

# PROPOSIÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

## 1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental, desde a Revolução Industrial, no século XVIII, vem se agravando devido à ação humana e à expansão de um modelo socioeconômico, promovendo a exploração cada vez maior dos recursos naturais, implicando em questões ambientais e impondo riscos ao ambiente ecologicamente equilibrado e ao bem-estar humano para as presentes e futuras gerações (Garcia & Romeiro, 2019; IGBP, 2018; Polli & Souza, 2013; Schirpke et al., 2018).

Diante dos impactos gerados pela degradação ambiental, a proteção da biodiversidade se tornou um imperativo para a sociedade, sob pena da indisponibilidade de recursos naturais vitais para a sobrevivência humana e para as atividades econômicas (Castro et al., 2018; Jardim & Bursztyn, 2015; Young & Bakker, 2013). A Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) de 1983 criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida por Gro Harlem Brundtland, médica e mestre em saúde pública. A Comissão de Brundtland, como ficou conhecida, publicou, em 1987, o relatório “Nosso Futuro Comum”, o qual apresentou o conceito de desenvolvimento sustentável, definindo-o como o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades (ONU, 2020).

Segundo o Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável, na sua essência, é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas. Amplas recomendações foram realizadas pela Comissão de Brundtland e levaram à realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro (Eco-92), estabelecendo a Agenda 21 como conjunto de ações estratégicas para afastar o mundo de um modelo insustentável de crescimento econômico (ONU, 2020).

Em 2015, durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável da ONU, os países participantes da ONU definiram novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de dezessete objetivos, tornando-se um apelo global para erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas possam desfrutar de bem-estar (ONU, 2020).

Como estratégia para a promoção do desenvolvimento sustentável e mitigação dos efeitos ocasionados pela degradação ambiental, incentivos econômicos para a conservação da natureza têm sido estimulados. O pagamento por serviços ambientais (PSA) é um exemplo de incentivo econômico direcionado àqueles que contribuem com proteção e recuperação da biodiversidade (Derissen & Lohmann, 2013; Salzman et al., 2018; Wunder, 2015).

Segundo Engel (2016), PSA é um incentivo econômico, no qual os prestadores dos serviços ambientais podem se candidatar voluntariamente a um pagamento que está condicionado ao fornecimento de um serviço ambiental. O principal objetivo deve ser a criação de estímulos para o fornecimento de serviços ambientais, provocando a mudança comportamental de um indivíduo ou da sociedade, para que tal comportamento não leve à degradação dos recursos naturais.

A partir de 2000, com a ampliação do debate acerca do desenvolvimento sustentável, houve um incremento na quantidade de programas de PSA no mundo (Perevochtchikova et al., 2021). De acordo com Salzman et al. (2018), existem mais de 550 programas ativos no mundo com uma movimentação financeira estimada de US\$ 36 a US\$ 42 bilhões de dólares por ano

em transações. O debate acadêmico sobre o tema cresceu e pesquisas demonstram os aspectos ambientais, sociais e de governança dos programas de PSA (Börner et al., 2017; Perevochtchikova et al., 2021; Wunder, 2015).

Apesar do crescimento dos programas de PSA, dados abrangentes e confiáveis ainda são difíceis de se obter. A análise da avaliação e efetividade destes programas são incipientes na literatura. Ainda não há um sistema de avaliação que apresente resultados de forma rápida e que transmita segurança a todos os atores envolvidos. As pesquisas ainda carecem de uma base de evidências sistemáticas e avanços sobre avaliação são necessários para melhor compreensão de como as políticas interagem com o público-alvo (Bernardo, 2016; Börner et al., 2017; Salzman et al., 2018).

Perevochtchikova et al. (2021) aduzem que poucos estudos (Börner et al., 2017; Grima et al., 2016) se dedicaram a avaliar dados emergentes dos programas de PSA, envolvendo a eficiência, eficácia, governança, impactos ambientais e sustentabilidade dos programas, havendo a necessidade de detectar os desafios, falhas e tendências dos programas de PSA.

## 2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Neste contexto, este artigo tem como questão da pesquisa: como avaliar programas de pagamento por serviços ambientais com o objetivo de identificar desafios e perspectivas? A pesquisa tem por objetivo a proposição de uma metodologia de avaliação de programas de PSA com base em fatores e subfatores descritos na literatura como necessários em processos de avaliação de PSA.

A pesquisa se reveste de relevância teórica na medida em que propõe o desenvolvimento de metodologia de avaliação de programas PSA. Tem contribuição prática para o Poder Público a partir da geração de informações visando subsidiar tomada de decisão e aperfeiçoamento de políticas públicas. Tem relevância contextual ao passo que pode contribuir com a sensibilização da população acerca da necessidade de proteção do meio ambiente, inclusive diminuindo o risco de novas pandemias ocasionadas por processos de degradação ambiental.

A pesquisa se fundamenta em premissas positivistas (Collis & Hussey, 2005; Sacool, 2009). É classificada como descritiva (Forte, 2016; Lakatos & Marconi, 2003) e quanto à natureza, a pesquisa é qualitativa (Gil, 2017). A coleta de dados foi obtida por meio da revisão da literatura em base dados do Google Acadêmico e Periódicos Capes. Utilizou-se como palavras de busca as expressões “pagamento por serviços ambientais”, “*payments for environmental services*”, “*the effects of payments for ecosystem services*”. No tocante ao levantamento de dados primários, foram consultados seis especialistas em políticas públicas e PSA no Brasil, por meio de um plano de categorias (fatores, subfatores e explicações), apoiados pela literatura e validados pelos especialistas.

Os dados foram coletados e analisados de agosto a setembro de 2021, por meio da análise de conteúdo, o qual consiste em conjunto de técnicas que permitem tornar replicáveis e válidas inferências sobre dados de um determinado contexto, por meio de procedimentos científicos. É uma forma de sistematizar, compreender em profundidade e descrever os conteúdos presentes nos dados coletados (Bardin, 2016).

## 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, discutimos os conceitos e classificações dos serviços ecossistêmicos como serviços essenciais para o bem-estar humano, bem como é apresentado o conceito de pagamento por serviços ambientais como incentivo econômico à conservação da natureza.

### 3.1 Serviços ecossistêmicos

Há uma percepção sobre a necessidade de proteção da biodiversidade visando à manutenção de serviços ecossistêmicos, incluindo a regulação do clima, o estoque de carbono, a segurança hídrica, a conservação da biodiversidade, os quais são vitais para sobrevivência e o bem-estar da sociedade, bem como possibilitar o desenvolvimento sustentável (IPCC, 2021; Young & Bakker, 2013).

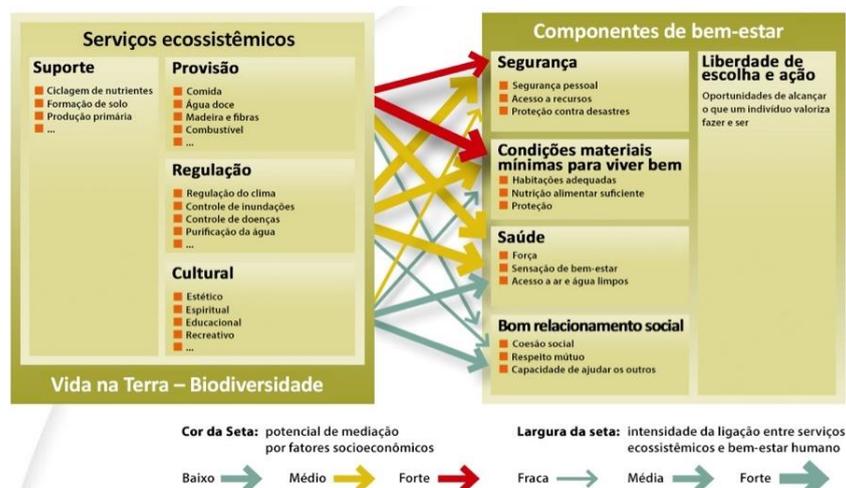
O conceito de serviços ecossistêmicos (SEs) advém da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment - MEA*), movimento liderado pela ONU visando analisar as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano. Relatórios produzidos pelo MEA forneceram a definição, usualmente utilizada pela comunidade científica, como os SEs prestados pela natureza e que fornecem serviços de provisão, de regulação, cultural e de suporte (Derissen & Lohmann, 2013; Wunder, 2015). Seguindo a mesma linha, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) define como todos os benefícios que os humanos recebem dos ecossistemas, sendo eles diretos como, por exemplo, os alimentos, ou indiretos quando por meio de processos ecossistêmicos que produzem os serviços diretos, a regulação do clima é um exemplo. Daily (1997) aduz que os SEs são as condições e processos por meio dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os compõem, sustentam e satisfazem a vida humana.

Segundo o MEA (2005), os SEs são classificados em quatro categorias: 1) provisão: serviços relacionados à capacidade do ecossistema em prover bens como alimentos, fibra, recursos genéticos, bioquímicos, remédios e farmacos naturais e água potável; 2) regulação: referente aos serviços gerados a partir dos processos naturais que regulam as condições necessárias para um ambiente ecologicamente equilibrado como a regulação da qualidade do ar, do clima, da água, da erosão, purificação da água, dentre outros; 3) cultural: relacionados a aspectos recreativos, educacionais, estético e espiritual; 4) suporte: serviços necessários a existência das demais categorias como, por exemplo, a ciclagem de nutrientes, da água e formação dos solos.

A degradação dos ecossistemas contribui com alterações nos fluxos de fornecimento de serviços ambientais, comprometendo o bem-estar da população, bem como pode tornar um entrave para o desenvolvimento econômico (Andrade & Romeiro, 2009; Garcia & Romeiro, 2019). A Figura 1 demonstra as interações entre os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano.

**Figura 1**

*Relação entre serviços ecossistêmicos e bem-estar*



Fonte: MEA, 2005.

A literatura indica a necessidade de reverter o cenário de degradação atual visando a manutenção dos serviços ecossistêmicos vitais para a sobrevivência humana (Börner et al., 2017; Perevochtchikova et al., 2021; Wunder, 2005). Os impactos decorrentes da degradação da biodiversidade trazem prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Serviços antes prestados gratuitamente pela natureza passam a ficar cada vez mais escassos. Na Amazônia, com o cenário atual de desmatamento, de 36% a 57% das espécies podem ser extintas, incluindo espécies com potencial econômico como, por exemplo, o açaí (Metzger et al., 2019).

O desmatamento também tem impactos negativos para o ciclo hidrológico, afetando a disponibilidade de água para a produção agrícola, consumo humano e impactos na geração de energia elétrica, tendo em vista 63,8% da matriz energética do Brasil advém de usinas hidroelétricas, segundo o Ministério de Minas e Energia (MME, 2020). A relação entre floresta e chuva foi evidenciada pela literatura, a qual descreve o fenômeno conhecido como “Rios Voadores” como um serviço ecossistêmico gerado pela floresta amazônica a partir do bombeando de água para a atmosfera, formando rios voadores que contribuem para o abastecimento de água nas regiões sul e sudeste do Brasil (Dobrovolski & Rattis, 2015). Áreas conservadas também tem influência direta em aspectos de qualidade da água e na redução dos custos com tratamento em cerca de 100 vezes (Metzger et al., 2019).

Em um cenário de agravamento dos efeitos das mudanças climáticas e perda de biodiversidade, a conservação da natureza se tornou um imperativo e instrumentos econômicos de conservação estão sendo estimulados pelo Poder Público, Organizações da Sociedade Civil e empresas, dentre eles os programas de pagamento por serviços ambientais (Castro et al., 2018; Salzman et al., 2018).

Neste sentido, reveste-se de importância valorar economicamente os serviços ambientais para que a preservação do ambiente seja vista sob um olhar à luz do princípio do direito ambiental provedor-recebedor, o qual estabelece que aquele que provê serviços ambientais pode ser remunerado e incentivado economicamente por este ato (Castro et al., 2018; Jardim & Bursztyn, 2015).

### **3.2 Pagamento por serviços ambientais**

A redução da oferta de serviços ecossistêmicos tem um impacto direto no bem-estar humano e no desenvolvimento sustentável (Brownson et al., 2020; Ding & Yao, 2021). Neste sentido, o tema PSA tem atraído a atenção da literatura e tem sido conceituado como um incentivo econômico para assegurar o fornecimento de bens e serviços que contribuam com a redução dos impactos das questões ambientais. Os programas de PSA têm despertado o interesse como um instrumento para traduzir valores ambientais externos e não mercantis do meio ambiente em incentivos financeiros para o fornecimento de serviços ambientais (Derissen & Lohmann, 2013; Engel et al., 2008; Pascual et al., 2010; Wunder, 2008; Wunder, 2015).

O PSA é considerado como transações voluntárias entre usuários do serviço e provedores de serviço, que são condicionais às regras acordadas de gestão de recursos naturais, visando gerar serviços externos. 1) É uma transação por se basear no mercado, envolvendo na maioria dos casos um contrato escrito, e é facilitado com frequência por um intermediário, que pode ser o Poder Público, uma Organização da Sociedade Civil (OSC) ou a iniciativa privada; 2) É voluntário, pois se fosse compulsório se configuraria outro mecanismo de gestão ambiental como, por exemplo, os baseados no princípio do poluidor-pagador; 3) Possui usuários dos serviços que se beneficiam com o ambiente ecologicamente equilibrado, por exemplo, uma empresa situada em uma bacia hidrográfica que contenha ações de conservação à montante da bacia; 4) provedores dos serviços que podem ser proprietários de terras, inquilinos e de forma individual ou coletiva; 5) A condicionalidade é uma característica importante e definidora do PSA, a qual determina que o serviços contratado dever ser ofertado, seguindo uma lógica de mercado; 6) Serviços externos estão vinculados às externalidades ambientais como, por

exemplo, os serviços gerados por um apicultor situado próximo a uma produtor agrícola, a qual sua atividade depende da polinização das abelhas; 7) Quanto ao bem-estar como a redução da pobreza, é desejável, mas não é uma característica definidora (Wunder, 2015).

O conceito de PSA foi pioneiro na Costa Rica, implementado em 1996 como um programa nacional visando melhorar a prestação de serviços ambientais. A Lei Florestal da Costa Rica tornou ilegal a remoção de florestas e criou um programa denominado *pago por servicios ambientales* com enfoque no sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade, serviços hidrológicos e beleza cênica (Börner et al., 2017; Wunder, 2015).

Os programas de PSA podem ser categorizados de acordo com a finalidade para o qual foi instituído, levando-se em consideração as condições contextuais que envolvem aspectos econômicos, sociais, políticos e ambientais. O PSA pode ter como objetivo: 1) manutenção de beleza cênica; 2) conservação da biodiversidade; 3) proteção de bacias hidrográficas; 4) restauração de ecossistemas; e 5) sequestro e estoque de carbono (Bernardo, 2016; Brownson et al., 2020; Grima et al., 2016; Papp, 2019; Perevochtchikova et al., 2021; Wunder, 2005).

A política de gestão ambiental historicamente se baseou no princípio do poluidor-pagador, por meio do qual impõe ao poluidor e ao predador o dever de recuperar e ou indenizar os danos ambientais causados (Garcia & Romeiro, 2019; Machado, 2012). O PSA é alicerçado no princípio do protetor-recebedor ou do beneficiário-pagador, o qual se baseia na premissa que os custos de oportunidade gerados pelos serviços ambientais deverão ser mantidos pelos usuários dos serviços, e os provedores dos serviços deverão ser compensados economicamente (Engel et al., 2008; Machado, 2012; Naeem et al., 2015; Távora et al., 2018; Wunder, 2008). O PSA é fundamentalmente diferente dos instrumentos convencionais de política e gestão ambiental, operando por meio de incentivos e não por meio de regulamentações legais, impostos ou sanções, que atuam como desincentivos (Börner et al., 2017).

No Brasil, foi instituída a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA), por meio da Lei. nº. 14.119, de 13 de janeiro de 2021, a qual no artigo 2º, inciso II, alínea “a” define PSA como:

Transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes.

Embora a legislação federal seja recente e sem efeitos práticos ainda, no Brasil há exemplos de PSA regulamentados por Estados ou Municípios, bem como iniciativas geridas por empresas ou OSC (Castro et al., 2018; Garcia & Romeiro, 2019; Távora et. al., 2018).

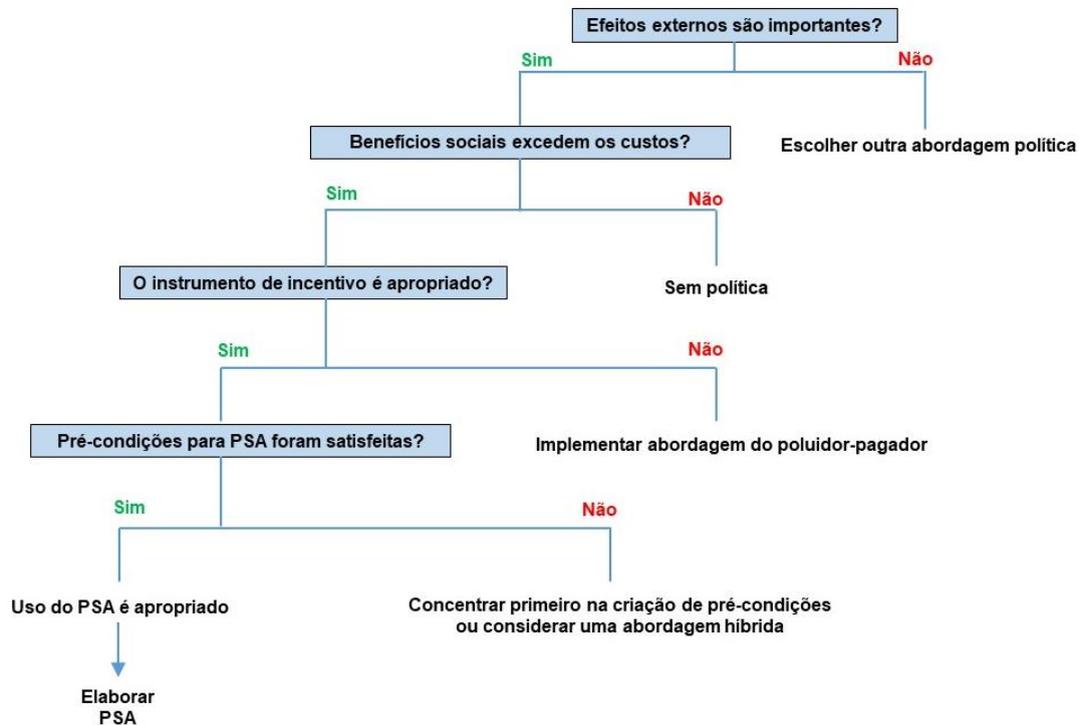
O PSA quando bem estruturado pode ser utilizado como um vetor de transformação ambiental e socioeconômica, inclusive em cenário de pandemia ocasionado pela COVID-19, a qual atingiu severamente o desenvolvimento socioeconômico de várias regiões do mundo, sobretudo as subdesenvolvidas e em desenvolvimento (Brownson et al., 2020; Perevochtchikova et al., 2021).

Contudo, o PSA não pode ser considerado uma solução milagrosa que a partir da sua aplicação resolverá qualquer questão ambiental, mas deve ser utilizado como uma ferramenta adaptada e capaz de atender a realidade local e um conjunto específico de problemas ambientais, gerando benefícios externos e de adicionalidade como a redução da pobreza (Engel et al., 2008; Wunder, 2013).

A Figura 2 demonstra as principais características a serem observados para constatação de que a implementação do PSA é a abordagem mais adequada.

**Figura 2**

*Guia de decisão para a implementação de programa de PSA*



Fonte: Traduzido de Engel (2016)

Desde a criação do conceito dos programas de PSA, na Costa Rica, em 1996, estes programas se expandiram no mundo com a perspectiva de promover a conservação dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável (Salzman et al., 2018; Wunder, 2015). A Costa Rica estimulou ações de recuperação de áreas degradadas como estratégia para formar um quebravento visando à redução da velocidade dos ventos que prejudicavam a agricultura (Brownson et al., 2020; Fonafifo, 2021). Além disso, houve resultados na conscientização da sociedade acerca da importância de proteger os recursos naturais para o bem-estar (Bernardo, 2016).

Brownson et al. (2020) avaliaram os impactos da governança do PSA na Costa Rica, no provimento de serviços ecossistêmicos e de bem-estar humano a partir da comparação de um programa de PSA nacional com um programa de dimensão local.

A cidade de Nova Iorque esteve na iminência de um colapso de abastecimento de água e reverteu este cenário com implementação de políticas públicas de estímulo à conservação e restauração de ecossistemas, incluindo florestas, montanhas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos. Foram investidos ao longo de 10 anos US\$ 1,5 bilhão de dólares americanos em ações de conservação e restauração de ambientes da bacia hidrográfica de Nova Iorque, solucionando o risco de colapso no abastecimento hídrico e proporcionando uma economia de US\$ 4,5 a US\$ 6,5 bilhões em soluções de engenharia para realizar a transposição e tratamento de água (Chiaravalloti, 2015; Dobrovolski & Rattis, 2015; Postel & Thompson, 2005).

Schirpke et al. (2018) desenvolveram pesquisa na Itália acerca dos efeitos positivos dos programas de PSA sobre a biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico. Os impactos do PSA foram determinados por uma combinação de fatores, incluindo o tipo de SE, contexto socioeconômico das comunidades locais e as condições do acordo. Os autores aduzem que os PSA são instrumentos promissores para criar financiamento adicional para a conservação da biodiversidade, mas os efeitos socioeconômicos relacionados são raramente avaliados. Um

conjunto de 13 indicadores foram abordados na pesquisa considerando diferentes escalas espaciais e diferentes níveis de beneficiários.

A China foi uma das pioneiras em implementar programas de PSA visando à proteção e restauração de áreas inclinadas, áreas propensas a processos de erosão que impactam a agricultura local. O programa de conservação de terras inclinadas é o maior programa de reflorestamento do mundo com a meta de restaurar 14,67 milhões de hectares de terras agrícolas em florestas. Foi uma ação planejada em resposta a desastres naturais ocorridos na China (Börner et al., 2017; Ding & Yao, 2021).

A literatura também tem retratado programas de PSA na América Latina. Lliso et al. (2021) analisaram o papel da equidade social em mais de 60 programas de PSA. Perevochtchikova et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática de 72 publicações científicas para detectar os efeitos de PSA na América Latina. Grima et al. (2016) analisaram o desempenho de PSA a partir de 40 estudos de caso na América Latina, região precursora em PSA. Os referidos autores realizaram revisão da literatura-chave neste campo.

No Brasil, o município de Extrema-MG foi pioneiro na implementação de programa de PSA, em 2005, por meio do projeto “Conservador da Águas” cuja o objetivo é manter a qualidade dos mananciais de Extrema e promover a adequação ambiental de propriedades rurais (Garcia & Romeiro, 2019). A área de intervenção do projeto está situada na Serra da Mantigueira, região estratégica para a segurança hídrica da cidade de São Paulo (SP) (Chiodi et al., 2013).

A difusão do PSA no Brasil ocorreu a partir da criação, pela Agência Nacional de Água, em 2006, do programa “Produtor de Água”, por meio do qual incentivou produtores rurais a investir em ações que ajudem a preservar a água. O Programa usa o conceito de PSA, que estimula os produtores a investirem no cuidado do trato com as águas, recebendo apoio técnico e financeiro para implementação de práticas conservacionistas (Bernardo, 2016; Garcia & Romeiro, 2019).

Embora crescente o número de programas de PSA no Brasil e de pesquisas acerca do tema, a análise da avaliação e efetividade destes programas são incipientes na literatura. Ou seja, ainda não há um sistema de avaliação que apresente resultados de forma rápida e que transmita segurança a todos os atores envolvidos (Bernardo, 2016; Castro et al., 2018; Garcia & Romeiro, 2019). Bernardo (2016) propôs um modelo de avaliação da efetividade de PSA. Este modelo foi construído a partir do referencial teórico e revisão bibliográfica sistemática, a qual determinou o estabelecimento de um conjunto de 17 condições apontadas como sendo prioritárias para o sucesso de PSA e à luz destas condições avaliou 05 iniciativas de PSA hídrico localizados na Mata Atlântica.

Tagliari et al. (2019) realizaram análise de programas de PSA no sul do Brasil, buscando identificar estratégias para a conservação da *Araucaria angustifolia*, espécie de planta nativa da região. Os autores estabeleceram um conjunto de indicadores contemplando adicionalidade, oportunidade, transação, permanência, vazamento e tipologia para avaliar a efetividade de quatro programas de PSA.

Neste contexto, o presente artigo busca a proposição de uma metodologia de avaliação de programas de pagamento por serviços ambientais com o objetivo de contribuir para o aperfeiçoamento de futuros programas de PSA.

#### **4. DISCUSSÃO**

Em um cenário de agravamento dos efeitos das mudanças climáticas e da perda de biodiversidade, a conservação da natureza se tornou um imperativo (Castro et al., 2018; Salzman et al., 2018). Neste sentido, reveste-se de importância valorar economicamente os serviços ambientais para que a preservação do ambiente seja vista à luz do princípio provedor-recebedor. Embora crescente o número de PSA e de pesquisas acerca do tema, a análise da

avaliação e efetividade destes programas são incipientes na literatura, necessitando a adoção de práticas de monitoramento para assegurar a qualidade dos programas de PSA e aperfeiçoamento de políticas públicas (Bernardo, 2016; Castro et al., 2018; Garcia & Romeiro, 2019; Jardim & Bursztyn, 2015).

Embora haja um crescimento no número de programas de PSA, tornando-os uns dos principais mecanismos de incentivos econômicos para a conservação da natureza, a literatura apresenta poucos estudos sobre a eficácia, a eficiência, bem como sobre a estrutura de governança e aspectos de sustentabilidade a longo prazo. A falta de estudos que forneçam embasamento científico sobre os efeitos dos programas de PSA nas dimensões sociais, ambientais, econômicas, políticas e institucional é um desafio (Börner et al., 2017; Derissen & Lohmann, 2013; Perevochtchikova et al., 2021; Wunder, 2013).

Mesmo com o incremento de pesquisas que buscam avaliar o desempenho dos programas de PSA, há poucos relatos dos resultados de avaliações e sobre os efeitos destas. A ausência de monitoramento e metodologias de avaliação dos programas pode ocasionar gasto socioambiental ineficiente e, conseqüentemente, o desperdício dos recursos disponíveis. Há necessidade de expansão dos programas de PSA, mas com a implementação de ferramentas de avaliação de impacto desde o início dos programas para medição de curva de aprendizagem (Grima et al., 2016; Wunder, 2013).

A tabela 1 apresenta a relação de fatores e subfatores determinantes ao êxito de programas de PSA.

**Tabela 1**

*Relação de fatores e subfatores determinantes para o êxito de programas de PSA*

Fatores	Subfatores	Explicação	Autores
F1. Econômico	SF1. Custo de transação	Os custos de transação são todos os custos envolvidos na construção de uma política e de projetos de PSA, desde sua concepção teórica, articulação institucional, planejamento técnico até a implantação, gestão e monitoramento.	(Börner et al., 2017; Wunder et al., 2018)
	SF2. Relação custo benefício	Deve ser observada a relação entre os resultados esperados e os custos envolvidos, verificando se o valor dos serviços ambientais adquiridos é maior do que a soma dos custos com a transação e o custo de oportunidade para os prestadores de serviços.	(Bernardo, 2016; Muradian et al., 2012)

	SF3. Sustentabilidade financeira	A sustentabilidade financeira é importante para a manutenção do programa em longo prazo. Estabelecer parcerias e diversificar fontes de financiamento do programa de PSA contribuem com a sustentabilidade.	(Bernardo, 2016; Wunder, 2008, Wunder et al., 2018)
F2. Governança	SF4. Adicionalidade	Benefício comprovado promovido pelo programa de PSA em relação ao cenário sem a sua implementação. Ou seja, é o grau de sucesso que a implantação que o PSA tem em manter ou aumentar a provisão de serviços ecossistêmicos em comparação a um cenário sem o PSA.	(Börner et al., 2017; Engel, 2016; Wunder, 2015; Wunder et al., 2018)
	SF5. Condicionalidade	Pagamentos condicionados ao fornecimento dos serviços ecossistêmicos e, em última instância, cumprimento do contrato. Trata-se do princípio de monitorar a conformidade e sancionar o descumprimento detectado.	(Börner et al., 2017; Engel et al., 2008; Engel, 2016; Pattanayak et al., 2010; Wunder, 2015; Wunder et al., 2018)
	SF6. Gestão adaptativa	Possibilidade de flexibilidade no planejamento a partir do reconhecimento de que os ecossistemas e as relações socioeconômicas são dinâmicas.	(Bernardo, 2016; Fas, 2021)

	SF7. Monitoramento	Avaliação da prestação dos serviços ambientais e o grau de atingimento das metas propostas pelos programas de PSA.	(Bernardo, 2016; Naeem et al., 2015; Perevochtchikova et al., 2021; Sommerville et al., 2011)
	SF8. Publicidade e transparência	Divulgação e conscientização dos efeitos potenciais dos programas de PSA e transparência em todas as etapas da transação são importantes para a credibilidade do programa de PSA e estabelecer relação de confiança entre as partes envolvidas.	(Bernardo, 2016; Pattanayak et al., 2010; Wunder, 2008)
	SF9. Segurança jurídica	Deve-se observar a segurança jurídica em todas as etapas de implementação e execução do programa de PSA. O direito de uso da terra é um exemplo.	(Bernardo, 2016; Engel, 2016; Wunder, 2005)
F3. Social	SF10. Bem-estar	O ambiente ecologicamente equilibrado com o fornecimento de serviços ecossistêmicos de suporte, provisão, regulação e cultural guardam relação direta com o bem-estar humano.	(MEA, 2005; Sattler et al., 2013; Schirpke et al., 2018)
	SF11. Condição contextual	Necessidade de análise para a compreensão de aspectos socioeconômicos, políticos, ecológico e culturais para a implementação de programa de PSA. A compreensão do contexto interfere no designer do programa de PSA.	(Bernardo, 2016; Schirpke et al., 2018; Wunder, 2008; Yang et al., 2013)

	SF12. Educação e consciência ambiental	Iniciativas de PSA podem contribuir com a educação e conscientização da sociedade acerca da importância de conservar os recursos naturais e promover o desenvolvimento sustentável.	(Aguilar-Gómez et al., 2020; Bernardo, 2016)
	SF13. Equidade e justiça	Garantia de uma distribuição equitativa dos benefícios dos programas de PSA e respeito à igualdade de direitos. Deve-se atender às populações envolvidas de forma justa e equitativa, inclusive em relação ao valor dos pagamentos.	(Liso et al., 2021; Muradian et al., 2010; Wunder et al., 2018)
	SF14. Redução da pobreza	Programas de PSA podem contribuir com o desenvolvimento econômico local e consequente redução da pobreza.	(Aguilar-Gómez et al., 2020; Brownson et al., 2020; Engel, 2016; Perevochtchikova et al., 2021; Schirpke et al., 2018)

Fonte: dados da pesquisa.

Os achados obtidos acima além de servirem para a avaliação de PSA, podem contribuir para o aprimoramento e desenvolvimento de novos programas. Os fatores e subfatores identificados são determinantes para a avaliação de programas de PSA.

A partir da revisão da literatura foi possível identificar fatores e subfatores que podem ser utilizados em processos de avaliação de programas de PSA, bem como contribuir para o aprimoramento e o desenho de futuros programas de PSA. Os fatores englobam aspectos sociais, econômicos e de governança, alinhando-se à práticas e agendas globais de desenvolvimento sustentável como, por exemplo, o Relatório Brundtland, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e ESG (sigla em inglês para “*environmental, social and governance*”, ambiental, social e governança, em português), geralmente usados para medir as práticas ambientais, sociais e de governança de uma empresa.

Apesar de terem sido consultadas as bases de dados Google Acadêmico e Periódicos Capes (a qual contempla as principais bases de periódicos) poder-se-ia consultar a base Spell da ANPAD, base esta que contempla os periódicos nacionais. De qualquer forma, acredita-se os *journals* nacionais foram capturados por meio do Google Acadêmico.

## 5. CONCLUSÃO

Embora haja um crescimento no número de programas de PSA, tornando-os uns dos principais mecanismos de incentivos econômicos para a conservação da natureza, a literatura apresenta poucos estudos sobre a eficácia, a eficiência, bem como sobre a estrutura de governança e aspectos de sustentabilidade em longo prazo. Diante desta realidade, conclui-se que é necessário o aprofundamento sobre metodologias de avaliação dos programas de PSA.

A partir da revisão da literatura, pode-se inferir os fatores e subfatores que contribuem para o desenvolvimento de um modelo de avaliação de programas de PSA. São as condições determinantes para que estes programas atinjam os seus objetivos e se consolidem como políticas públicas na promoção da conservação da natureza e do desenvolvimento sustentável.

Sugere-se, então, para próximas pesquisas a elaboração de um *ranking* dos fatores e subfatores, por meio de análise quantitativa utilizando o método *Multi-Attribute Global Inference of Quality* (MAGIQ). Trata-se de uma técnica de análise multicritérios, por meio da qual é possível, de forma simples, atribuir uma única medida de qualidade global para cada um de um conjunto de sistema de avaliação semelhantes. O MAGIQ utiliza ordem de classificação de centroides para converter atributos de comparação de um dado sistema em pesos numéricos e posteriormente calcula uma medida geral de qualidade com uma soma ponderada das classificações do sistema (McCaffrey, 2009). Com o MAGIQ é possível inferir pesos aos fatores e subfatores determinantes ao êxito de programas de PSA e estabelecer um índice de qualidade global, com uma base de 15 a 30 peritos participantes (Godet, 2000).

## REFERÊNCIAS

- Aguilar-Gómez, C. R.; Reys, T. T.; Demetrio, W. G.; Ávila-Akerberg, V. D.; Campuzano, E. P. (2020). Differentiated payments for environmental services: A review of the literature. *Ecosystem Services*. V. 44.
- Andrade, D. C.; Romeiro, A. R. (2009). Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e bem-estar humano. *Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*. N. 155.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. 1 ed. São Paulo: Edições 70.
- Bernardo, K. T. (2016). *Avaliação da efetividade de esquemas de pagamentos por serviços ambientais hídricos: proposta metodológica*. 2016. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Börner, J.; Baylis, k.; Corbera, E.; Ezzine-de-Blas, D.; Honey-Rose, S. J.; Persson, U. M.; Wunder, S. (2017). The Effectiveness of Payments for Environmental Services. *World Development*. V. 96, p. 359–374.
- Brasil. *Lei Federal nº. 14.119, de 13 de janeiro de 2021*. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm)> (03 abril 2021).
- Brownson, K.; Anderson, E. P.; Ferreira, S.; Wenger, S.; Fowler, L. (2020). Governance of Payments for Ecosystem Services influences social and environmental outcomes in Costa Rica. *Ecological Economics*. V. 174.
- Castro, B. S.; Young, C. E. F.; Ferreira, V. S. (2018). Iniciativas estaduais de pagamentos por serviços ambientais: análise legal e seus resultados. *Revista Ibero-americana de Economia Ecológica*. V. 29, n. 2, p 44-71.

- Chiaravalloti, R. (2015). *O homem que salvou Nova Iorque da falta de água*. 1 ed. São Paulo: Matrix.
- Chiodi, R. E.; Puga, B. P.; Sarcinelli, O. (2013). Análise institucional do mecanismo de pagamento por serviços ambientais: o projeto conservador de águas em Extrema-MG. *Revista de Políticas Públicas*. V. 17, n.1, p. 37-47.
- Collis, J.; Hussey, R. (2005). *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Collis, J.; Hussey, R. (2005). *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press, p. 412.
- Derissen, S.; Lohmann, U. L. (2013). What are PES? A review of definitions and extension. *Ecosystem Services*. V. 6, p. 12-15.
- Ding, Z.; Yao, S. (2021). Ecological effectiveness of payment for ecosystem services to identify incentive priority areas: Sloping land conversion program in China. *Land Use Policy*. V. 104.
- Dobrovolski, R.; Rattis, L. (2015). Water collapse in Brazil: the danger of relying on what you neglect. *Natureza & Conservação*. V. 13, p. 80-83.
- Engel, S. (2016). The devil in the detail: a practical guide on designing payments for environmental services. *International Review of Environmental and Resource Economics*. V. 9, p 131-177.
- Engel, S.; Pagiola, S.; Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*. V. 65, p. 663-674.
- Fas. *Desenhando arranjos inovadores de pagamento por serviços ambientais*. (2021). Manaus: Fundação Amazônia Sustentável.
- Fonafifo. (2021) *Programa de Pago de Servicios Ambientales (PPSA)*. <https://www.fonafifo.go.cr/es/> (10 maio 2021).
- Forte, S. H. A. C. (2016). *Manual de elaboração e normalização de dissertação e tese*. <[https://www.unifor.br/documents/392178/430190/ppga\\_manual\\_elaboracao\\_normalizacao\\_tradicional.pdf/db294f37-25bf-e5ab-6f1d-3bb74cc86015](https://www.unifor.br/documents/392178/430190/ppga_manual_elaboracao_normalizacao_tradicional.pdf/db294f37-25bf-e5ab-6f1d-3bb74cc86015)> (10 agosto 2021).
- Garcia, J.; Romeiro, A. R. (2019). Pagamento por serviços ambientais em Extrema (MG) – avanços e limitações. *Revista Iberoamericana de Economia Ecológica*. Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p 11-32.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6 ed. São Paulo: Atlas.
- Godet, M. (2000). *A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica: problemas e métodos*. Lisboa: Caderno do Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia.
- Grima, N.; Singh, S. J.; Smetschka, B.; Ringhofer, L. (2016). Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*. V. 17, p. 24-32.
- IGBP. (2018) *Great Acceleration*. <<http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html>> (10 julho 2021).
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021 – The physical Science basis*. 2021. <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)> (15 agosto 2021).
- Jardim, M. H.; Bursztyn, M. A. (2015). Pagamento por serviços ambientais na gestão de recursos hídricos: o caso de Extrema (MG). *Engenharia Sanitária e Ambiental*. V. 20, n. 3, p. 353-360.

- Lakatos, E. V.; Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- Lliso, B.; Pascual, U.; Engel, S. (2021). On the role of social equity in payments for ecosystem services in Latin America: A practitioner perspective. *Ecological Economics*. V. 182.
- Machado, P. A. L. (2012). *Direito Ambiental Brasileiro*. 20 ed. São Paulo: Malheiros.
- Mccffrey, J. D. (2009). Using the Multi-Attribute Global Inference of Quality (MAGIQ) Technique for Software Testing. *2009 Sixth International Conference on Information Technology: New Generations*.
- MEA. (2005). *Guide to the millennium assessment reports*. <<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>> (15 de maio 2021).
- Metzger, J. P.; Bustamente, M. M. C.; Ferreira, J.; Fernandes, G. W. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais. *Perspectives in Ecology and Conservation*. V. 17, p. 91-103, 2019.
- MME. (2021). *Fontes de energia renováveis representam 83% da matriz elétrica brasileira*. <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/01/fontes-de-energia-renovaveis-representam-83-da-matriz-eletrica-brasileira>> (15 maio 2021).
- Muradian, R.; Corbera, E.; Pascual, U.; Kosoy, N.; May, P. H. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*. V. 69, p. 1202-1208.
- Muradian, R.; Arsel, M.; Pellegrini, L.; Adaman, F.; Aguilar, B.; Agarwal, B.; Urama, K. (2012). Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. *Conservation Letters*. V. 6, p. 274-279.
- Naeem, S.; Ingram, J. C.; Varga, A.; Agardy, T.; Barten, P.; Bennelt, G.; Wunder, S. (2015). Get the science right when paying for nature's services. *Science*, V. 347, p. 1206-1207.
- ONU. (2020). *ONU e meio ambiente*. <<https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>> (15 de maio 2021).
- Papp, L. (2019). *Direito e pagamento por serviços ambientais: fundamentos teóricos, elementos técnicos e experiências práticas*. Jaraguá do Sul: [S. n.].
- Pascual, U.; Muradian, R.; Rodrigues, L.; Duraiappah, A. (2010). Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach. *Ecological Economics*. V. 69, p. 1237-1244.
- Pattanavak, S. K.; Wunder, S.; Ferraro, P. J. (2010). Show me the money: do Payments Supply Environmental Services in Developing Countries? *Review of Environmental Economics and Policy*. V. 4, p. 254-274.
- Perevochtchikova, M.; Castro-Diaz, R.; Langle-Flores, A.; Ugalde, J. J. V. T. (2021). A systematic review of scientific publications on the effects of payments for ecosystem services in Latin America, 2000-2020. *Ecosystem Services*. V. 49.
- Polli, F. G.; Souza, A. A. (2013). Relação de consumo e meio ambiente: proposta de responsabilização efetiva das fabricantes e comerciantes de bens e serviços pelo recolhimento dos resíduos sólidos dos produtos comercializados. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da Universidade Federal de Santa Maria*. V. 8.
- Postel, S. L.; Thompson, B. H. (2005). Watershed protection: Capturing the benefits of nature's water supply services. *Natural Resources Forum*, V. 29, p. 98-108.
- Sacool, A. Z. (2009). Um Retorno ao Básico: Compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em administração. *Revista de Administração*, UFSM. V. 2, n. 2, p. 250-269.
- Salzman, J.; Bennett, G.; Carroll, N.; Goldstein; Jenkis, M. (2018). The global status and trends of payments for ecosystem services. *Nature Sustainability*. V. 1, p. 136-144.
- Sattler, C.; Trampnau, S.; Schomers, S.; Meyer, C.; Matzdorf, B. (2013). Multi-classification of payments for ecosystem services: How do classification characteristics relate to overall PES success? *Ecosystem Services*. V. 6, p. 31-45.

- Schirpke, U.; Marino, D.; Marucci, A.; Palmieri, M. (2018). Positive effects of payments for ecosystem services on biodiversity and socio-economic development: Examples from Natura 2000 sites in Italy. *Ecosystem Services*. V. 34, p. 96-105.
- Sommerville, M. M.; Milner-Gulland, E. J.; Jones, J. P. (2011). The challenge of monitoring biodiversity in payment for environmental service interventions. *Biological Conservation*. V. 144, p. 2832-2841.
- Tagliari, M. M.; Moreira, V. A.; Preoni, N. (2019). Análise de programas de pagamento por serviços ambientais no sul do Brasil: identificado estratégias para a conservação da Araucária angustifolia. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. V. 50, p. 216-233.
- Távora, G. S. G.; Silva, A. S.; Turetta, A. P. D. (2018). Análise da política por pagamento por serviços ambientais como um instrumento para sustentabilidade socioambiental. *Geosul*. V. 33, n. 66, p. 29-47.
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: some nuts and bolts. *Center for International Forestry Research*. V. 09.
- Wunder, S. (2008). *Necessary Conditions for Ecosystem Service Payments*. <[https://www.researchgate.net/publication/239924635\\_Necessary\\_Conditions\\_for\\_Ecosystem\\_Service\\_Payments](https://www.researchgate.net/publication/239924635_Necessary_Conditions_for_Ecosystem_Service_Payments)> (01 setembro 2021).
- Wunder, S. (2013). When payments for environmental services will work for conservation. *Conservation Letters*. V. 6, p. 230–237.
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*. V. 117, p. 234-243.
- Wunder, S.; Brouwer, R.; Engel, S.; Ezzine-de-Blas, D.; Muradian, R.; Pascual, U.; Pinto, R. (2018) From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustainability*, V. 1, p. 145–150.
- Yang, W.; Liu, W.; Viña, A.; Luo, J.; He, G.; Ouyang, Z.; Zhang, H.; Liu, J. (2013). Performance and prospects of payments for ecosystem services programs: Evidence from China. *Journal of Environmental Management*. V. 127, p. 86-95.
- Young, C. E. F.; Bakker, L. B. (2013). Payment for ecosystem services from watershed protection: a methodological assessment of the Oasis Project in Brazil. *Brazilian Journal of the Nature Conservation*. V. 12, n. 1. p. 71-78.