alguma forma os prestadores de serviços ambientais.

De acordo com Caetano *et al.* (2016), outra legislação que subentende o PSA como referência é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Esta determina, em seus artigos 47 e 48, que cabe às empresas responsáveis pelo abastecimento de água e de energia elétrica, dispor de uma contribuição financeira para a proteção e implementação de unidades de conservação (BRASIL, 2000).

Ao analisar especificamente os serviços ambientais hidrológicos, é importante destacar a Política Nacional de Recursos Hídricos, criada a partir da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que em seu artigo 1º define água como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (BRASIL, 1997). Ou seja, de acordo com Veiga Neto (2008), a água por ser considerada limitada, remete à escassez e por ter valor econômico, permite a sua cobrança.

A lei de recursos hídricos também cria a Agência Nacional de Águas e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídrico que visa planejar,

regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos. Contudo, a própria lei define que a gestão de recursos hídricos deve contar com a participação do poder público, dos usuários e dos cidadãos (BRASIL, 1997).

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o chamado novo Código Florestal, consolida o PSA em seu artigo 41, o qual determina que seja realizado o pagamento monetário a serviços ambientais promovidos com atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas, incluindo a conservação das águas e dos serviços hídricos (BRASIL, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida pela Lei nº 12.305/2010, traz como um dos princípios o do protetor-recebedor (BRASIL, 2010). Que segundo Rosa (2013) remete a ideia de que aqueles que efetivamente contribuem na geração de serviços ambientais, conservando e preservando ecossistemas, sejam compensados e recebam uma retribuição.

Embora se tenha regulamentado o princípio do protetor-recebedor, vale salientar que a Política Nacional de Serviços Ambientais ainda não fora promulgada, esta encontra-se em tramitação desde 2009, com o Projeto de Lei nº 5.487, anexado ao PL 792/2007, que visa instituir, além da Política Nacional de Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamentos por Serviços Ambientais, com a finalidade de estabelecer formas de controle e financiamento referente aos serviços ambientais prestados (CAETANO *et al.*, 2016).

Em relação às políticas públicas de PSA na esfera estadual, Veiga e Gavaldão (2011) destacam que existem alguns estados da Federação que evoluíram na área, com legislação aprovada e PSA em andamento. Por exemplo, o estado do Espírito Santo, através da Lei nº 8.995/2008, institui o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais, criando o programa ProdutorES de Água (SANTOS *et al.*, 2012). Este conta com um fundo estadual (FUNDÁGUA) que dispõe de recursos provenientes de 3% da arrecadação dos royalties de petróleo que resultam em aproximadamente R\$ 15 milhões por ano (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Minas Gerais, com a Lei estadual nº 17.727/2008, cria o Programa Bolsa Verde, o qual concede incentivo financeiro a proprietários rurais para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias à proteção de matas ciliares (SANTOS *et al.*, 2012). O Bolsa Verde, segundo Veiga e Gavaldão (2011), foi inspirado na iniciativa pioneira do município de Extrema – MG, pois em 2005, a partir da Lei Municipal nº 2.100, regulamentou o PSA com o Projeto Conservador de Águas.

Em São Paulo, por meio do Decreto nº 55.947/2010, o qual regulamenta a Lei nº 13.798/2009 sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas, institui, em seu artigo 63, o PSA para proprietários rurais (SÃO PAULO, 2010), garantindo que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente estabeleça, através de normas próprias, os princípios, diretrizes e critérios previstos na lei, bem como os projetos de PSA e suas respectivas ações (ROSA, 2013).

No Estado de Santa Catarina, a partir da Lei nº 13.798/2009 criou-se a Política Estadual de Serviços Ambientais e o Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais. No Paraná, através da Lei nº 4.113/2015, autorizou-se o poder executivo a efetuar pagamentos por serviços ambientais (SANTOS *et al.*, 2012).

Na Paraíba, foi sancionada a Política Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais, Lei nº 10.165/2013, que instituiu a Comissão Estadual da Política de Pagamento por Serviços Ambientais (CEPSA), criou o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (ProPSA) e autorizou a criação do Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (FunPSA) (CAETANO *et al.*, 2016).

Segundo Veiga e Gavaldão (2011), as políticas públicas demonstram grande potencial de impulso aos sistemas de PSA, todavia o país não conta com um marco legal específico sobre PSA como ferramenta de governança ambiental em nível federal (SUPERTI; AUBERTIN, 2015).

3.2 Experiências de PSA na Gestão de Recursos Hídricos

Experiências piloto de Pagamentos por Serviços Ambientais vêm sendo desenvolvidas em vários países (ROSA, 2013). Onde as iniciativas têm sido, na grande maioria, lideradas por prefeituras municipais, em alguns casos pelas empresas municipais de abastecimento de água, empresas privadas e organizações não-governamentais (ONGs) (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Considerando as experiências Internacionais, serão apresentados alguns exemplos de Pagamentos por Serviços Ambientais ligados à água que, de acordo com Veiga Neto (2008), têm chamado a atenção de pesquisadores e estudiosos em diversas partes do mundo. O autor pontua experiências de PSA ocorridas na França, Estados Unidos e Costa Rica.

Na França, com o objetivo de reduzir os níveis de contaminação por nitrato e pesticidas, assim como o de restaurar os processos naturais de purificação de água na sub-bacia do Reno-Meuse, localizada no nordeste da França, região intensamente utilizada para agricultura e pecuária, a empresa Perrier-Vittel, uma das maiores empresas de água mineral do mundo, criou um programa com foco nos produtores rurais da região, com a premissa de que melhores práticas de manejo na atividade rural restabeleceria uma qualidade da água aos níveis desejados.

O pacote introduzido, incluía a pecuária leiteira, baseada na utilização de pastagens, a melhoria do manejo de esterco e a eliminação do cultivo de milho, evitando assim o uso de agrotóxicos.

A empresa assinou contratos de duração de 18 a 30 anos com os produtores, nos quais eles assumiram o compromisso de mudar para tecnologias de produção menos intensivas. Os contratos cobriram aproximadamente 10.000 hectares de áreas rurais em 40 propriedades rurais.

A base para os pagamentos não foi a relação entre os poluentes e a qualidade da água, mas sim os custos associados à perda de rentabilidade entre

as atividades mais impactantes e as menos impactantes, em última instância, os custos de oportunidade da atividade padrão.

A empresa gastou cerca de US\$ 155.000,00 por propriedade rural, em um total de US\$ 3,8 milhões, ao longo de sete anos (uma média de US\$ 230,00 por hectare/ano/sete anos). Além disso, a empresa forneceu assistência técnica gratuita e os equipamentos necessários para a transição das atividades.

A reversão da tendência de degradação, bem como a manutenção da qualidade de água na cidade de Nova York – EUA, é provavelmente o caso mais emblemático do desenvolvimento da lógica de serviços ambientais aplicada ao abastecimento de água em grandes cidades no mundo.

O município, em parceria com as associações de produtores rurais desenvolveu um programa chamado “WholeFarm”, com o intuito de atender às exigências econômicas dos produtores rurais, aliadas às exigências ambientais da agência de água.

Para os produtores rurais, que inicialmente acreditavam que cumprir exigências referentes ao meio ambiente era algo que os fariam gastar dinheiro para atender às necessidades de outros, através do programa, passaram a gerar renda a partir do gerenciamento de seus recursos ambientais. Renda esta que permitiu que os produtores permanecessem no campo, ao invés de venderem suas terras para o processo de urbanização.

O programa “WholeFarm” contou com a participação de 93% de todos os produtores rurais das bacias hidrográficas de Catskill e Delaware e foi considerado como um dos programas de controle de erosão difusa de maior êxito nos Estados Unidos, e evitou que a cidade gastasse bilhões de dólares para tratar sua água de abastecimento.

O caso de Nova York também corroborou a validade econômica do conceito de serviços ambientais, onde as principais lições aprendidas em relação ao desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais são: a) identificar e colocar no mais alto patamar possível o serviço ambiental em questão; quanto maior o

nível do serviço prestado, maior o valor do benefício econômico; b) encontrar maneiras de monetizar o serviço de forma que o valor criado possa ser capturado, assim como reconfigurar as instituições e as regulações existentes para que elas possam fazê-lo.

Teixeira (2011) complementa afirmando que a Prefeitura de Nova York investiu com o projeto, nos últimos 20 anos, 1,5 bilhão de dólares na preservação dos mananciais da bacia hidrográfica de Catskill. Investimentos que incluem a compra de propriedades, o arrendamento de terras, o pagamento aos produtores pela preservação dos mananciais, além da melhoria na infraestrutura do local, como na construção de pontes para a travessia de animais e de tanques para estocagem de estrume. Em compensação, o município economizou 10 bilhões de dólares no tratamento convencional das águas.

A Costa Rica foi responsável em desenvolver o primeiro sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais em nível federal no mundo, com o objetivo primeiro de compensar os produtores rurais pelos serviços ambientais fornecidos por eles, criando um incentivo direto para que incluam a venda destes serviços na sua tomada de decisões.

O Programa de PSA está estruturado a partir de um tripé institucional, formado por: 1) um mecanismo financeiro que coleta e maneja os pagamentos oriundos dos beneficiários. Este papel é assumido pelo FONAFIFO (Fundo Nacional de Financiamento Florestal); 2) um mecanismo que faz os contratos com os prestadores dos serviços, os produtores rurais; paga-os pelos serviços prestados, assim como realiza o monitoramento dos serviços. Este papel é cumprido em parte pelo SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservação) e parte por engenheiros florestais privados, que o fazem mediante um pagamento; 3) uma estrutura de governança, que faz uma supervisão geral do Programa.

O primeiro ponto que chama a atenção em relação ao sucesso do Programa de PSA da Costa Rica é o grau de adesão dos produtores rurais, adesão esta desejada por um número maior de produtores do que os recursos disponíveis. Até

os meados do ano de 2000, mais de 200.000 hectares haviam sido incorporados ao Programa, a um custo de aproximadamente US\$ 47 milhões (US\$ 235,00 / hectare).

Em relação ao perfil dos participantes do Programa, aproximadamente 60% são pequenos e médios produtores. Em geral, os maiores proprietários, donos das áreas de maior produtividade, não participam do Programa, fundamentalmente por conta dos baixos valores de pagamentos (em torno de US\$47,00/ha/ano por cinco anos) vis a vis o maior custo de oportunidade de suas áreas.

A grande aplicação para a participação no programa recebida de proprietários pequenos e médios indica que os pagamentos oferecidos excedem as suas rendas derivadas do uso atual, o que sem ser a intenção original, ainda cria uma situação favorável em termos de distribuição de renda rural. Os valores altamente compensatórios variam de US\$ 1,3 a US\$ 400 por hectare, mas com período predefinido de 5 anos, podendo ser prorrogáveis. A simples manutenção da área corresponde ao pagamento de US\$ 300 por hectare pagos em um período de 5 anos.

Em relação ao Brasil, também lideram a causa, além das já citadas, os órgãos estaduais de meio ambiente e/ou recursos hídricos e a Agência Nacional de Águas (ANA), esta responsável pela introdução do conceito Produtor de Água, principal referência para as iniciativas em curso (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Os programas de PSA encontrados e suas principais características estão listados no Quadro 1. Dos seis programas apresentados, três deles resultam do “Programa Produtor de Água”, da Agência Nacional de Águas (ANA). São eles: ProdutorES de Água, Conservador de Águas e Produtor de Água do Rio Camboriú (Quadro 1).

Através de apoio técnico e financeiro, o Programa Produtor de Água estimula os produtores rurais a investirem no cuidado com as águas, incentivando a prática conservacionista. Com isso, além do ganho econômico da sua produção, o

produtor também melhora a quantidade e a qualidade da água da região (ANA, 2017).

Outros dois programas mostrados no Quadro 1 estão vinculados ao Projeto Oásis, iniciativa da ONG Fundação Grupo O Boticário de Proteção à Natureza. São eles: Oásis – Apucarana e Mina d'Água. O objetivo do projeto visa promover a conservação da natureza, atuando por meio de parcerias locais, exercendo influência estratégica, fortalecendo processos de governança e de estruturação de projetos e programas de PSA (FGBPN, 2017).

Quadro 1 - Resumo das principais características dos Pagamentos por Serviços Ambientais relacionados a recursos hídricos no Brasil. (continua)

Cidade/Ano de início	Nome do projeto	Fonte	Serviço Ambiental	
			Objetivo	Comércio do Serviço Ambiental
Extrema – MG/2007	Conservador de Águas	Veiga e Gavaldão (2011)	Conservação do solo	Restauração florestal nas matas ciliares
Alfredo Chaves – ES/2009	ProdutorES de Água	Veiga e Gavaldão (2011); ANA (2010)	Conservação dos recursos hídricos garantindo quantidade e qualidade da água	Conservação florestal
Camboriú – SC e Balneário Camboriú – SC/2009	Produtores de Água do Rio Camboriú	Veiga e Gavaldão (2011)	Conservação dos recursos hídricos	Conservação e restauração florestal e manutenção de estradas
Rio Claro – RJ/2009	Produtores de Água e Florestas	Veiga e Gavaldão (2011)	Conservação de florestas e saneamento rural	Restauração florestal em áreas de preservação permanente
Apucarana – PR/2009	Oásis – Apucarana	Veiga e Gavaldão (2011); Santos; Silvano (2016)	Promover a conservação da natureza	Restauração florestal

Continua...

Quadro 1 - Resumo das principais características dos Pagamentos por Serviços Ambientais relacionados a recursos hídricos no Brasil. (conclusão)

Cidade/Ano de início	Nome do projeto	Fonte	Serviço Ambiental	
			Objetivo	Comércio do Serviço Ambiental
São Paulo – SP/2012	Programa Mina d'Água	Veiga e Gavaldão (2011); Leal e Ribas (2014)	Proteção de nascentes em mananciais de abastecimento público	Cercamento de áreas florestais, conservação de solos e restauração de áreas degradadas
Cidade/Ano de início	Quem vende	Quem paga	Quanto paga	Quem beneficia
Extrema – MG/2007	Produtores rurais	Prefeitura municipal a partir de recursos do ICMS	R\$ 176,00 ha/ano	Cerca de 8,8 milhões de habitantes
Alfredo Chaves – ES/2009	Produtores rurais	FUNDÁGUA (Fundo Estadual de Recursos Hídricos do ES) com recursos provenientes de hidrelétricas e dos royalties de petróleo e gás	R\$ 80,00 à R\$340,00 ha/ano	População aproximada de 120 mil habitantes dos municípios de Alfredo Chaves, Anchieta, Guarapari e Piúma
Camboriú – SC e Balneário Camboriú – SC/2009	Produtores rurais	EMASA (Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú)	R\$ 151,91 à 2.200 ha/ano	População de Balneário Camboriú com aproximadamente 147.732 habitantes
Rio Claro – RJ/2009	Produtores rurais	CBH (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guadu)	R\$ 10,00 à 60,00 ha/ano	Aproximadamente 8 milhões de habitantes da região metropolitana do RJ
Apucarana – PR/2009	Produtores rurais	Fundo Municipal do Meio Ambiente	R\$ 93,00 à R\$ 563,00 ha/ano	População aproximada de 967.508 habitantes dos municípios de Apucarana, Londrina e Maringá
São Paulo – SP/2012	Produtores rurais	FEMA (Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)	Conforme a importância e a situação da nascente, podendo chegar a R\$ 300,00 por nascente/ano	Aproximadamente 3,7 milhões de habitantes

Fonte: Organização dos autores, adaptada de Santos e Silvano (2016), 2017.

3.3 Desafios que dificultam a implementação de PSA no Brasil

A partir dos exemplos apresentados, observa-se que os mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) têm se destacado como um importante instrumento econômico para a contenção da degradação e promoção de atividades de conservação, recuperação e uso sustentável da água (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Além disso, trata-se de um importante método de compensar os produtores rurais pelos serviços ambientais fornecidos, pois se cria um incentivo direto para que eles incluam a venda destes serviços na sua tomada de decisão (VEIGA NETO, 2008). Com isso, minimiza os conflitos entre conservação de recursos hídricos e uso para as atividades humanas (SANTOS; SILVANO, 2016).

Entretanto, é imprescindível destacar as principais barreiras que limitam a expansão dos sistemas de PSA no Brasil. Sendo assim, Veiga e Gavaldão (2011), pontuam desafios de cunho técnico e financeiro, bem como institucional e legal para que o PSA na gestão de recursos hídricos se consolide em larga escala no país.

Do ponto de vista técnico, estão a baixa capacidade técnica na condução, execução e gestão dos projetos, bem como a ausência ou deficiência nos processos de monitoramento tanto em relação a água, quanto em relação a conservação e restauração florestal (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Considerando os desafios econômicos, Veiga (2010) destaca a disponibilização de recursos futuros e contínuos; os custos elevados para restaurar a mata ciliar; os altos custos de transação para a elaboração dos projetos, definição de áreas prioritárias, negociação e monitoramento dos contratos individuais com cada provedor; dificuldades na identificação dos custos totais dos projetos e a necessidade de implementação caso a caso.

Em relação aos desafios de nível institucional e legal, está a ausência de regulamentação de competência federal específica de PSA para garantir segurança

jurídica; indefinição de regras fiscais e dificuldade na contratação do projeto, devido aos processos burocráticos (VEIGA, 2010).

Padovezi *et al.* (2013) complementa destacando que um outro desafio está ligado aos proprietários rurais, que desconhecem o assunto ou possuem desconfiança da efetividade do projeto em relação aos pagamentos, medo de perder terras agrícolas, ou ainda, pelo fato de alguns produtores possuírem em suas terras atividades mais rentáveis.

Em abril de 2017 fora publicado um Guia para a Formulação de Políticas Públicas Estaduais e Municipais de Pagamento por Serviços Ambientais no qual consta entre outras coisas, o resultado de entrevistas realizadas com agentes atuantes nos mecanismos de PSA. Este guia fora desenvolvido a partir da iniciativa conjunta do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Deutsche Gesellschaft für International e Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e do Instituto de Conservação Ambiental - The Nature Conservancy do Brasil (TNC).

Entre os entrevistados, a maior parte mencionou que um dos aspectos mais importantes para a efetividade e segurança jurídica de uma política pública de PSA é a sua estruturação por meio de uma base legal e normativa clara e transparente, na qual estabeleça a possibilidade de pagamento por serviços ambientais pelo poder público, bem como regulamente aspectos referentes à valoração do pagamento, modalidades e categorias de PSA, critérios para distribuição de recursos, entre outros.

Os mesmos entrevistados, destacam também que os principais desafios para garantir a continuidade das iniciativas de PSA a médio e longo prazo, estão na vontade política e na disponibilidade de recursos. Para tanto, os instrumentos de governança ambiental devem ser aplicados de forma adequada para corrigir possíveis conflitos, pois sabe-se que a trajetória percorrida pela política e pela legislação ambiental federal no país indica que ocorreram evidentes avanços em nível teórico, todavia, Vargas (2021) afirma que não há dúvidas de que

permanecem grandes desafios a serem superados no que se refere ao aperfeiçoamento das funções da governança ambiental e da aplicação de seus princípios, os quais, em seu conjunto, contribuem para o aumento da capacidade de resposta do Estado aos problemas ambientais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cenário global, nota-se que já existem bons exemplos de implantação de programas de Pagamentos por Serviços Ambientais, inclusive no Brasil. A própria legislação ambiental brasileira mostra-se engajada em incluir nas suas entrelinhas artigos que vinculem de alguma forma o PSA. Entretanto, a lei que de fato regulariza o PSA a nível federal, ainda não fora instituída.

Nesse sentido, observa-se um maior interesse a nível local e estadual do que a nível federal, onde estados e municípios brasileiros estão instituindo suas próprias legislações de PSA e criando e implementando seus próprios projetos. Embora sejam exemplos de sucesso, e não se pode tirar o mérito disso, trata-se de casos pontuais com uma abrangência pequena de beneficiados, quando comparado ao que se pode atingir em uma escala maior, a nível Brasil.

O PSA surge como uma excelente alternativa de resolver conflitos entre ambientalistas e produtores rurais, tendo em vista que o produtor rural ao conservar, ou seja, ao restringir o uso dos recursos naturais e conseqüentemente da terra, ele beneficia o meio ambiente e a sociedade, sendo justo que seja recompensado financeiramente por isso.

Diante do exposto, vale retomar o questionamento levantado na introdução: quais os desafios que limitam a expansão do PSA relacionado aos recursos hídricos em nível federal? Inúmeras dificuldades são encontradas ao implementar o PSA, dentre as quais, destacam-se o acesso a recursos financeiros, a criação de legislações específicas e a falta de informação do produtor rural sobre o tema. O país necessita de uma estrutura de governança ambiental mais eficaz e menos

fragmentada, é preciso apoiar, capacitar e melhor estruturar órgãos ambientais nos níveis estadual e municipal, para que estejam em conexão com as políticas federais.

Ademais, se faz necessário a participação da sociedade civil no conhecimento desse instrumento de política pública, o qual ainda é pouco reconhecido no território brasileiro, mas, apesar da degradação ambiental ser inevitável, o PSA passa a assegurar e fortalecer a relação não só do cidadão e meio natural, mas também a relação de cidadão e dos seus gestores públicos.

Com isso, vale ressaltar a importância de firmar parcerias entre órgãos públicos, privados e entidades locais para que a partir de um engajamento coletivo se busque superar os desafios através da criação de fundos de reserva destinados aos projetos e do desenvolvimento de trabalhos informativos e de educação ambiental com os produtores rurais, com o intuito de desmistificar suas desconfianças em relação aos Pagamentos por Serviços Ambientais e de consolidar cada vez mais os programas no país. Portanto, entre teoria e prática na questão ambiental brasileira, que envolve política e governança, ainda existe um longo caminho a ser percorrido.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **Programa produtor de água, 2017**. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/programas-e-projetos/copy_of_produtores-de-agua. Acesso em: 13 out. 2017.

BORNER, *et al.* The Effectiveness of Payments for Environmental Services. **World Development**, v.96, p.359–374, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X17300827>. Acesso em: 10 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DOU de 2/9/1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: DOU de 9/1/1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: DOU de 19/7/2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 5.487, de 01 de julho de 2009**. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais e dá outras providências. Brasília. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=439941>. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Brasília: DOU de 3/10/2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 05 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/5/2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 05 dez. 2017.

CAETANO, P. P. *et al.* Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) – Análise de conceitos e marco regulatório. **Revista Principia**, João Pessoa, v.31, n.1, p.113-125, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/443>. Acesso em: 13 out. 2017. DOI: 10.18265/1517-03062015v1n31p113-125.

CANEPELE, J. C. G. *et al.* Áreas abandonadas e possibilidade de pagamentos por serviços ambientais em Esperança do Sul/RS. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 30, p. 113-138, set. 2017. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4012/3872>. Acesso em: 13 out. 2017.

DAILY, G. C. **Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems**. Washington: Island Press, 1997. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S1367943098221123>. Acesso em: 13 out. 2017.

ENGEL, S. *et al.* Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. **Ecological Economics**, v.65, n.4, p.663-674, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908001420>. Acesso em: 13 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>.

EZZINE-DE-BLAS, D. *et al.* Global Patterns in the Implementation of Payments for Environmental Services. **PLoS ONE** v.11, n.3, 2016. Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0149847>. Acesso em: 08 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149847>.

FAVARO, A. K. M. DO I.; ROSSIN, A. C. Pagamento por serviços ambientais contribuindo para a saúde ambiental, uma análise em nível local. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.23, n.1, p.216-226, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/NCN7Hq3J74GStD7Bm8kd9jQ/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902014000100017>.

FGBPN - Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. **Oásis, o que fazemos**. Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/o-que-fazemos/oasis/pages/default.aspx>. Acesso em: 07 dez. 2017.

GODECKE, M. V. *et al.* O futuro dos Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil a partir do Novo Código Florestal. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.31, p.31-42, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/34896>. Acesso em: 17 nov. 2017. DOI: 10.5380%2Fdma.v31i0.34896.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. O PSA na Mata Atlântica: Situação Atual, Desafios e Recomendações. In: GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (Org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 17 nov. 2017.

JARDIM, M. H.; BURSZTYN, M. A. Pagamento por serviços ambientais na gestão de recursos hídricos: o caso de Extrema (MG). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p.353-360, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/hZzX3fGNw9qqs8LbrG8nv7f/?lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522015020000106299.

LEAL, M. S.; RIBAS, L. C. **Contribuições para a proposta de uma política municipal de pagamento por serviços ambientais: o caso de Botucatu/SP**. Curitiba: Floresta, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i3.30297>.

MAYRAND, K.; PAQUIN, K. **Payments for Environmental Services: A Survey and Assessment of Current Schemes**. Unisféra International Centre, Montreal, 2004. Disponível em: <https://www.cbd.int/financiel/doc/cec-pes.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2017.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora Universidade de Brasília: Finatec, 2007.

MURADIAN, R. *et al.* Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v.69, n.6, p.1202-1208, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800909004558>. Acesso em: 29 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>

ROSA, T. O.; CRUZ NETO, C. C. Pagamentos por serviços ambientais: Instrumento custo efetivo na aplicação do requisito legal ambiental? **Revibec: Revista Iberoamericana De Economia Ecológica**.

Rio de Janeiro, v.27, p.48-58, 2017. Disponível em: <https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/90>. Acesso em: 17 nov. 2017.

PADOVEZI, A. *et al.* Produtor de água na bacia hidrográfica Piracicaba/ Capivari/Jundiaí. In: **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. Org. 2013.

PARRON, L. M. *et al.* **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131969/1/Livro-Servicos-Ambientais-Embrapa.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

PÉREZ, M. R. *et al.* Los servicios ambientales de los bosques. **Ecosistemas Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente**, v.16, n.3, p.81-90, 2007. Disponível em: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/95>. Acesso em: 10 out. 2017.

ROSA, F. S. **Avaliação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para a proteção de recursos hídricos**. 2013. 125f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, Universidade Federal de São Carlos.

SANTOS, F. L.; SILVANO, R. A. M. Aplicabilidade, potenciais e desafios dos Pagamentos por Serviços Ambientais para conservação da água no sul do Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.38, p.381-498, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/43640> Acesso em: 17 nov. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v38i0.43640>

SANTOS, P. *et al.* **Marco regulatório sobre pagamentos ambientais no Brasil**. Belém: IMAZON; FGV, 2012. Disponível em: <https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/Marco%20Regulatorio%20PSA.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

SÃO PAULO. **Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. São Paulo: DOU de 24/6/2010. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-55947-24.06.2010.html>. Acesso em: 05 dez. 2017.

SEEHUSEN, S. E.; PREM, I. Por que Pagamentos por Serviços Ambientais? *In*: VEIGA, F.; GAVALDÃO, M. (Org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 24 out. 2017.

SUPERTI, E.; AUBERTIN, C. Pagamentos por Serviços Ambientais na Amazônia: o desvio de um conceito – casos do Amapá e Acre. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.35, p.209-224, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/38976>. Acesso em: 24 out. 2017. DOI: 10.5380/dma.v35i0.38976.

TACCONI, L. Redefining payments for environmental services. **Ecological Economics**, v.73, p.29-36, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800911004046>. Acesso em: 13 out. 2017. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2011.09.028.

TEIXEIRA, C. G. **Pagamento por Serviços Ambientais de proteção às nascentes como forma de sustentabilidade e preservação ambiental**. 2011. 199f. Dissertação (Mestrado em Direito Socioambiental) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

THOMPSON, B.S.; HARRIS, J. L. **Changing environment and development institutions to enable payments for ecosystem services: the role of institutional work**. *Global Environmental Change*, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378021000066?via%3Dihub>. Acesso em: 07 mai. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102227>.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, Campinas, v.10, n.4, p.67-75, 2010. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1676-06032010000400010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 10 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400010>.

VARGAS, D. L. de. “Na contramão da sustentabilidade”: a pauta da governança ambiental no Brasil. **Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara, v.18, n.2, 2021. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2026>. Acesso em: 06 mai. 2022. DOI: <https://doi.org/10.26767/2026>

VEIGA NETO, F. **A construção dos mercados de serviços ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2008. 298f. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/tede/714#preview-link0>. Acesso em: 08 nov. 2017.

VEIGA, F. Metodologias para implantação de PSA em recursos hídricos. **The Nature Conservancy**, 2010.

VEIGA, F.; GAVALDÃO, M. Iniciativas de PSA de conservação dos recursos hídricos na Mata Atlântica. In: VEIGA, F.; GAVALDÃO, M. (Org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 08 nov. 2017.

Watershed Conect. **Building a global community of practice around natural water infrastructure. Ecosystem Marketplace**. Disponível em: <http://www.watershedconnect.com/programs2016/>. Acesso em: 17 nov. 2017.

WHATELY, M.; HERCOWITZ, M. **Serviços ambientais**: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR Ocasional Paper**, v.42, n.24, 2005. ISSN 0854-9818. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf. Acesso em: 08 nov. 2017.

WUNDER, S. et al. Taking stock: a comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. **Ecological Economics**, v.65, n.4, p.834-852, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908001432>. Acesso em: 24 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>

WUNDER, S. Revisiting the concept of payments for environmental services. **Ecological Economics**, v.117, n.234, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800914002961>. Acesso em: 24 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>.

ZILBERMAN, D. *et al.* Putting payments for environment services in the contexto of economic development. **ESA WorkingPaper**, p.6-15, 2006. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-72971-8_2. Acesso em: 08 nov. 2017. DOI: 10.1007/978-0-387-72971-8_2.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA:

1 – Mariana Martins de Oliveira

Engenheira Ambiental, Mestre em Agronegócios

<https://orcid.org/0000-0002-7911-8540> • marimaoli@hotmail.com

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Programas, Visualização, Escrita - rascunho original, Escrita - revisão e edição.

2 – Carolina de Mattos Nogueira

Administradora, Mestre em Agronegócios, Doutoranda em Agronegócios

<https://orcid.org/0000-0001-9463-2014> • carolina.m.nogueira@hotmail.com

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Programas, Visualização, Escrita - rascunho original, Escrita - revisão e edição.

Como citar este artigo

OLIVEIRA, M. M. de; NOGUEIRA, C. de M. Pagamentos por Serviços Ambientais: uma abordagem conceitual, regulatória e os limites de sua expansão no Brasil. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, e13, p. 1-28, jul./set. 2021. DOI 10.5902/2318179654579. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179654579>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.