

# PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) EM UMA VISÃO PANORÂMICA: CONTRIBUIÇÕES AMBIENTAIS, ECONÔMICAS E SOCIAIS

Sérgio Luiz de Oliveira Vilela<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0009-0008-9714-9819>

## RESUMO

O PSA é um mecanismo que recompensa financeiramente prestadores de serviços ambientais, como proprietários rurais e comunidades locais, favorecendo a prestação de serviços ecossistêmicos essenciais à sustentabilidade ambiental. Através do reconhecimento do valor dos serviços ambientais, o PSA estabelece nova relação baseada na economia do meio ambiente, promovendo a recuperação de ecossistemas, proporcionando benefícios à biodiversidade, aos biomas e à sociedade. O PSA pode ser eficaz para a conservação ambiental protegendo florestas, rios, oceanos e outros ecossistemas. Também pode ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem em áreas rurais, promovendo a geração de ocupação e renda para grupos sociais economicamente vulneráveis. No entanto, o PSA também tem alguns desafios, como: o custo que pode ser relativamente alto para o financiador; dificuldades de implementação em áreas onde não há instituições fortes, públicas, privadas ou associativas. Foca-se este artigo em seus conceitos e princípios; nas virtudes dessa abordagem; nos tipos de ecossistemas e de espaços de aplicação; nos mecanismos de implementação; em experiências de sucesso; nos desafios e limitações; nos aspectos legais e institucionais; em monitoramento e avaliação; nas parcerias e articulações; no potencial de escala e de replicabilidade; nos benefícios sociais e econômicos; além da integração com políticas públicas. Conclui-se que o PSA é uma ferramenta estratégica para a conservação dos recursos naturais, promovendo externalidades positivas que se refletem no bem-estar das comunidades e na resiliência dos ecossistemas.

Palavras-chave: Ecossistemas. Meio Ambiente. Mudanças Climáticas

## PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PES) AT A PANORAMIC VIEW: ENVIRONMENTAL, ECONOMIC AND SOCIAL CONTRIBUTIONS

### ABSTRACT

The PSA is a mechanism that financially rewards environmental service providers, such as rural landowners and local communities, favoring the provision of ecosystem services essential to environmental sustainability. By recognizing the value of environmental services, the PSA establishes a new relationship based on the economy of the environment, promoting the recovery of ecosystems, providing benefits to biodiversity, biomes and society. PSA can be effective for environmental conservation by protecting forests, rivers, oceans and other ecosystems. It can also help improve the quality of life of people living in rural areas, promoting the generation of employment and income for economically vulnerable social groups. However, PSA also has some challenges, such as: the cost, which can be relatively high for the financier; implementation difficulties in areas where there are no strong public, private or associative institutions. This article focuses on its concepts and principles; on the virtues of this approach; in the types of ecosystems and application spaces; in implementation mechanisms; in successful experiences; in the challenges and limitations; in legal and institutional aspects; in monitoring and evaluation; in partnerships and articulations; in the potential for scale and replicability; in social and economic benefits; in addition to integration with public policies. It is concluded that the PSA is a strategic tool for the conservation of natural resources, promoting positive externalities that are reflected in the well-being of communities and the resilience of ecosystems.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências Sociais. Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina-PI. E-mail: [sergiovilela13@yahoo.com.br](mailto:sergiovilela13@yahoo.com.br).

Keywords: Ecosystems. Environment. Climate Change

## PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) EN UNA MIRADA PANORÁMICA: CONTRIBUCIONES AMBIENTALES, ECONÓMICAS Y SOCIALES

### RESUMEN

El PSA es un mecanismo que recompensa financieramente a los proveedores de servicios ambientales, como los propietarios de tierras rurales y las comunidades locales, favoreciendo la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la sostenibilidad ambiental. Al reconocer el valor de los servicios ambientales, la PSA establece una nueva relación basada en la economía del medio ambiente, promoviendo la recuperación de los ecosistemas, brindando beneficios a la biodiversidad, los biomas y la sociedad. El PSA puede ser eficaz para la conservación del medio ambiente al proteger bosques, ríos, océanos y otros ecosistemas. También puede ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas que viven en zonas rurales, promoviendo la generación de empleo e ingresos para grupos sociales económicamente vulnerables. Sin embargo, el PSA también enfrenta algunos desafíos, tales como: el costo, que puede ser relativamente alto para el financista; dificultades de implementación en áreas donde no existen instituciones públicas, privadas o asociativas fuertes. Este artículo se centra en sus conceptos y principios; sobre las virtudes de este enfoque; en los tipos de ecosistemas y espacios de aplicación; en los mecanismos de implementación; en experiencias exitosas; en los desafíos y limitaciones; en aspectos legales e institucionales; en seguimiento y evaluación; en alianzas y articulaciones; en el potencial de escala y replicabilidad; en beneficios sociales y económicos; además de la integración con las políticas públicas. Se concluye que el PSA es una herramienta estratégica para la conservación de los recursos naturales, promoviendo externalidades positivas que se reflejan en el bienestar de las comunidades y la resiliencia de los ecosistemas.

Palabras clave: Ecosistemas. Ambiente. Cambio Climático

### INTRODUÇÃO

Ao destacar a importância do PSA na recuperação dos ecossistemas por meio de atividades econômico-produtivas que priorizam a conservação ambiental, evidencia-se, também, a relevância de habitantes locais no processo. Estes, sendo partes integrantes do ecossistema, atuam tanto como usuários dos ativos fornecidos quanto como responsáveis pela conservação dos ecossistemas fornecedores destes ativos. Em geral, são populações empobrecidas e socialmente vulneráveis que, ao serem protagonistas da execução do PSA, obtêm resultados monetários e estruturais capazes de reconfigurar as condições socioeconômicas locais.

O uso deste mecanismo iniciou-se na Costa Rica, na década de 1990 (Pereira; Alves Sobrinho, 2017), como resposta às crescentes preocupações com a degradação dos ecossistemas e a redução da oferta dos seus serviços, essenciais à sustentabilidade do planeta. O sucesso do PSA na Costa Rica serviu como exemplo inspirador para outros países, impulsionando a adoção dessa abordagem em diferentes contextos e ecossistemas. Com base nessa experiência, foi adaptado e ampliado para outros tipos de ecossistemas, como áreas de conservação da biodiversidade, corpos d'água, solos agrícolas e

conservação da paisagem, demonstrando sua versatilidade como mecanismo para a conservação e valorização dos recursos naturais.

No Brasil, ainda são poucas as experiências com o PSA, embora os resultados, na sua maioria, sejam promissores. Ampliar a discussão, portanto, contribui com a difusão desta ferramenta como instrumento de políticas públicas e como campo de pesquisas. A complexidade da implantação de um PSA requer o conhecimento das experiências nacionais e internacionais visando mitigar os riscos e erros já cometidos. É certo que cada caso é uma particularidade, tornando cada PSA único, dadas as especificidades territoriais a serem consideradas. O objetivo, portanto, é explorar a noção e a aplicação do mecanismo PSA como ferramenta estratégica para a conservação e valorização dos bens naturais transformados em ativos ambientais, aliada ao enfrentamento da pobreza rural.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Dado o reduzido debate sobre o PSA no Brasil, seja no plano acadêmico, no da gestão pública ou mesmo no de iniciativas privadas, busca-se, aqui, contribuir para ampliar o alcance desse debate. Por meio de uma análise e interpretação das múltiplas dimensões do PSA, procura-se revelar tanto a multidimensionalidade teórico-conceitual, quanto registros de exemplos empíricos de uma trajetória de aplicação desse dispositivo. Esta abordagem evidencia a natureza interdisciplinar (Japiassu, 1976) ou mesmo, transdisciplinar (Morin, 2000), do conhecimento, exigida pelo tema, ante a necessária convergência de diferentes áreas de conhecimento e de gestão de políticas públicas a partir de uma situação-problema que implica em questões de cunho ambiental, socioeconômico, político, cultural, financeiro, dentre outras, no sentido do que Morin (2005) concebem como recursividade<sup>2</sup>.

As fontes utilizadas nesta pesquisa exploratória são de natureza bibliográfica (Furlan, 1987; Lima; Mito, 2007; Severino, 2007)<sup>3</sup> e documental (May, 2004). As primeiras, tanto de cunho teórico-conceitual, quanto sobre experiências empíricas registradas de casos estudados, nacionais e internacionais de PSA; as segundas, constituídas por documentos da gestão pública, no Brasil, como PNUD e Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2021); Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (Pagiola; Von Glehn; Taffarello, 2013); Ministério do Meio Ambiente em associação interinstitucional (Fundação Grupo Boticário *et al.*, 2017), além de dados consolidados, presentes nos estudos de caso apresentados.

Ambas as modalidades de fontes, referenciadas ao longo do texto e relacionadas ao final, possibilitaram organizar informações de interesse de pesquisadores, gestores de políticas públicas,

---

<sup>2</sup> “Um processo recursivo é onde os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz” (Morin, 2005, p. 74).

<sup>3</sup> “A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos”. (Severino, 2007, p. 123).

líderes setoriais e sociais, entre outros, sobre o conceito, suas aplicações, atores envolvidos, modalidades de procedimentos. Esta fundamentação possibilitou enxergar as virtudes do PSA na recuperação dos ecossistemas, levando à ampliação da compreensão da sua importância como ferramenta capaz de reunir o combate a mudanças climáticas e o enfrentamento da vulnerabilidade social, notadamente nas zonas rurais.

## ELEMENTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS

As mudanças climáticas, os ecossistemas, os serviços ecossistêmicos, os serviços ambientais e seus pagamentos são conceitos fundamentais para compreender essa nova abordagem socioeconômica baseada na economia do meio ambiente ou economia verde (Unep, 2024), com todas as implicações que envolvem, como aponta Veiga Neto; May (2010), a questão da valoração ambiental e, por consequência, de serviços ambientais. Mudanças climáticas são condições fáticas e permanentes que se caracterizam pelas alterações na temperatura do planeta terra e suas consequências para os ecossistemas, para a vida animal e humana. O aquecimento já provoca danos para inúmeras espécies e representa uma ameaça global que requer ações imediatas e coordenadas para mitigar seus efeitos. É sobre os ecossistemas que recaem as consequências mais expressivas das mudanças climáticas, gerando riscos de desabastecimento dos bens ecossistêmicos indispensáveis à vida no planeta Terra (Nações Unidas, 2024).

Os ecossistemas são sistemas complexos formados por seres vivos e elementos abióticos interagindo em um determinado ambiente. O equilíbrio desta interação resulta na produção de ativos ambientais, também chamados de serviços ou bens ecossistêmicos. São estes bens ecossistêmicos que garantem a sobrevivência das espécies e, por tudo isso, devem ser preservados e conservados de maneira a garantir-se a ocorrência natural das interações entre seus componentes bióticos e abióticos<sup>4</sup>. Como diz Godelier (1968) são bens transformáveis pela ação humana em recursos e serviços ambientais, incluindo: água potável, alimentos, fibras, energia, controle da erosão, regulação do clima, serviços recreativos. Estes ativos precisam ser valorados economicamente para serem remunerados ou compensados por meio dos serviços ambientais. No entanto, os ecossistemas estão sendo degradados em um ritmo acelerado.

Os serviços ambientais representam uma abordagem específica do complexo campo de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos. Esta valoração dá-se com base na importância econômica dos serviços ecossistêmicos em relação ao uso que deles faz a sociedade e dos custos de

---

<sup>4</sup> Para mais detalhes a respeito do conceito de “ecossistemas”, visitar <https://www.embrapa.br/tema-servicos-ambientais/perguntas-e-respostas>

conservação dos ecossistemas<sup>5</sup>. A conservação realizada por meio do mecanismo PSA constitui-se em uma estratégia que recompensa a prestadores desses serviços.

Como já mencionado anteriormente, em termos funcionais, o PSA opera por meio de pagamentos feitos por consumidores de ativos ambientais a provedores desses serviços. Os consumidores podem ser indivíduos, empresas ou governos. Os provedores podem ser detentores da propriedade/posse de terras, comunidades tradicionais, agricultores, extrativistas, ou outras categorias que tenham a liberdade de promover ações de transformação do espaço de vivência e exploração.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Um conjunto de dimensões relacionadas ao PSA, as quais carecem de aprofundamentos pelo debate público, são aqui organizadas em seis blocos temáticos: I/ Aplicação e bases legais; II/ Variedade de ecossistemas e de espaços de aplicação, virtudes e mecanismos de implementação; III/ Desafios e limitações à governança interinstitucional e à integração com políticas públicas; IV/ Monitoramento e avaliação; V/ Escala, replicabilidade e benefícios sociais e econômicos; VI/ Experiências internacionais e nacionais.

### I- Aplicação e bases legais do PSA.

O pagamento por estes serviços pode ser impulsionado por fontes diversas, como financiamentos privados empresariais, como empresas que desejam mitigar seus impactos ambientais ou investir em ações de sustentabilidade; indivíduos conscientes da importância da conservação ambiental por meio de doações ou parcerias com instituições responsáveis pela gestão desses pagamentos; financiamentos públicos; arranjos institucionais entre públicos e privados.

Não obstante, o PSA manifesta-se em diferentes tipos espaciais, como indicam Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013) e Pereira; Alves Sobrinho (2017), abrangendo áreas sob propriedade privada, âmbito coletivo territorial e outras eventuais configurações. Essa diversidade de arranjos reflete a sua capacidade adaptativa para adequar-se às particularidades e necessidades específicas de cada região e comunidade, seja propriedade privada; seja no âmbito coletivo territorial, seja em outros arranjos.

No que tange a áreas de propriedade privada (Lima, *et al*, 2013), o mecanismo muitas vezes envolve acordos entre proprietários de terras e instituições governamentais ou organizações não governamentais. Proprietários que adotam práticas de conservação e manejo sustentável, contribuindo para a manutenção dos serviços ambientais, são recompensados financeiramente. Essa

---

<sup>5</sup> A respeito da complexidade dessa valoração, ver May (2010), especialmente a Parte III: “A economia da biodiversidade e serviços ambientais” que reúne diversos capítulos sobre o tema.

abordagem incentiva a participação de proprietários rurais e agricultores na conservação de ecossistemas e serviços ambientais em suas terras.

No âmbito coletivo territorial, o mecanismo pode ser aplicado abrangendo comunidades locais, comunidades quilombolas, assentamentos de reforma agrária e/ou territórios indígenas. Nesses casos, os pagamentos são direcionados a grupos ou comunidades que adotam práticas sustentáveis de uso e manejo dos recursos naturais em suas áreas de atuação. Essa abordagem reconhece a importância da atuação coletiva na conservação ambiental e promove o empoderamento das comunidades locais, por meio de suas organizações, na gestão dos seus recursos naturais (Lima, *et al*, 2013).

O PSA pode, ainda, segundo os mesmos autores, ser adaptado para outros arranjos, em configurações territoriais e contextos específicos. Em áreas de conservação ou parques nacionais, pode ser uma estratégia para envolver visitantes e turistas na proteção do ambiente em troca de experiências de ecoturismo. É possível, ainda, estabelecer parcerias com empresas ou setores produtivos que dependam diretamente de serviços ambientais, incentivando a adoção de práticas sustentáveis em suas operações.

De acordo com Salmi; Canova; Padgurschi (2023), os programas de PSA tiveram início no Brasil em 2006, em Extrema - MG, de maneira empírica e não normatizada e desde então são implementados em diferentes regiões. No que tange bases legais, o PSA, como instrumento de conservação ambiental, no Brasil, foi oficializado no Estado da Bahia por meio da Lei Estadual nº 13.223/2015 (Bahia, 2015) e nacionalmente por meio da Lei Federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Esta Lei define conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios de implantação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), institui o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) e dispõe sobre os contratos de pagamento por serviços ambientais. No nível dos estados federados, já podem ser encontradas leis que normatizam o PSA, a exemplo dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Acre, Amazonas, Espírito Santo, Minas Gerais, Santa Catarina e Paraná. Algumas dessas leis estaduais são específicas sobre PSA e outras, sobre mudanças do clima, também instituem o PSA.

Os espaços rurais, no Brasil, compreendem uma tipologia diversa (Wanderley; Favaretto, 2013), com destaque para aquelas compostas por pastagens e outras monoculturas que muitas vezes acabam por desgastar o solo, compactá-lo e mudar a hidrologia local, aumentando a erosão por influência do escoamento superficial, e diminuindo a qualidade da água que chega ao canal fluvial. Nesses casos, a implantação de PSA hídrico, associado às demandas de aumento da cobertura vegetal

e conservação, é um instrumento potencial de auxílio à manutenção dos recursos hídricos em qualidade e quantidade.

Mas o PSA é um mecanismo relativamente novo e as leis e instituições que o regem ainda estão em desenvolvimento. Isso pode dificultar a sua implementação em alguns países. Além disso, a criação de instituições de governança e gestão é essencial para coordenar, supervisionar e monitorar sua execução, garantindo transparência, *accountability* e efetividade no uso dos recursos destinados ao pagamento pelos serviços ambientais.

Todavia, um dos mecanismos de apoio ao cumprimento das Contribuições Nacionalmente Determinadas pelo Brasil, ou NDCs (*Nationally Determined Contributions*), como previsto no artigo 4º do Acordo de Paris, é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). (Salmi; Canova; Padgurschi, 2023), o que estimula o aprofundamento do conhecimento e a experimentação deste mecanismo.

## II- Variedade de ecossistemas e de espaços de aplicação, virtudes do PSA e mecanismos de implementação

Há uma diversidade de ecossistemas que podem se beneficiar do PSA. Desde os hídricos, em que a conservação de nascentes e mananciais contribui para o aumento da vazão e qualidade das águas fluviais, protegendo a vida marinha e garantindo segurança hídrica, até florestas, cuja conservação e reflorestamento colaboram no sequestro de carbono atmosférico e na manutenção da biodiversidade. A conservação de solos também é favorecida, com a adoção de práticas agroflorestais, prevenindo a erosão, possibilitando a infiltração de água da chuva, melhorando o balanço hídrico, promovendo o estímulo à atividade biológica do solo e melhorando a produtividade agrícola. Além disso, os benefícios estendem-se à recuperação de áreas degradadas, revitalizando ecossistemas afetados por ações antrópicas ou desastres naturais e permitem a restauração das funções ecossistêmicas e a reintegração da biodiversidade, fundamentais para a sustentabilidade de paisagens e biomas.

Pode ser utilizado em diferentes tipos de ecossistemas, incluindo hídricos, que incluem rios, lagos, lagoas, reservatórios e oceanos, desempenhando papel fundamental na regulação do ciclo da água e no fornecimento de recursos hídricos para diversas atividades humanas, sobrevivência animal e demais seres vivos. Ecossistemas biodiversos, que reúnem o conjunto de uma diversidade de seres vivos existentes, humanos e não-humanos (plantas, animais e microorganismos), em um determinado espaço territorial e que nele sobrevivem também podem ser positivamente impactados pelo mecanismo PSA. Esta interação, por meio de uma relação simbiótica, produz o equilíbrio necessário às suas próprias sobrevivências e à reprodução da vida. Além disso, o PSA pode ser aplicado em diferentes espaços físicos, incluindo: propriedades privadas, áreas de manejo coletivo e territórios de unidades de conservação, dependendo das características e objetivos de cada programa.

Os mecanismos de implementação do PSA variam de acordo com a região e os objetivos específicos de cada programa e envolvem a identificação dos serviços ambientais, sua valoração econômica, a contratação ou compromisso com os provedores, o monitoramento e verificação dos resultados e o pagamento e incentivos aos prestadores dos serviços. É necessário identificar quais serviços ambientais são prestados pelos ecossistemas da região e seus respectivos potenciais beneficiários. De posse deste conhecimento, os serviços ambientais são valorados economicamente com base em critérios técnicos e científicos. O passo seguinte é a contratação, pelos beneficiários ou pelo poder público, dos provedores de serviços ambientais, formalizando a relação entre as partes. A prestação dos serviços é monitorada para garantir a efetividade das ações implementadas, sendo necessário acompanhar os resultados e ajustar as ações quando necessário. Por fim, o pagamento é efetuado aos provedores de acordo com o cumprimento das metas e resultados estabelecidos em contrato, com a devida transparência e responsabilidade.

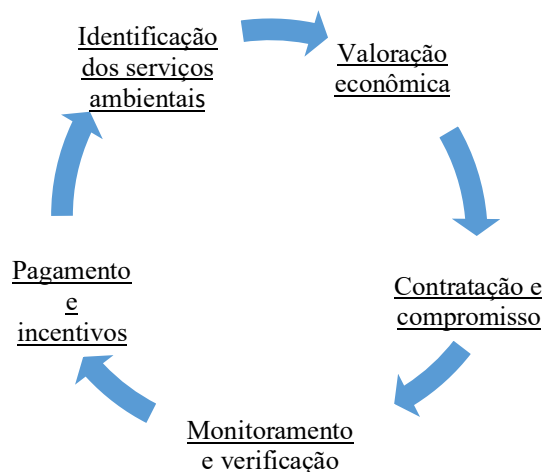
Para definição dos valores do PSA são desenvolvidos estudos econômicos baseados, principalmente, no custo de oportunidade de uso da área. [...] as metodologias têm em comum, além do custo de oportunidade, o fato de o valor a ser pago pelos serviços ambientais ser diretamente proporcional ao abatimento da erosão e da sedimentação. Quando se trata da recomposição florestal, o Programa sugere que os valores variem até o limite máximo do custo de oportunidade, dependendo do cuidado que o produtor rural tem com as mudas plantadas na sua propriedade. Já para remuneração das ações de conservação de solo com práticas mecânicas, o Programa Produtor de Água sugere que os projetos considerem o limite máximo de 50% do custo de oportunidade, uma vez que as práticas implementadas beneficiam a área cultivada do proprietário rural. Além disso, a ANA [Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico] sugere que a metodologia de remuneração seja baseada na “avaliação de performance”, na qual os valores a serem pagos são definidos em razão do percentual de redução da erosão nas áreas [...] Os pagamentos aos participantes do Programa Produtor de Água serão proporcionais aos benefícios ambientais gerados pelas práticas ou manejos implantados na propriedade, no que diz respeito ao abatimento de sedimentação aos corpos-d’água da bacia. [...], um valor mínimo de abatimento de erosão (25%) é necessário para que o projeto proposto seja aceito. (Pagiola; Von Glehn; Taffarello, 2013, p. 240).

Essa estrutura requer, porém, arranjos institucionais adequados para envolver produtores individuais ou coletivos, definir critérios para o monitoramento, financiar e executar pagamentos, fornecer assistência técnica e/ou mudas para a restauração florestal. Daí, terem-se difundido parcerias entre os entes governamentais responsáveis pelo programa, organizações não governamentais, empresas e universidades.

A Figura 1, a seguir, representa o ciclo mais comum de ações que compõem a execução de um programa de PSA.



Figura 1: Ciclo de ações que compõem a execução de um programa de PSA.



Fonte: Adaptada de Brasil (2021).

### III- Desafios e limitações do PSA à governança interinstitucional e à integração com políticas públicas

Apesar das vantagens, o PSA enfrenta desafios que requerem atenção e soluções adequadas. Um dos principais é a valoração dos serviços ambientais, que envolve questões técnicas e complexas, como a mensuração dos benefícios gerados pelos ecossistemas. Além disso, a busca por financiamento é um desafio constante, uma vez que os recursos podem ser limitados, especialmente em países em desenvolvimento. Outro desafio é o engajamento e a participação das comunidades locais, que são fundamentais para o sucesso do PSA. A falta de informação e capacitação também pode ser uma barreira para a sua implementação efetiva, como apontam Lima *et al.* (2013).

A metodologia de valoração econômica envolve a utilização de uma fórmula matemática cujos componentes consideram ativos ambientais que são valorados monetariamente e seu resultado individualizado para cada usuário ou imputado a uma empresa ou ainda ao poder público para que viabilize o PSA a ser desenvolvido para construir a resiliência do ecossistema gerador dos ativos ambientais.

Por seu turno, garantir recursos financeiros pode ser um desafio, especialmente em regiões com limitações orçamentárias. Comumente, o PSA necessita de volumes altos de recursos dada a dimensão territorial e o uso intensivo de insumos adequados à conservação do ecossistema. Os financiadores podem ser do setor privado (empresas que exploram economicamente os ativos ecossistêmicos); iniciativas individuais (pessoas físicas ou empresas que utilizam os ativos ecossistêmicos no seu cotidiano, como a água potável); poder público (quando se trata de intervenções em áreas de uso público ou coletivo).

Nesse sentido, o monitoramento e a verificação das ações de conservação buscam assegurar a conservação do ecossistema já que trata de organismos vivos interagindo numa relação simbiótica

e gerando os ativos necessários à continuidade da vida no planeta. O PSA pode ser difícil de implementar em áreas onde não há instituições que possam estabelecer parcerias para a capacitação dos prestadores de serviços e para organizar os processos de pagamento dos valores destinados a remunerá-los. É importante estabelecer colaborações entre governos, instituições de pesquisa, organizações não-governamentais, empresas e comunidades locais. Essa abordagem colaborativa permite a combinação de conhecimentos, recursos e experiências, que fortalecem as ações de conservação e amplia o alcance do PSA. Parcerias estratégicas podem garantir a sustentabilidade financeira, bem como o acesso a conhecimentos técnicos e científicos. A articulação entre os diferentes atores também é fundamental para a coordenação das ações e a maximização dos resultados.

Trata-se de uma intervenção complexa à medida em que envolve o conhecimento técnico-científico, a assistência técnica, a governança do projeto (seleção de participantes, pagamentos das remunerações contratadas, monitoramento das ações do projeto, fomento e apoio à estruturação das unidades produtivas, entre outras). Assim, todas as ações precisam estar articuladas e serem realizadas por meio de ampla parceria entre os envolvidos.

O PSA pode ser incorporado em estratégias de desenvolvimento sustentável, planos de uso do solo, políticas de conservação e mudanças climáticas, políticas de conservação ambiental, políticas de desenvolvimento rural e políticas de desenvolvimento social e resgate da cidadania. Estas premissas devem priorizar as populações socialmente vulneráveis no âmbito da prestação de serviços ambientais, permitindo, assim, uma abordagem mais abrangente, transversalizada e integrada para a proteção dos recursos naturais.

Adicionalmente, cria-se uma efetiva oportunidade de apoio às comunidades participantes, visando à superação de entraves sociais e econômicos que limitam seus respectivos desenvolvimentos. A melhoria das condições de atendimento à saúde, a oferta de mais estrutura para a educação, a facilitação dos benefícios dos programas sociais vigentes, a melhoria da infraestrutura de mobilidade e transporte; o acesso aos mercados para compra e venda de produtos; a regularização fundiária; o incentivo à organização associativa e corporativa, entre outras políticas públicas, devem vir acopladas ao PSA na perspectiva de resgate da cidadania dos envolvidos e pertencentes ao local. Não é possível dissociar o PSA das políticas de superação da pobreza e da inclusão social sob pena de transformá-lo em mais uma política assistencial que não superará a pobreza e nem transformará a realidade ecossistêmica objeto da intervenção.

#### IV- Monitoramento e avaliação

Como aponta Lima *et al*, 2013, faz-se necessário estabelecer indicadores e metas claras, com participação dos atores sociais diretamente envolvidos, que permitam acompanhar o impacto

ambiental e socioeconômico das ações implementadas ao longo do tempo. Isso requer a coleta de dados confiáveis e a análise sistemática dos resultados alcançados. A avaliação também possibilita ajustes e melhorias nas ações de conservação, maximizando os benefícios do programa.

Assim, é essencial que ocorra um engajamento consciente dos envolvidos para que seja um instrumento de transformação socioeconômica à medida em que a recuperação e a conservação do ecossistema evoluam. Assim, além de garantir o provimento de ativos ambientais para a sociedade *latu sensu*, também promove um aumento na oferta de recursos naturais, gerando renda e ocupação que, aliado ao pagamento monetário pela prestação de serviços ambientais, altera positivamente a condição econômica e o status social dos envolvidos localmente.

No Quadro 1, estão os principais aspectos a serem considerados no processo de avaliação e monitoramento na implantação do PSA.

Quadro 1: Áreas, ações e objetivos do monitoramento e da avaliação

Aspectos a serem avaliados	Objetivos a serem monitorados	Ações	Responsável
Conservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger áreas de vegetação nativa</li> <li>- Restaurar ecossistemas degradados</li> <li>- Proteger <i>habitats</i> importantes para a fauna e a flora</li> <li>- Reduzir a perda de biodiversidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação do alcance dos objetivos de recuperação e conservação do ecossistema;</li> <li>- Medições de cobertura vegetal;</li> <li>- Monitoramento de espécies-chave e indicadores de saúde ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário financiador</li> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> </ul>
Participação Comunitária	Verificar a adequação da consulta e a existência de engajamento das comunidades situadas nas áreas de influência dos ecossistemas objeto da ação do PSA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação do envolvimento das comunidades locais</li> <li>- Se e como estas foram consultadas</li> <li>- Se houve real engajamento e se beneficiaram-se de forma justa e equitativa das externalidades positivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> <li>- Organizações comunitárias</li> </ul>
Melhoria de Práticas Agrícolas	Avaliar as ocorrências de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo florestal adequado</li> <li>- Manejo do solo adequado</li> <li>- Redução da erosão</li> <li>- Redução do uso de agroquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação da eficácia dos incentivos para os produtores adotarem práticas agrícolas fortalecedoras da resiliência ecossistêmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário financiador</li> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> </ul>
Indicadores Sociais e Econômicos	Avaliar os indicadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renda</li> <li>- Emprego</li> <li>- Acesso a serviços básicos (saneamento, educação, saúde, mobilidade)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação dos impactos das políticas públicas nas condições de vida das comunidades influenciadas pelos ecossistemas objeto da ação do PSA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário financiador</li> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> <li>- Organizações comunitárias</li> </ul>
Efetividade do Pagamento	Avaliar aspectos qualitativos e quantitativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pagamentos justos e proporcionais pelos serviços prestados</li> <li>- Motivação para continuar participando do programa/projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação da efetividade dos pagamentos pelos serviços ambientais prestados</li> <li>- Avaliação da eficácia dos pagamentos e da sua importância para o atingimento dos objetivos do programa/projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário financiador</li> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> </ul>
Benefícios Ambientais Globais	Avaliar os resultados da ação do PSA em:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação da eficácia do PSA na geração de benefícios ecossistêmicos para além do local da sua implementação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário financiador</li> <li>- Poder público</li> <li>- Instituição do terceiro setor</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzir a emissão ou incrementar o armazenamento de gases de efeito estufa</li> <li>- Conservar os recursos hídricos</li> <li>- Proteger ecossistemas de importância global</li> </ul>		
--	---	--	--

Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2015).

A análise cuidadosa desses aspectos permite avaliar a eficácia do projeto em alcançar seus objetivos ambientais, econômicos e sociais. No entanto, a escolha dos parâmetros dependerá dos objetivos específicos do projeto e das questões que se deseja responder com a avaliação.

#### V- Potenciais de escala, de replicabilidade

Por meio da adaptação às particularidades locais e à integração com políticas públicas existentes, modelos bem-sucedidos podem ser adaptados, implementados, escalados e replicados para alcançar um número maior de provedores e beneficiários. A escala do PSA é fundamental para promover mudanças sistêmicas e abordar desafios ambientais de forma mais abrangente.

O PSA trabalha com uma relação diferente da tradicional visão de poluidor-pagador, prevista na legislação. Idem no que tange ao pagamento ao responsável por áreas de provisão, ou seja, não se espera sofrer o dano, antes, estimula-se a conservação. Dessa forma se estabelece o princípio do provedor-recebedor. O Brasil vem tomando espaço no desenvolvimento e aplicação de projetos de PSA, sobretudo na última década (Salmi; Canova; Padgurschi, 2023). A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) tem desempenhado um importante papel com a criação do Programa Produtor de Água, que estimula a política de pagamento por serviços ambientais e a implantação de projetos direcionados à proteção dos recursos hídricos. Para ser contemplado com a marca Produtor de Água, os projetos devem obedecer às condições e diretrizes estabelecidas pela ANA. (Lima *et al.*, 2013). Por ainda ser um mecanismo de aplicação recente no Brasil, há necessidade de ampliação das experiências em todos os estados brasileiros. Atualmente, os projetos e programas que utilizam esse mecanismo, no país, estão, como mostra o Quadro 2, situados predominantemente nas regiões Sul e Sudeste, com poucos registros na região Norte e Centro-Oeste e Nordeste.

Quadro 2: PSAs hidrológicos nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil

PSA	Localização		
	Município ou bacia hidrográfica	Estado	Região
Projeto Produtor de água do rio Camboriú	Balneário Camboriú	Santa Catarina	Sul
Projeto Oásis da Fundação Grupo Boticário de proteção à natureza	Apucarana	Paraná	Sul
	Região Metropolitana de São Paulo	São Paulo	Sudeste
Projeto Conservador das Águas	Extrema	Minas Gerais	Sudeste
Projeto ProdutorES,	Bacias hidrográficas dos rios Benevente, São José e Guandu	Espírito Santo	Sudeste

Projeto Florestas Para a Vida	Bacias hidrográficas dos rios Jucu e do Santa Maria da Vitória	Espírito Santo	Sudeste
Programa Produtor de Água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	São Paulo	Sudeste
Projeto Produtores de Água e Floresta	Guandu	Rio de Janeiro	Sudeste
PSA Mato Grosso do Sul	Bacia hidrográfica do rio Guariroba	Mato Grosso do Sul	Centro Oeste

Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2013) e Pagiola; Von Glehn; Taffarello (2013).

## VI- Experiências internacionais e nacionais exitosas do PSA

A primeira iniciativa de PSA executada em Costa Rica, em 1997 (Pereira; Alves Sobrinho, 2017), foi focada em um ecossistema-chave para a regulação hídrica: as florestas. Nessa abordagem inicial, os serviços ambientais fornecidos pelas florestas, como a proteção de nascentes e a manutenção da qualidade da água, foram valorados economicamente. Dessa forma, a prestação desses serviços por proprietários de terras e comunidades locais foi reconhecida e remunerada. No modelo adotado, os pagamentos pelos serviços ecossistêmicos foram realizados por uma entidade pública responsável pela gestão de recursos naturais e meio ambiente. Essa entidade arrecadava fundos de diversas fontes, como taxas de uso de recursos naturais e parcerias com o setor privado, para financiar o PSA. Os recursos obtidos foram então direcionados aos proprietários de terras e comunidades que adotaram práticas de conservação e manejo sustentável, como forma de incentivar a conservação das florestas e, conseqüentemente, os serviços ecossistêmicos prestados por elas.

No México, encontra-se a experiência do programa *Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos* (PSAH), como instrumento de política pública nacional, implantada em 2003, voltada para a criação de novos esquemas de compensação econômica para proprietários de terras que possuem cobertura florestal e a destinam à conservação das florestas e dos serviços ambientais por elas prestados, incluindo os hidrológicos. Para isso, recorreu-se, naquele país, ao quadro teórico-conceitual do Pagamento por Serviços Ambientais e sua aceitação histórica em nível internacional (Pereira; Alves Sobrinho, 2017).

No Equador, o principal programa de PSA, instituído em 1997, foi denominado de Programa Sócio Bosque (PSB). O governo (comprador) fornece um incentivo econômico para agricultores e comunidades pobres que voluntariamente celebram contratos de conservação em que concordam em conservar ecossistemas nativos em troca de pagamentos diretos em função do número de hectares conservados. O programa não está diretamente vinculado a um mercado e os pagamentos são destinados a atuar como um incentivo ou compensação por comportamentos de conservação. O PSB é administrado por um setor do Ministério do Meio Ambiente do Equador que supervisiona os contratos de conservação, monitora seu cumprimento e distribui os pagamentos. Os contratos são de vinte anos e os pagamentos são feitos duas vezes por ano (Pereira; Alves Sobrinho, 2017). Na

avaliação do Ministério do Ambiente do Equador, com mais de 2.400 contratos, o PSB representa um quinto das áreas protegidas do país. O Programa tem conseguido atrair investimentos do setor privado para os esforços de conservação e atualmente é um componente chave das estratégias nacionais de mudança climática e conservação.

Na França, a empresa Vittel, que comercializa água mineral, implantou, em 1998, um PSA para envolver produtores rurais que se localizam em torno da cidade de Vittel, área de influência do aquífero que fornece a água explorada pela empresa. O intuito foi reduzir os índices de nitratos nos aquíferos localizados próximos daquela cidade e garantir a qualidade da água mineral. A legislação francesa impõe que a qualidade da água mineral deva ser obtida naturalmente como resultado do funcionamento do ecossistema. De acordo com Pereira; Alves Sobrinho (2017, p. 529), *o projeto envolveu a transformação dos sistemas agrícolas na bacia Vittel, passando de gado intensivo à base de milho para sistema extensivo baseado em feno*. A participação dos agricultores é voluntária e os contratos com a empresa Vittel são de 18 a 30 anos. Cabe aos agricultores alterarem o sistema de produção, por meio da adoção de novas tecnologias que resultem na redução da produção de nitrato no solo, reduzindo o teor deste elemento químico na água captada pela empresa que subsidiou a aquisição de equipamentos, a instalação de infraestruturas necessárias a novos sistemas de produção, e forneceu assistência técnica. Assim, além do pagamento monetário aos agricultores, os outros custos são financiados pela *holding Nestlé Waters*, controladora da Vittel. De acordo com Pereira; Alves Sobrinho (2017), os níveis de nitratos na água mineral foram reduzidos e os meios de subsistência dos agricultores foram potencializados, no médio e no longo prazos, com a implementação do PSA. Além dos países citados, há projetos de PSA em funcionamento nos Estados Unidos, Guatemala, China, Peru, Japão, África do Sul, Alemanha e França. Trata-se, portanto, de uma ferramenta de uso global dadas as vantagens que apresenta, como mostra o Quadro 3 onde são citados alguns exemplos da amplitude geográfica da aplicação deste mecanismo.

Quadro 3: Exemplos de PSAs em países das Américas, Europa e Ásia

País	Programa	Local/Data de início	Tipo de PSA	Objetivo	Pagador
EUA	Conservation Reserve Program (CRP)	Cidade de Nova York, 1985	Conservação do solo em propriedades rurais	Conservar o manancial de abastecimento de água de NYC	Poder público
	PSA Rio Paw Paw	Michigan, 2008	Bacias hidrográficas; conservação do solo	Reduzir perda de solo, recarregar águas subterrâneas e solos mais férteis	Setor privado (Coca-Cola e TNC)
Alemanha	Programa PSA Vale Mangfall	Cidade de Munique, 1993	Garantia da qualidade e quantidade de água necessária	Promover gestão sustentável de florestas e apoiar à agricultura orgânica	Usuários privados

África do Sul	Programa Nacional de PSA	País, 1995	Melhoria de bacias hidrográficas	Aumentar a produção de água, com regulação de fluxo e controle da erosão	Público-privado
Japão	Eco-farmer certification	Cidade de Osaki, 1996	Redução de agroquímicos nas atividades agrícolas	Promover mudanças nas práticas agrícolas; reduzir uso de fertilizantes químicos e pesticidas	Poder público
Equador	Programa Socio Bosque	País, 1997	Conservação de bacia hidrográfica	Conservar solos e florestas; proteger a produção de água	Setor privado (água e energia)
França	Programa PSA Vittel	Cidade de Vittel, 1998	Garantia da qualidade e quantidade de água	Reduzir a poluição por nitratos nos aquíferos próximos à cidade	Setor privado (empresa)
China	Programa de Floresta e Pastagem	País, 1999	Conservação do solo e conservação de bacia hidrográfica	Reduzir o desmatamento; recuperar a cobertura florestal e terras degradadas; proteger a produção de água	Poder público
Costa Rica	Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PPSA)	País, 1997	Conservação e restauração da floresta nativa	Reduzir o desmatamento; recuperar a cobertura florestal e os solos; proteger a produção de água	Poder público
México	Programa Nacional de PSAs	País, 2006	Bacias hidrográficas; conservação da biodiversidade	Produzir água e conservação da biodiversidade	Poder público
Peru	Bacia do rio Cañete	País, 2010	Conservação de bacia hidrográfica	Reduzir o desmatamento; recuperar a cobertura florestal e áreas degradadas; proteger a produção de água	Poder público

Fonte: Adaptado de Pereira e Alves Sobrinho (2017).

No Brasil, o PSA tem sido aplicado em áreas de conservação e recuperação de florestas e de nascentes, onde proprietários rurais recebem pagamento pelo reflorestamento e conservação das áreas de preservação permanente (APP), contribuindo para a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade. Um exemplo é o Programa Bolsa Floresta, desenvolvido no estado do Amazonas com recursos do Fundo Amazônia e do governo do estado (Fundo Amazônia, 2024). Nesse programa, comunidades locais são recompensadas financeiramente por adotarem práticas de manejo sustentável e de conservação florestal, contribuindo para a redução do desmatamento e a conservação da biodiversidade, promovendo, concomitantemente, o próprio desenvolvimento socioeconômico. Prevaecem, no Brasil, no entanto, os PSA hidrológicos que estão sendo desenvolvidos em vários estados das regiões sul, sudeste e centro-oeste (Lima *et al.*, 2013 e Pagiola; Von Glehn; Taffarello, 2013), como relacionados no quadro 2, citado anteriormente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PSA é uma ferramenta promissora para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Tem o potencial de incentivar a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem em áreas rurais, oferecer virtudes tanto para os provedores de serviços ambientais quanto para os usuários que se beneficiam desses serviços, bem como mitigar as mudanças climáticas. A diversidade dos ecossistemas que se podem beneficiar do PSA e de suas externalidades positivas evidencia sua importância como uma abordagem inovadora para enfrentar os desafios ambientais e promover a sustentabilidade socioambiental.

No entanto, o PSA enfrenta alguns desafios e limitações. É importante monitorar e avaliar os programas para garantir que sejam eficazes. Além disso, é mister construir parcerias e articulações entre diferentes partes interessadas para garantir os recursos financeiros necessários, sua legitimidade sociopolítica e, conseqüentemente, o seu sucesso.

A formalização das relações entre provedores e usuários de serviços ambientais por meio de acordos e contratos assegura a transparência e a responsabilidade mútua na prestação e no reconhecimento dos serviços ecossistêmicos. Por meio do PSA, comunidades locais, proprietários rurais, empresas e instituições governamentais podem unir forças para garantir a resiliência dos ecossistemas e promover o equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação do meio ambiente.

Evidencia-se, assim, a necessidade de aprofundamento de algumas destas dimensões. Assim, aspectos conceituais, virtudes, espaços de aplicação, mecanismos de implementação, experiências de sucesso, monitoramento e avaliação, benefícios sociais e econômicos, desafios e limitações, aspectos legais e institucionais são temas carentes de maior exploração teórica e de avaliação em condições de experiências práticas efetivas.

## REFERÊNCIAS

Bahia (Estado). Lei 13.223 De 12 De Janeiro De 2015. Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá Outras Providências. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/ba/lei-ordinaria-n-13223-2015-bahia-institui-a-politica-estadual-de-pagamento-por-servicos-ambientais-o-programa-estadual-de-pagamento-por-servicos-ambientais-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; PNUD. *Pagamentos por resultados de REDD+ por resultados alcançados pelo Brasil no bioma amazônia em 2014 e 2015: Projeto-piloto de Pagamentos por Serviços Ambientais para Conservação e Restauração da Vegetação Nativa (Projeto-piloto Floresta+): Manual Operativo do Projeto MOP Projeto-piloto Floresta+*. Brasília, DF, mar. 2021. Versão rascunho 1.1. Disponível em: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/br/2579091c1017d365adecc8455f4d66d65f2cde229a06ccdbe7fb18340752142b.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO; THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT. *Guia para formulação de políticas públicas estaduais e municipais de pagamentos por serviços ambientais*. Curitiba: Agência de Comunicação Candyshop, 2017. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/95466320-baa3-4c9e-8411-c545e6ef94b1/content>. Acesso em: 11 set. 2023.

FUNDO AMAZÔNIA. Bolsa Floresta. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/pt/projeto/Bolsa-Floresta-00001/>. Acesso em: 23 mar. 2024.

FURLAN, V. I. O estudo de textos teóricos. In: CARVALHO, M. C. (org.). *Construindo o saber*. Campinas: Papirus, 1987. p. 119-127.

GODELIER, M. *Racionalité et irrationalité en l'économie*. Paris: F. Maspero, 1968.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista katálysis*, v. 10, Unesp, p. 37-45, 2007.

LIMA, A. P. M. de; ALBUQUERQUE, R. H.; PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; FIDALGO, E. C. C.; SCHULER, A. E. Pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil: experiências iniciais e os desafios do monitoramento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS. *Anais...* Bento Gonçalves, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013. 1 CD-Rom.

LIMA, A. P. M. de; PRADO, R. B.; SCHULER, A. E.; FIDALGO, E. C. C. Metodologias de monitoramento de programas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21, 2015, Brasília, DF. *Segurança hídrica e desenvolvimento sustentável: desafios do conhecimento e da gestão: anais*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015. 1 CD-Rom.

MAY, T. Pesquisa documental: escavações e evidências. MAY, T. *Pesquisa Social: questões, métodos e processos*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 205-231.

MORIN, E. Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, G. de; CARVALHO, E. de A.;

MORIN, E.; LE MOIGNE, J. L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2005

NAÇÕES UNIDAS. Causas e efeitos das mudanças climáticas. Disponível em: <https://www.un.org/pt/climatechange/science/causes-effects-climate-change>. Acesso em: 25 mar. 2024.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. *Experiências de pagamento por serviços ambientais no Brasil*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, 2013.

PEREIRA, C. S. de S.; ALVES SOBRINHO, T. Cenário mundial dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAS) para conservação hídrica. *Ambiência*, v. 13, n. 2, p. 518-536, maio/ago. 2017.

SALMI, F.; CANOVA, M. A.; PADGURSCHI, M. C. G. Ética climática, (in)justiças e limitações do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil. *Ambiente e Sociedade*, v. 26, p. e01232, jul. 2023.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/nfGLJSMxMhF67RVSkV3NKK/#>. Acesso em: 11 set. 2023.

SEVERINO, A. J. Severino. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

UNEP. Why does green economy matter? Disponível em: <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter>. Acesso em: 25 mar. 2024.

VEIGA NETO, F. C. da; MAY, P. H. Mercados para serviços ambientais. *In*: MAY, P. H. (org.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 309-332.

WANDERLEY, M. de N. B.; FAVARETTO, A. A singularidade do rural brasileiro: implicações para as tipologias territoriais e a elaboração de políticas públicas. *In*: MIRANDA, C.; SILVA, H. (org.). *Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras*. Brasília, DF: IICA, 2013, p. 413-472. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável; v. 21).