



Bacharelado em Ciência Política

**O Pagamento por Serviços Ambientais na Estratégia de Mitigação
das Mudanças Climáticas**

Luiz Felipe de Almeida Belchior

Brasília

Dezembro de 2023

LUIZ FELIPPE DE ALMEIDA BELCHIOR

**O Pagamento por Serviços Ambientais na Estratégia de Mitigação das Mudanças
Climáticas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciência Política da Universidade de Brasília, campus Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência Política.

Orientador: Professor Doutor Aninho Mucundramo Irachande.

BRASÍLIA

2023

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela bênção e o privilégio de uma vida mais saudável e confortável do que a da maioria que por aqui passou.

À minha família, em especial minha mãe, Márcia Leila de Almeida, meu pai, Rodrigo de Almeida Belchior, e minha vó, Norma Sarmiento de Almeida. Sem o apoio incondicional deles, não teria sido possível alcançar tantas conquistas.

À Giovana Castro, minha grande companheira nesta jornada e em todas que estão por vir. Sua presença é um presente que valorizo profundamente. Minha gratidão por tudo.

Aos queridos amigos, representados nos nomes de Marcus Vinícius Barbosa e Walmir Mesquita, com quem compartilhei momentos inesquecíveis na Universidade e incontáveis horas de estudo na Biblioteca Central (BCE). Essas lembranças estão eternamente guardadas em um lugar especial.

Aos colegas do curso de graduação em Ciência Política, com quem compartilhei angústias, provas e trabalhos, e que enriqueceram a experiência universitária com debates e uma pluralidade de visões de mundo.

À Universidade de Brasília, pelo ambiente acolhedor, e por continuar proporcionando o acesso ao pensamento crítico, construtivo e informado.

Aos professores, em especial do Instituto de Ciência Política, pelo aprendizado, dedicação e pela atenção dispensada em prol do desenvolvimento dos estudantes.

Ao meu orientador, Aninho Mucundramo Irachande, com quem tive o privilégio de começar e terminar esta graduação. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Aqui expresso minha profunda admiração e gratidão.

Aos demais funcionários, servidores e terceirizados que trabalham na Universidade, que prestam um serviço indispensável ao permitirem o pleno acesso à estrutura universitária, ainda que predominantemente desvalorizado.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica interdisciplinar sobre a política de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O objetivo central é avaliar o PSA como um mecanismo econômico efetivo para a redução do desmatamento e das emissões de gases de efeito estufa, como parte da estratégia de combate à mudança do clima. A pesquisa envolve a análise dos marcos regulatórios do PSA e a investigação do papel de variados atores sociais, como produtores rurais, o setor privado, fundos de investimento e ONGs, na implementação e eficácia desta política. Além disso, o estudo aborda a etapa de avaliação das políticas de PSA. O trabalho explora como o PSA pode conciliar os interesses econômicos com a conservação ambiental, ressaltando a necessidade de estratégias integradas que considerem aspectos sociais, econômicos e ambientais. Ao discutir as potencialidades e as limitações do PSA, o estudo propõe direções para políticas públicas e investigações futuras, buscando otimizar a eficácia do PSA e fomentar o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ambientais; PSA; mudança do clima; política ambiental

ABSTRACT

This work presents an interdisciplinary bibliographic review on the policy of Payment for Environmental Services (PES). The main objective is to evaluate PES as an effective economic mechanism for reducing deforestation and greenhouse gas emissions. The research involves analyzing the regulatory frameworks of PES and investigating the role of various social actors, such as rural producers, the private sector, investment funds, and NGOs, in the implementation and effectiveness of this policy. Furthermore, the study addresses the evaluation stage of PES policies. The work explores how PES can reconcile economic interests with environmental conservation, highlighting the need for integrated strategies that consider social, economic, and environmental aspects. In discussing the potentialities and limitations of PES, the study proposes directions for public policies and future research, aiming to optimize the effectiveness of PES and promote sustainable development.

Keywords: Payment for Environmental Services; PES; climate change, environmental policy

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Contextualizando o problema	6
1.7 Relação entre PSA e a Ciência Política	7
1.7 A invisibilidade ambiental na economia	8
1.4 Conferências Internacionais	9
1.5 O que é sustentabilidade?	11
1.6 A política ambiental brasileira	13
1.7 O perfil das emissões de gases do efeito estufa	14
2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	20
2.1 Definição de Pagamento por Serviços Ambientais	20
2.2 Histórico de Implementação do PSA	22
2.3 Marcos regulatórios e políticas públicas relacionadas ao PSA	23
2.3.1 Lei Nacional	24
2.3.2. Lei Distrital.....	26
2.4 PSA no contexto urbano	27
3 ATORES ENVOLVIDOS NO PSA	29
3.1 Governos	29
3.2 Proprietários rurais e agricultores familiares	30
3.3 Organizações não governamentais (ONGs)	32
3.4 Empresas privadas	33
3.5 Fundos públicos e privados	35
4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PSA	37
4.1 Indicadores utilizados na avaliação dos projetos de PSA	38
4.2 Métodos de mensuração dos serviços ambientais prestados	40
4.3 Experiências de avaliação de projetos de PSA	41
5. EXEMPLOS DE PROJETOS DE PSA	43
5.1 Produtor de Água	43
5.2 Projeto CARBONFLOR	45
6 DISCUSSÃO	47
7 REFERÊNCIAS	49
ANEXO A – Metas e parâmetros para os projetos de PSA no Brasil (“Termômetro”)	56

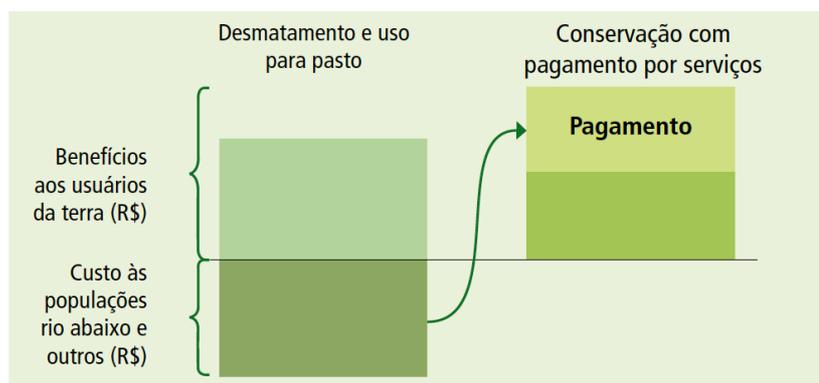
1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualizando o problema

O urgente contexto de recrudescimento das crises causadas pelas mudanças climáticas, que têm provocado graves impactos em ecossistemas e populações, exige da sociedade a criação de novas políticas ambientais e práticas sustentáveis para o uso dos recursos naturais.

Nesse sentido, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) surge como ferramenta promissora para contribuir com a mitigação desse risco, que vem ganhando destaque ao redor do mundo nos últimos tempos, especialmente em países em desenvolvimento com relevantes índices de desmatamento e degradação ambiental, como na América Latina. Em resumo, o PSA visa promover a conservação e recuperação dos ecossistemas através do incentivo, predominantemente financeiro, para os responsáveis por adotarem as práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais. De forma geral, a ideia é recompensar o produtor acima dos ganhos que esse teria com a utilização exploratória dos recursos naturais, garantindo tanto a qualidade do meio ambiente, quanto a viabilidade econômica do instrumento. A Figura 1 sintetiza a razão econômica do PSA.

Figura 1 – A lógica dos programas de PSA.



Fonte: São Paulo, 2013.

Assim, o presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica multidisciplinar, com o objetivo de coletar e analisar percepções de diferentes áreas sobre a política de PSA. Ao integrar conhecimentos de diversas disciplinas, busca-se fortalecer o PSA como estratégia eficaz na redução do desmatamento e das emissões de gases de efeito estufa, aspectos essenciais no combate às mudanças climáticas. Este estudo visa, portanto, contribuir para a evolução das políticas ambientais e para a adoção de práticas sustentáveis que possam efetivamente enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, promovendo a preservação ambiental para as gerações atuais e futuras.

1.7 Relação entre PSA e a Ciência Política

A relação entre o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e a Ciência Política é de extrema importância para o entendimento e implementação efetiva de políticas ambientais. A Ciência Política, como disciplina que estuda o exercício do poder e as relações políticas, pode contribuir significativamente para a análise das estratégias de implementação do PSA, considerando fatores políticos, econômicos e sociais. Ao examinar as diferentes abordagens teóricas e conceituais da Ciência Política, é possível compreender melhor os desafios enfrentados na implementação do PSA e identificar possíveis soluções.

A Ciência Política se mostra essencial na busca por assegurar que as decisões políticas e sistemas de governança resultem em benefícios tangíveis para a sociedade, indo além da mera teoria e exercendo um papel prático. Conforme pontuado por David Easton (1970), a política é orientada para alcançar o que é justo, e Robert Dahl (1982) enfatiza que o núcleo da política é a liberdade. Dessa forma, a Ciência Política assegura que os sistemas de PSA sejam orientados não apenas pelo desejo de conservação ambiental, mas também por um senso profundo de justiça e liberdade.

Tendo em vista a afirmação de Habermas (2002) de que a confiança no ser humano é o princípio elementar da ação democrática, a Ciência Política visa garantir que os sistemas de PSA sejam desenvolvidos com total transparência, garantindo a participação informada de todos os interessados e beneficiários. Esta perspectiva democrática e humanista propicia um ambiente onde o PSA pode florescer de forma justa e equitativa, promovendo a sustentabilidade sem marginalizar ou excluir grupos vulneráveis.

Assim, pode-se afirmar que o envolvimento da Ciência Política na formulação e implementação de PSA é indispensável. Não apenas porque provê as ferramentas analíticas necessárias, mas também porque infunde o processo com valores essenciais de justiça, liberdade e bem-estar humano.

Um dos aspectos em que a Ciência Política pode contribuir é na definição dos critérios de elegibilidade e distribuição dos pagamentos por serviços ambientais. Através da análise das dinâmicas políticas, é possível identificar as influências que moldam esses critérios, como interesses econômicos, pressões sociais e agendas políticas. Compreender essas influências é primordial para garantir a equidade na distribuição dos recursos do PSA e evitar possíveis distorções ou injustiças.

No entanto, a análise da relação entre o PSA e os interesses políticos enfrenta desafios significativos. Diferentes visões ideológicas e partidárias podem influenciar a forma como o PSA é percebido e implementado. A Ciência Política deve ser capaz de lidar com essas divergências e fornecer uma análise imparcial que leve em consideração todas as perspectivas envolvidas.

Além disso, a Ciência Política pode auxiliar na identificação dos atores políticos envolvidos no processo de implementação do PSA. Governos, organizações não governamentais e setor privado desempenham papéis relevantes nesse contexto. Compreender as dinâmicas de poder entre esses atores é essencial para uma implementação efetiva do PSA e para evitar possíveis conflitos ou resistências.

Outra contribuição importante da Ciência Política é a avaliação dos impactos do PSA nas relações de poder e na distribuição de recursos naturais. Através de análises comparativas e estudos de caso, é possível identificar como o PSA afeta a dinâmica política em diferentes contextos e quais são os resultados alcançados em termos de conservação ambiental e justiça social. Essa avaliação é fundamental para ajustar as políticas existentes e melhorar a eficiência do PSA.

1.7 A invisibilidade ambiental na economia

A economia clássica focava primordialmente em métodos precisos de alocação de recursos escassos para fomentar o crescimento econômico. Esse enfoque foi intensificado com a Revolução Industrial, época em que a produção em larga escala e a busca por eficiência

se tornaram preponderantes (MOKYR, 2009). No entanto, até boa parte do século XX, a visão predominante entre políticos e economistas era a de que os recursos naturais eram abundantes e inesgotáveis (DALY, FARLEY, 2011).

Foi apenas na década de 60 que começou a ocorrer uma ampla reavaliação desse ponto de vista, com emergência de debates sobre questões como poluição, declínio da biodiversidade e eventos climáticos extremos, que passaram a ser vistos como preocupações globais (MARTINEZ-ALIER, 2002). O economista britânico Arthur Cecil Pigou, em sua obra ‘The Economics of Welfare’ (1920), foi um dos primeiros a tratar das externalidades negativas, como a poluição. Pigou introduziu a proposta de utilizar impostos ou subsídios para internalizar custos e benefícios ambientais, uma abordagem que mais tarde seria conhecida como impostos pigouvianos.

O livro “Silent Spring” (Primavera Silenciosa) de Rachel Carson (1962) desempenhou um papel crucial na conscientização pública sobre os problemas ambientais e na necessidade de integrar políticas ambientais e econômicas. A partir desse ponto, o conceito de desenvolvimento sustentável começou a ganhar destaque, promovendo uma maior ênfase na proteção ambiental e na conservação dos recursos naturais.

1.4 Conferências Internacionais

Diante do crescimento do debate acerca do uso consciente dos recursos naturais, a década de 1970 marcou o início de uma série de conferências para debater o tema. Aqui mencionados os principais eventos e seus principais resultados ou efeitos:

- Clube de Roma (1972) – Esta conferência foi um precursor do debate sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e destacou os limites do crescimento econômico. (JODAS, 2021).
- Conferência de Estocolmo (1972) – Nessa conferência, houve um conflito notável entre países do norte, que enfatizavam a preservação ambiental, e países do sul, que buscavam o desenvolvimento econômico. Isso marcou o

surgimento histórico do Direito Ambiental e foi decisivo para a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, na sigla em inglês) da Organização das Nações Unidas (ONU) (JODAS, 2021).

- ECO-92 (1992) – Durante essa conferência, foi adotada a Agenda 21, um plano de ação abrangente para promover o desenvolvimento sustentável. Além disso, importantes convenções foram assinadas, incluindo a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (que levou às futuras Conferências das Partes ou COPs), a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Declaração de Princípios sobre Florestas. A Declaração do Rio estabeleceu princípios como o princípio 7 (responsabilidades comuns, mas diferenciadas) e o princípio 16 (poluidor-pagador) (JODAS, 2021).
- COP 3 (1997) – A Conferência das Partes número 3 resultou na adoção do Protocolo de Kyoto, que prevê a redução das emissões de gases de efeito estufa globalmente (MOREIRA, GIOMETTI, 2008).
- COP 15 (2009) – A COP15 em Copenhague envolveu a promessa de que países desenvolvidos forneceriam 100 bilhões de dólares anuais para ajudar países em desenvolvimento a lidar com as mudanças climáticas a partir de 2020 (ABRANCHES, 2010).
- Setembro/2015 (Agenda 2030) – Em setembro de 2015, os chefes de Estado e de governo da Organização das Nações Unidas (ONU) concordaram e estabelecer os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até 2030, abordando questões que vão desde a erradicação da pobreza até a igualdade de gênero e a ação climática, compreendendo a necessidade de reduzir as desigualdades sistêmicas entre regiões, países e no interior deles (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2023).
- COP21 (2015) – A Conferência das Partes número 21 resultou no Acordo de Paris, que reconheceu a urgência de aumentar esforços para evitar o aumento da temperatura da Terra 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Definiu compromissos voluntários de redução de emissões de gases de efeito estufa por parte dos países, conhecidos como Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Na ocasião, o Brasil se comprometeu em reduzir as emissões em 37%

em comparação aos níveis de 2005, até 2025, e em 43% até 2030 (BRASIL, 2017).

1.5 O que é sustentabilidade?

Nos anos 80 e 90, duas abordagens distintas se estabeleciam para abordar a relação entre economia e meio ambiente: a economia ambiental e a economia ecológica (COSTANZA, SEGURA, CLEVELAND, 1997). Enquanto a economia ambiental busca soluções de mercado para resolver problemas ambientais, a economia ecológica destaca a necessidade de uma transição em direção a uma economia mais sustentável e inclusiva, que respeite os limites ecológicos do planeta (DALY, FARLEY, 2011).

A Economia Ambiental representa uma extensão da economia convencional e se concentra principalmente na gestão dos recursos naturais e na avaliação dos custos e benefícios associados a políticas e ações ambientais. Seu objetivo primordial é encontrar soluções de mercado para resolver problemas ambientais, como a poluição e a perda de biodiversidade. Ela atua por meio do uso de instrumentos econômicos, como impostos, subsídios e programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Além disso, a Economia Ambiental se preocupa em atribuir valores monetários aos serviços ecossistêmicos e internalizar as externalidades ambientais, ou seja, considerar os impactos ambientais nas decisões econômicas (JODAS, 2021).

A Economia Ecológica é uma abordagem interdisciplinar que combina os princípios da ecologia e da economia para analisar a interação entre os sistemas ecológicos e econômicos. Essa perspectiva reconhece a profunda dependência da economia em relação aos recursos naturais e aos serviços fornecidos pelos ecossistemas. A Economia Ecológica busca desenvolver um modelo econômico que seja em harmonia com os limites ecológicos do planeta, enfatizando a importância de uma transição para uma economia mais sustentável e inclusiva. Além disso, ela promove a conservação dos ecossistemas e busca alcançar a justiça social, reconhecendo que a equidade é essencial para um desenvolvimento verdadeiramente sustentável (JODAS, 2021).

Em síntese, compreender a relação entre as políticas ambientais e econômicas é fundamental para abordar os desafios contemporâneos que envolvem questões ambientais e socioeconômicas. A integração de abordagens como a Economia Ambiental e a Economia Ecológica permite promover a conservação responsável e o uso sustentável dos recursos naturais, contribuindo para um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável que atenda às necessidades presentes e futuras da sociedade e do meio ambiente.

O conceito de desenvolvimento sustentável ganhou destaque inicialmente com a publicação do Relatório Meadows, também conhecido como “The Limits to Growth”, pelo Clube de Roma em 1972 (MEADOWS *et al.*, 1972). Este relatório é considerado um marco precursor no debate sobre sustentabilidade, empregando o termo “sustentável” para se referir a mecanismos que asseguram a perenidade e a resiliência dos sistemas. Posteriormente, o Relatório Brundtland, divulgado em 1987, ofereceu a definição mais amplamente reconhecida de sustentabilidade: “o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1987). A partir desta definição, a sustentabilidade tornou-se um pilar central para a Organização das Nações Unidas (ONU) na integração de questões ambientais na política internacional (JODAS, 2021).

No entanto, o entendimento de sustentabilidade varia entre diferentes correntes de pensamento. Segundo Natália Jodas (2021), a Sustentabilidade Fraca, ou Sustentabilidade de Solow-Hartwick, é a corrente que acredita na ideia de que o capital natural pode ser substituído pelo capital produzido. Isso implica que o avanço técnico poderia, teoricamente, atender às necessidades humanas na ausência de recursos naturais. Esta visão está intimamente ligada à Economia Ambiental, que não vê os recursos naturais como um obstáculo para a expansão econômica. Em contrapartida, a Sustentabilidade Forte, frequentemente associada à Economia Ecológica, rejeita a ideia de que o capital natural possa ser substituído por produtos ou infraestruturas criadas pelo homem. Essa corrente enfatiza a importância única e insubstituível dos recursos naturais.

Em conclusão, a adoção da perspectiva da Sustentabilidade Forte, que enfatiza a insubstituibilidade do capital natural e reconhece a importância intrínseca dos recursos

naturais, emerge como a abordagem mais adequada para enfrentar os desafios ambientais atuais e futuros. Esta visão, alinhada aos princípios da Economia Ecológica, destaca a necessidade de políticas públicas que não apenas reconheçam, mas também priorizem a preservação e o manejo sustentável dos ecossistemas. A implementação de políticas que sustentam esta tese é crucial para garantir um equilíbrio ecológico duradouro e promover um desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Portanto, a sustentabilidade forte não deve ser vista apenas como uma opção teórica, mas como um imperativo prático e ético, orientando as ações governamentais e as decisões políticas para garantir a saúde e a resiliência do nosso planeta para as gerações presentes e futuras.

1.6 A política ambiental brasileira

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) estabelece o direito à um meio ambiente de qualidade como direito essencial da população brasileira. Para tal, a legislação estabelece uma estrutura dedicada à gestão ambiental nacional, bem como regras que orientam os objetivos da política nacional de meio ambiente.

A legislação brasileira busca refletir e criar mecanismos de implementação para o cumprimento dos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, como a Carta das Nações Unidas (1945), a Convenção de Viena sobre Relações Consulares (1963), o Estatuto do Tribunal Penal Internacional (1998) e a Convenção das Nações Unidas contra o Crime Organizado Transnacional (2000). Particularmente sobre a gestão dos recursos naturais e mudanças climáticas, os principais acordos internacionais são a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), o Protocolo de Kyoto (1997), e o Acordo de Paris (2015).

A Lei 6.938 de 1981 estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), constituído por órgãos e entidades da administração pública da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, como entidade responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. De acordo com a Lei, a PNMA atende a princípios relacionados à manutenção do equilíbrio ecológico,

racionalização do uso do solo e proteção dos ecossistemas, em linha com os mecanismos de PSA. Da mesma forma, a Lei estabelece objetivos como a restauração dos recursos ambientais e a imposição ao poluidor de compensar os danos causados.

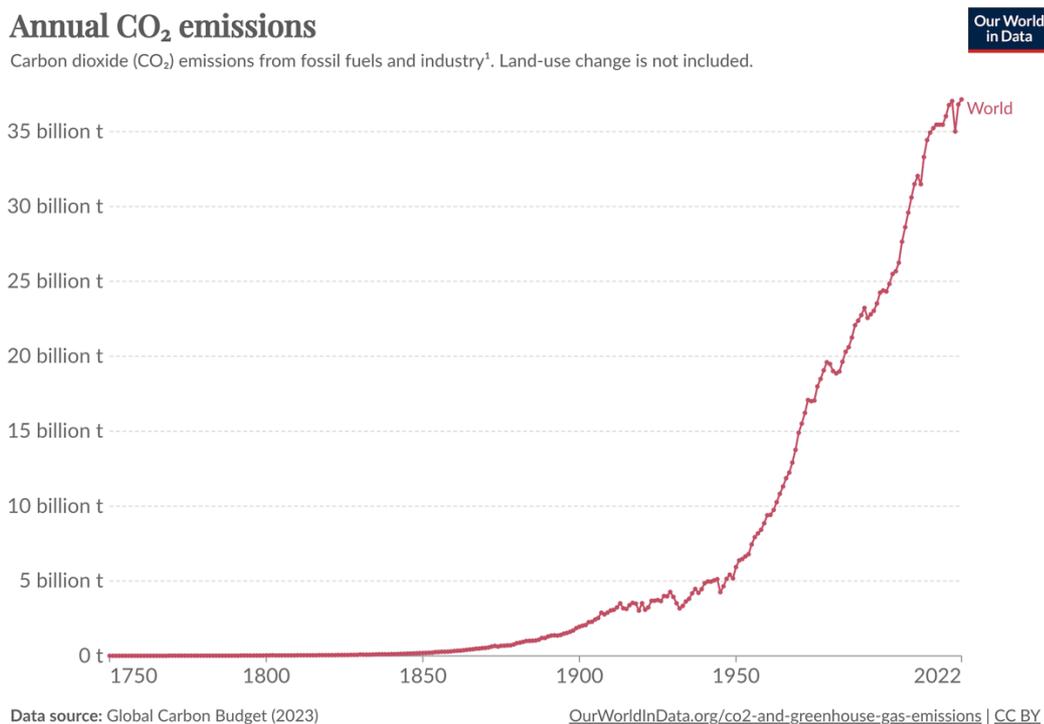
O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) se constitui no principal órgão gestor da política ambiental brasileira, tendo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) como órgãos executores.

Destaca-se, em caráter complementar, a Lei 12.187/2011, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC); a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e a Lei 12.651/2012, que versa sobre a proteção da vegetação nativa, que ficou conhecido como o novo Código Florestal. Este arcabouço representa aquilo que orienta a maior parte das principais questões sociais que lidam com o meio ambiente.

1.7 O perfil das emissões de gases do efeito estufa

O modo de produção e a forma de expansão econômica estabelecidos a partir da Revolução Industrial marcou um período em que as emissões de gases do efeito estufa aumentaram consideravelmente. A Figura 2 ilustra a evolução das emissões de gases do efeito estufa (GEE) ao longo dos anos.

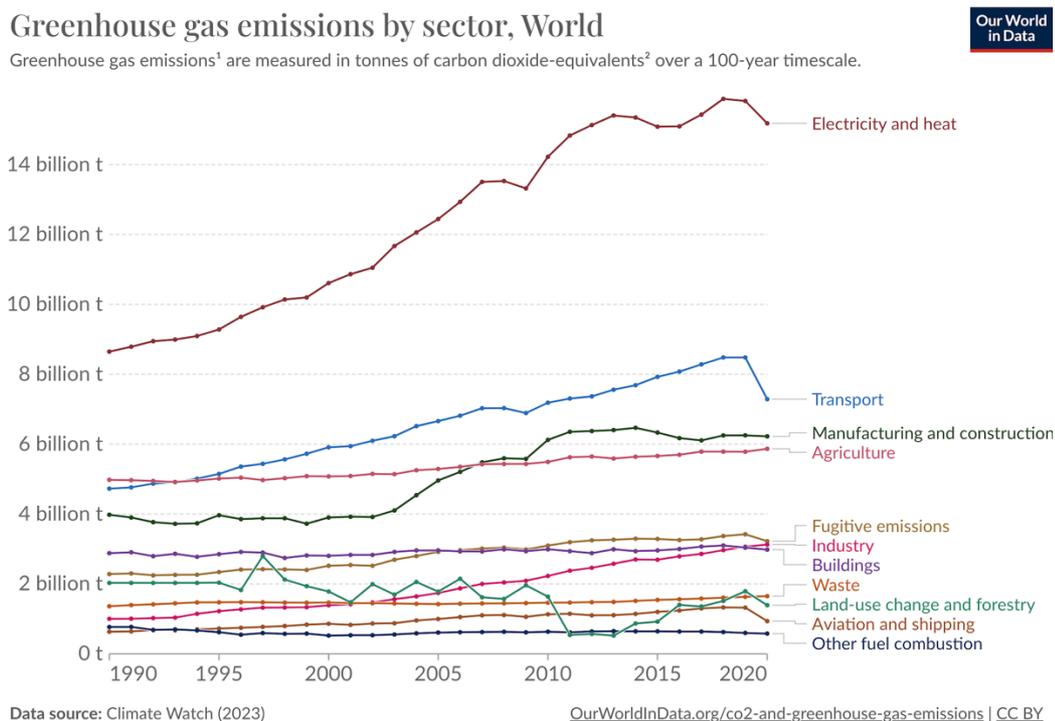
Figura 2 – Emissões totais de CO2 por ano



Fonte: Global Carbon Budget, 2023.

Este crescimento se dá em decorrência não apenas por conta de emissões causadas durante os processos industriais para a fabricação dos produtos, mas também (ou principalmente) por conta da demanda de energia necessária para manter a operação das indústrias. Nesse sentido, no contexto da utilização extensiva de carvão diante da baixa disponibilidade de fontes renováveis de energia, os países que se consolidaram como as principais potências econômicas apresentavam esses dois fatores como maiores causadores de emissões de gases do efeito estufa. A Figura 3 apresenta o histórico das emissões de GEE por setor no mundo.

Figura 3 – Emissões globais de gases do efeito estufa por setor



Fonte: Climate Watch, 2023.

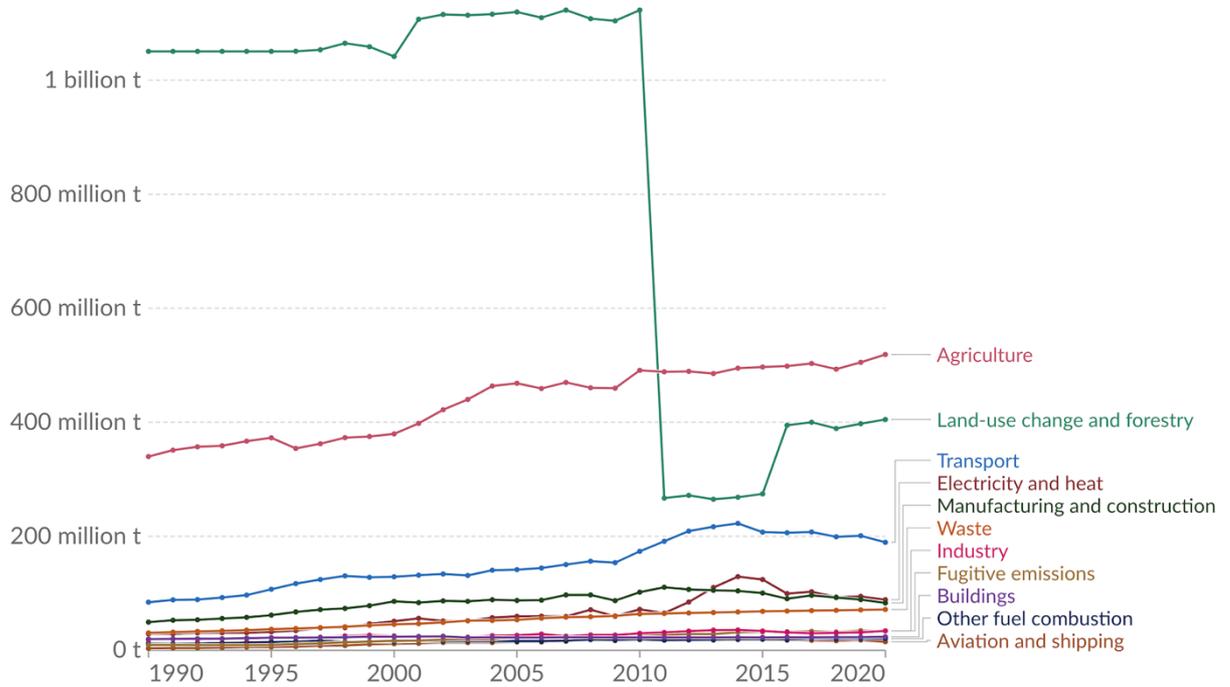
O Brasil, por outro lado, embora tenha figurado entre as 10 maiores economias mundiais, não possui a indústria como setor central de desenvolvimento, ainda relevantemente dependente das exportações do setor primário para sustentar a economia. A indústria nacional, que representa 23,6% do PIB, é responsável pela emissão de apenas 3% dos gases de efeito estufa do Brasil, enquanto o setor agropecuário, que responde por 24,8% do PIB, representa 27% das emissões. O Brasil também tem vantagem em comparação às nações desenvolvidas em relação a sua matriz energética, majoritariamente baseada nas hidrelétricas, portanto renovável. Dessa forma, o setor de energia, principal fator de emissões globalmente, representa apenas 18% das emissões nacionais, conforme o gráfico. A Figura 4 ilustra as emissões de gases de efeito estufa do Brasil de 1990 a 2022 (GtCO₂e), enquanto a Figura 5 apresenta a participação dos setores nas emissões brasileiras em 2021 e 2022.

Figura 4 - Emissões de gases por efeito estufa por setor no Brasil

Greenhouse gas emissions by sector, Brazil



Greenhouse gas emissions¹ are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents² over a 100-year timescale.

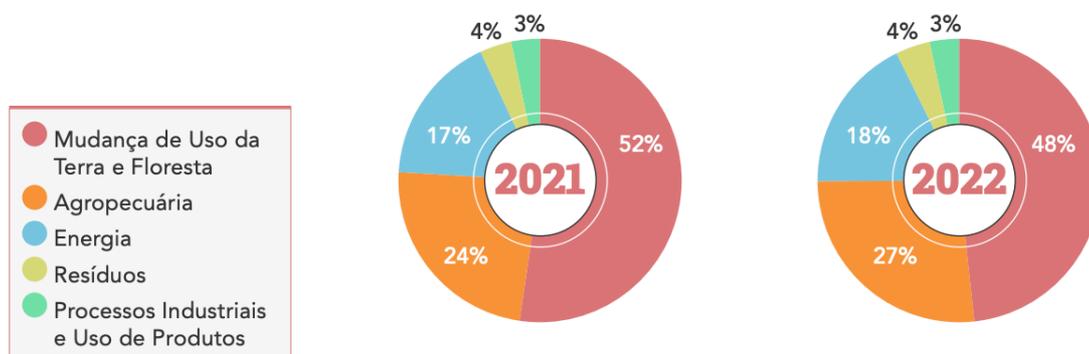


Data source: Climate Watch (2023)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Fonte: Climate Watch, 2023.

Figura 5 - Participação dos setores no perfil das emissões brasileiras em 2021 e 2022



Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases, 2023.

Porém, percebe-se que o principal vetor de emissões de gases do efeito estufa no Brasil ocorre por conta da conversão do uso da terra, em outras palavras, no desmatamento, que geralmente é promovido, em um primeiro momento, para extração dos recursos disponíveis, como a madeira, e depois para o estabelecimento de plantações ou para a pastagem de gado.

De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o bioma amazônico cobre uma área que representa quase a metade do território brasileiro (49,29%), o que implica diversas dificuldades para gerir e monitorar aquilo que acontece nessa região. Diante disso, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), criado em 2004, constituiu-se como a principal política de combate ao desmatamento na Amazônia, responsável por uma histórica redução de 83% do desmatamento na região entre 2004 e 2012, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 - Taxa de desmatamento na Amazônia



Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2023.

Descontinuado pelo governo federal em 2019, o PPCDAm foi substituído pelo Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa, de caráter nacional, em 2020. Embora apresentasse importantes eixos de atuação, sendo um deles específico para o Pagamento de Serviços Ambientais (PSA), tema central desta pesquisa, é possível afirmar que o Plano Nacional não logrou êxito, dado que o desmatamento na Amazônia cresceu durante o período de sua implementação.

O PPCDAm foi reconstituído em 2023, no contexto de eleição de um governo que estabeleceu a meta de alcançar o desmatamento zero no país até 2030. O Plano, agora em sua quinta fase, traz os instrumentos normativos e econômicos e o fomento de atividades produtivas sustentáveis como dois dos quatro eixos centrais de atuação, além do monitoramento e controle ambiental e do ordenamento territorial e fundiário. A regulamentação da lei de pagamento por serviços ambientais está citada no Plano em três das mais de 100 linhas de ações que envolvem o Plano.

Em 2023, o governo federal lançou o Plano para a Transformação Ecológica, coordenado pelo Ministério da Fazenda e integrado ao Novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Este plano abrange um conjunto de iniciativas voltadas para fomentar a

construção de uma infraestrutura inovadora no Brasil, focada em investimentos sustentáveis e na geração de empregos ligados a uma economia de baixas emissões de carbono. Estruturado em seis eixos principais, o plano inclui o pagamento por serviços ambientais como um instrumento chave em sua terceira seção, dedicada à bioeconomia. Além disso, contempla a biotecnologia para uso sustentável dos biomas, impulsionada por investimentos em pesquisa e desenvolvimento; a integração do Plano Safra com práticas de Agricultura de Baixo Carbono; a exportação de produtos florestais não-madeireiros; e a expansão das áreas destinadas a concessões florestais. Este conjunto de ações evidencia um compromisso robusto do governo com o avanço de práticas sustentáveis e o desenvolvimento de uma economia mais verde no país.

Este capítulo teve como objetivo apresentar o cenário global da crise climática e destacar a relevância do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como uma ferramenta de mitigação eficaz no Brasil. Dado que o PSA contribui significativamente para a redução do desmatamento e para a promoção de práticas agrícolas sustentáveis - dois dos principais fatores de emissões no país - sua expansão é recomendada como parte da estratégia nacional de combate às mudanças climáticas.

2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

2.1 Definição de Pagamento por Serviços Ambientais

O Pagamento por Serviços Ambientais pode ser definido como uma política pública que visa promover a preservação da qualidade do meio ambiente através de incentivos direcionados a quem colaborar para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. (JODAS, 2021)

Os serviços ecossistêmicos são, resumidamente, produtos da interação entre as espécies e elementos de determinado ecossistema que apresentam valor para a vida humana (JODAS, 2021). O estudo intitulado *A Avaliação Ecossistêmica do Milênio* (2005),

classificou os serviços ecossistêmicos em quatro seções: de provisão; reguladores; culturais; e de suporte. Os serviços de provisão são aqueles referentes a viabilidade do meio natural de fornecer os recursos como alimentos, matérias-primas e fontes de energia. Os reguladores são produtos que condicionam e permitem a vida humana na Terra, como a regulação climática e a qualidade do ar e da água. Os serviços culturais são vinculados a valorização subjetiva para fins turísticos, espirituais ou mesmo recreativos e estéticos. Por fim, os serviços de suporte são processos indispensáveis para a produção dos demais serviços, como o ciclo dos elementos, a polinização dos vegetais.

Os primeiros autores que escreveram sobre o tema defendiam que a espécie humana se beneficia da grande maioria dos serviços ecossistêmicos, por isso, os serviços ambientais presumem a ação humana em prol da provisão dos ecossistêmicos. A preservação de matas ciliares, o manejo sustentável e o reflorestamento para captura de carbono são exemplos de atividades passíveis de recompensa através do mecanismo do PSA.

O autor Steven Wunder foi um dos primeiros a definir o PSA, e o fez como sendo “uma transação voluntária entre usuários e provedores de serviços, condicionada a regras acordadas de gestão de recursos naturais, para gerar serviços externos ao local da provisão” (JODAS, 2021, p. 140). A definição proposta em 2005 é flagrantemente compatível com a visão expressa pela Economia Ambiental, fortemente orientada para o mercado. Essa visão, no entanto, não representa variadas formas de implementação da política que se observou na prática, em que nem sempre há valores financeiros envolvidos.

A partir de uma perspectiva mais abrangente de aplicação da política, o PSA pode ser definido como “transferência de recursos entre atores sociais, a qual visa criar incentivos para alinhar decisões individuais e/ou coletivas de uso da terra com o interesse social na gestão dos recursos naturais” (JODAS, 2021, p. 144). Esta definição admite que a estruturação dos projetos de PSA devam acolher, para além de critérios ambientais e econômicos para garantirem a exequibilidade da política, mas metas de equidade e de justiça social. Sobretudo em países em desenvolvimento, alega-se que o PSA deva ser parte integrante de um planejamento que suponha o desenvolvimento do ordenamento territorial. Além disso, essa abordagem reconhece a importância de valorizar serviços de conservação ambiental que,

embora não estejam diretamente ligados aos serviços ecossistêmicos, são essenciais para o equilíbrio ecológico e o bem-estar social.

2.2 Histórico de Implementação do PSA

A tarefa de definir uma linha do tempo com quais países adotaram uma política nos moldes da do PSA é uma tarefa difícil, sobretudo ao se considerar diferentes definições, conceitos e maneiras possíveis de executar essa iniciativa.

Até onde se tem registros, os Estados Unidos foram os pioneiros na implementação de uma política nos moldes a do PSA. Cientes das condições precárias do saneamento básico desde o Século XIX, a publicação da lei federal da água potável (Safe Drinking Water Act) em 1974 e a Regra de Tratamento de Águas Superficiais (Surface Water Treatment Rule – SWTR) pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados (EPA) em 1989 marcaram uma mudança de direção a respeito do tema. A partir de 1993, a EPA sugeriu que pudesse exigir o pagamento de U\$ 4 a 6 bilhões da prefeitura de Nova Iorque para garantir os padrões de qualidade da água (JODAS, 2021).

Em decorrência desse episódio, a prefeitura identificou a possibilidade de instituir um sistema de filtragem mais barato, a fim de se concentrar em poluidores específicos. Dessa forma, foi lançado em 1994 o Programa de Agricultura nas Bacias Hidrográficas (Watershed Agriculture Programme) que estabeleceu o pagamento para produtores que atacassem fontes de poluição e promovessem técnicas de preservação, além de permitir a celebração de longos contratos com o Estado americano. Em seguida, em 1997, o Acordo de Bacias Hidrográficas (Watershed Agreement) e o Programa de Parceria e Proteção da Bacia Hidrográfica (Watershed Protection and Partnership Programme) também vireram na esteira dos incentivos para a prática de técnicas de preservação ambiental (JODAS, 2021).

Apesar da vanguarda norte americana na formulação do PSA, a região em que a ideia foi mais bem recebida foi na América Latina, em grande parte fruto de políticas para desestimular o desmatamento. A Costa Rica foi a primeira nação a instituir a política na região, através de Lei Florestal de 1997, que reconheceu a mitigação de gases do efeito estufa,

a provisão de água para consumo humano, a conservação da biodiversidade e a conservação da beleza cênica da paisagem como serviços ambientais. A lei apenas institucionalizou uma prática que já vinha acontecendo, e em conjunto com outras regulamentações, foi capaz de alterar o paradigma do corte para o da preservação no país.

O México também foi um importante local de disseminação do PSA, que no contexto nacional, surgiu em 2006 por meio da fusão do Programa de Serviços Ambientais Hidrológicos (PSAH), de 2003, e do Programa de Desenvolvimento de Ecosystem Services, Mercado de Carbono, Sequestro e Biodiversidade (PSA-CABSA), instituído em 2004. Ao contrário do caso costarricense, onde 75% das florestas estavam dentro de propriedades privadas, o programa mexicano contou com importante participação de comunidades indígenas, que também já praticavam o modelo antes do marco regulatório. Casos semelhantes são observados no Chile, Equador, Colômbia, Peru, Nicarágua, El Salvador, Honduras, Guatemala e outros países (JODAS, 2021).

Cabe ressaltar a forte presença de movimentos sociais de luta em torno da questão agrária na América Latina como um dos fatores decisivos para sua aceitabilidade nos países da região. Por conta disso, é determinante que critérios de equidade e de justiça social sejam considerados ao implementar uma política desse tipo. Dessa forma, defende-se que o PSA seja formulado como parte de uma agenda de desenvolvimento agrário, rural e territorial, e não somente como forma de conceber a preservação da maneira mais eficiente (JODAS, 2021).

2.3 Marcos regulatórios e políticas públicas relacionadas ao PSA

No Brasil, os marcos legais relacionados ao PSA têm sido estabelecidos com o objetivo de regulamentar e incentivar a adoção desse mecanismo de remuneração pelos serviços ambientais prestados. Até a sanção da Lei 14.119, em janeiro de 2021, o Código Florestal (Lei 12.651/2012) representava o principal instrumento legal de implementação da política, citada em quatro oportunidades como forma de incentivar a recuperação e manutenção das áreas de preservação permanente. Vale destacar também a influência do Programa Bolsa Verde, instituído através do Decreto 7.572/2011, que visa apoiar

financeiramente famílias em situação de vulnerabilidade social e que “exerçam atividades de conservação dos recursos naturais” em áreas de conservação ambiental (BRASIL, 2011).

O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) é de fundamental importância na busca pela conservação da Amazônia. Lançado em 2004, atua como um plano estratégico nacional voltado para a redução do desmatamento e a promoção de práticas sustentáveis na Amazônia Legal.

No âmbito do PPCDAm, a criação de incentivos econômicos, incluindo o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), é um dos eixos de atuação para envolver diversos setores na conservação da Amazônia. O PSA, como parte integrante dessa estratégia, visa recompensar financeiramente aqueles que contribuem para a preservação dos ecossistemas amazônicos por meio da manutenção de florestas em pé, proteção de nascentes e conservação da biodiversidade. Esses incentivos econômicos buscam reconhecer o valor intrínseco dos serviços ambientais prestados pela Amazônia, como a regulação climática e a manutenção da biodiversidade.

2.3.1 Lei Nacional

Atualmente, o principal marco regulatório nacional sobre o pagamento por serviços ambientais é a Lei 14.119/2021. Antes dela, a Lei 12.651/2012, popularmente conhecida como o Novo Código Florestal, era a base legal que viabilizava políticas de PSA.

O Código Florestal prevê o pagamento por serviços ambientais nos artigos 41 e 58, o que suscitou a implementação de diversos programas estaduais antes mesmo do estabelecimento da norma nacional que regulamentou a política.

Após mais de uma década de debates no Congresso Nacional, a Lei 14.119/2021, criada em decorrência da aprovação do Projeto de Lei (PL) 312/2015 (posteriormente 5028/2019), foi sancionada. Destaca-se que desde 2007, há projetos de lei sobre a definição dos serviços ambientais e mecanismos de viabilizar uma remuneração por eles, portanto uma questão que levou 13 anos para ser deliberada. A legislação, que “Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis [...] para adequá-las à nova política.” (BRASIL 2021).

Para avaliar a qualidade do texto da lei, é necessário citar as definições trazidas pelo dispositivo legal acerca de conceitos fundamentais para a política como serviços ecossistêmicos, serviços ambientais e sobre o próprio PSA.

“Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

[...] II - serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

[...] III - serviços ambientais: atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos;

IV - pagamento por serviços ambientais: 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;” (BRASIL, 2021)

Percebe-se que o conceito delimitado pela legislação se aproxima à visão de mundo compreendida pela teoria liberal, visando estabelecer um mercado de serviços ambientais, em detrimento de uma definição que viabilize maior enfoque no equilíbrio ecológico e o bem-estar social. Também vale observar que o conceito de serviços ambientais está estritamente vinculado à provisão dos serviços ecossistêmicos, o que pode configurar um obstáculo para o reconhecimento de diversos serviços que desempenham um papel na conservação ambiental.

Embora o conceito principal de PSA tenha sido mais inflexível quanto a uma abordagem ecológica, a legislação tratou de citar diversas formas pelas quais o PSA pode ser efetivado, ampliando para uma compreensão que envolva pagamentos não monetários, como prestação de serviços e melhorias para as comunidades, por exemplo.

A Lei também prevê a instituição do Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, a fim de constituir uma base de dados unificada sobre PSAs implementados por órgãos federais, estaduais e municipais, além de agentes privados e organizações da sociedade civil. Um ponto crítico é a ausência de uma fonte de financiamento específica para apoiar a chamada Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Embora essa lacuna torne a lei uma mera delimitação conceitual do PSA, ela pode proporcionar maior segurança jurídica aos projetos implementados por estados e municípios. No entanto, não se configura como um mecanismo efetivo de promoção de ações concretas.

2.3.2. Lei Distrital

O marco regulatório distrital acerca do PSA é anterior à instituição da Lei 14.119/2021. Localmente, a política foi regulamentada através da Lei 5.955/2017, criada em decorrência da sanção do Projeto de Lei 283 de 2011.

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...] III - serviços ambientais: condições e processos por meio dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem sustentam e completam a vida, incluindo:

[...] IV - pagamentos por serviços ambientais: baseiam-se na valoração econômica e na geração de renda pela manutenção do serviço ambiental e envolvem uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental é comprado por, pelo menos, um comprador de, pelo menos, um produtor, sob a condição de que este garanta sua provisão;” (DISTRITO FEDERAL, 2017)

As definições em questão, que se aproximam da abordagem liberal, estão igualmente centradas no funcionamento do mercado e incluem o conceito de "valoração econômica".

Essas definições estão alinhadas com a perspectiva econômica liberal, que enfatiza a importância do mercado como um mecanismo eficaz para a alocação de recursos. Sob essa abordagem, as políticas e ações ambientais são moldadas de forma a incorporar a avaliação econômica dos recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos.

A ideia de "valoração econômica" refere-se à atribuição de um valor monetário aos benefícios e custos associados aos recursos naturais e ao meio ambiente. Isso implica a quantificação financeira de elementos anteriormente considerados intangíveis, como a qualidade do ar, a biodiversidade ou a beleza cênica. A valoração econômica busca traduzir esses aspectos em termos monetários para melhor compreender o seu impacto nas decisões de mercado e nas políticas públicas.

Em resumo, essas definições incorporam uma abordagem orientada para o mercado e enfatizam a valoração econômica como um meio de integrar considerações ambientais nas tomadas de decisão, refletindo assim a influência da teoria liberal no campo da economia ambiental.

Um ponto relevantemente negativo da estruturação desta Lei está presente no Artigo 6º, que detalha os subprogramas que compõem a política distrital de PSA.

“Art. 6º Fica criado o Programa Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais - PDPSA, com o objetivo de implementar ações que beneficiem positivamente os ecossistemas e os seus serviços, composto pelos seguintes subprogramas:

I - Subprograma Áreas Protegidas e Biodiversidade: [...]
II - Subprograma Captura e Retenção de Carbono: [...]
III - Subprograma Recursos Hídricos: [...]
§ 1º Fica vedada a participação de uma mesma área de prestação de serviços ambientais em mais de um subprograma previsto neste artigo.” (DISTRITO FEDERAL, 2017)

No referido artigo, estão descritos três subprogramas: um de áreas protegidas e biodiversidade; um de captura e retenção de carbono; e outro de recursos hídricos. Embora limitados, esses três subprogramas seriam capazes de englobar grande parte dos projetos de PSA implementados. No entanto, além de classifica-los, a Lei impede que uma mesma área de prestação de serviços ambientais esteja vinculada a mais de um subprograma. Essa limitação vai de encontro a uma abordagem ecológica que incentive a promoção concomitante de variadas práticas sustentáveis, e impede que projetos sejam construídos visando a obtenção de diversos recursos, como água, carbono e biodiversidade.

Vale ressaltar que a legislação distrital também não menciona uma fonte de financiamento para o programa distrital de PSA. Em 2021, a Agência de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa) instituiu uma tarifa de 0,2% na conta de água do Distrito Federal para custear projetos de PSA. A decisão foi levada à justiça, que recomendou a suspensão da cobrança em setembro de 2022, por falta de autorização legislativa para a instituição da tarifa. A Adasa acatou a recomendação no mesmo mês, e anunciou, ainda, a devolução do valor arrecadado por este instrumento entre junho de 2021 e agosto de 2022, que superava 3,5 milhões de reais (MINISTÉRIO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL E TERRITÓRIOS, 2022).

2.4 PSA no contexto urbano

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) tem sido amplamente discutido e implementado em contextos rurais ou de áreas protegidas, com foco no uso da terra, onde a biodiversidade e os ecossistemas naturais são mais evidentes. No entanto, sua aplicação em áreas urbanas é um campo emergente que apresenta oportunidades únicas e desafios específicos (ALTMANN, 2012). Cabe ressaltar que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a maior parte da população brasileira atualmente reside em ambientes predominantemente urbanos.

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de que programas de PSA orientados para o contexto urbano não sejam constituídos como meras adaptações institucionais dos programas rurais, mas que observem e atendam as particularidades e necessidades da vida nas cidades.

No entanto, uma vez que o PSA urbano não esteja necessariamente vinculado à provisão de um serviço ecossistêmico, apresenta-se a necessidade de um conceito mais amplo a fim de que uma política atinja importantes funções de preservação ambiental. Nesse caso, entende-se que as externalidades positivas da ação humana para a preservação da natureza também possam ser consideradas como um serviço ambiental, segundo publicação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, na sigla em inglês), que embasou a criação de definições mais inclusivas para o PSA (FAO, 2007). Também vale destacar a classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui serviços como o tratamento da água e a redução da poluição sonora como serviços ambientais que podem ser executados em ambientes urbanos (OECD, 2005).

Aprovada pelo Congresso Nacional em 2010, após anos de debates, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tornou-se o principal instrumento de promoção dos serviços ambientais no contexto urbano, e considera o PSA como mecanismo para ser adotado. Ressalta-se que a PNRS foi instituída diante do cenário de valorização da categoria dos catadores de materiais recicláveis, atividade profissional reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002, constante na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Embora a institucionalização da categoria seja um passo importante para garantir a dignidade do trabalho e da vida humana que o realiza, é conhecida a situação de precariedade de trabalho destas pessoas.

Os governos, geralmente municipais, encarregados da gestão dos resíduos, normalmente pagam apenas pelo peso dos materiais recicláveis consolidados, insuficientes para a manutenção de uma cooperativa ou para a remuneração dos trabalhadores, enquanto ignoram o essencial serviço ambiental prestado pelos catadores e catadoras de limparem as cidades, permitindo um melhor aproveitamento estético, e até mesmo garantindo a realização de outros serviços ecossistêmicos pela natureza presente nas cidades.

Nesse contexto, reforça-se a necessidade de que a regulamentação do PSA compreenda a importância dos serviços ambientais urbanos de modo a efetivar a empregabilidade do instrumento no âmbito do contexto urbano (ALTMANN, 2012).

3 ATORES ENVOLVIDOS NO PSA

3.1 Governos

O papel dos governos na implementação de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é de extrema importância, uma vez que eles possuem o poder de criar políticas e regulamentações que incentivem a participação dos proprietários rurais e promovam a conservação ambiental. Os governos podem estabelecer incentivos financeiros para os proprietários rurais adotarem práticas sustentáveis em suas propriedades, como o pagamento por serviços ambientais prestados. Além disso, os governos têm a capacidade de definir metas e indicadores de desempenho para avaliar a eficácia dos programas de PSA e promover a participação da sociedade civil nesse processo (SILVA, 2022).

No entanto, os governos enfrentam diversos desafios na implementação desses programas. Um dos principais desafios é a falta de recursos financeiros para financiar os pagamentos pelos serviços ambientais prestados pelos proprietários rurais. Além disso, os governos precisam conciliar interesses diversos, como os interesses econômicos dos agricultores e os interesses ambientais da sociedade. Outro desafio é a dificuldade em medir os resultados das ações de conservação ambiental, o que torna difícil avaliar o impacto dos programas de PSA (ATANAZIO, 2019).

A transparência e a prestação de contas por parte dos governos são fundamentais na implementação das políticas públicas (OLIVEIRA, 2020). A divulgação das informações sobre os recursos financeiros utilizados nos programas e os resultados alcançados contribui para aumentar a confiança da sociedade e garantir o uso adequado dos recursos públicos. Além disso, a transparência permite que os proprietários rurais e demais atores envolvidos no programa tenham acesso às informações necessárias para tomar decisões informadas.

Para promover a participação dos proprietários rurais nos programas de PSA, os governos podem adotar diversas estratégias. Uma delas é oferecer capacitação técnica aos agricultores, para que eles possam implementar práticas sustentáveis em suas propriedades. Além disso, os governos podem facilitar o acesso ao crédito rural, fornecendo linhas de financiamento específicas para investimentos em conservação ambiental. Também é importante estabelecer mecanismos eficientes para o pagamento pelos serviços ambientais prestados pelos proprietários rurais, garantindo que eles sejam remunerados adequadamente pelo seu papel na conservação do meio ambiente (SALMI, CANOVA, PADGURSCHI, 2023).

3.2 Proprietários rurais e agricultores familiares

Em 1992, na histórica Cúpula da Terra realizada no Rio de Janeiro, líderes de todo o mundo se uniram para adotar uma série de princípios vitais destinados a guiar a gestão ambiental global. Entre esses princípios, o Princípio 16 da Declaração do Rio emergiu como uma diretriz crucial que reflete o reconhecimento crescente da necessidade de equidade e responsabilidade na relação entre sociedade, ambiente e economia. Este princípio introduziu conceitos-chave que desempenharam um papel essencial na evolução das políticas ambientais em todo o mundo: o princípio do poluidor-pagador e o princípio do provedor-recebedor (COMISSÃO ORGANIZADORA DA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992).

O princípio do poluidor-pagador estabelece a noção de que aqueles que causam poluição ou degradação ambiental devem arcar com os custos associados à reparação ou mitigação dos danos. Em contrapartida, o princípio do provedor-recebedor reconhece que aqueles que contribuem positivamente para a preservação e restauração ambiental devem ser recompensados por seus esforços. Ambos os princípios desempenham um papel vital na busca por um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental, refletindo o compromisso global com um futuro sustentável. Esta introdução explora mais profundamente esses princípios e sua relevância contínua nas políticas ambientais contemporâneas (MELO, GONZÁLEZ, 2017).

Entre os principais serviços ambientais prestados pelos proprietários rurais e agricultores familiares, destacam-se a conservação da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos e a mitigação das mudanças climáticas. A conservação da biodiversidade ocorre por meio da manutenção de áreas naturais preservadas, como matas ciliares e reservas legais, que abrigam uma grande variedade de espécies vegetais e animais. A proteção dos recursos hídricos é realizada por meio do manejo adequado das nascentes, evitando o desmatamento e a contaminação dos cursos d'água. Já a mitigação das mudanças climáticas ocorre pela adoção de práticas agrícolas sustentáveis, como o plantio direto e o uso de sistemas agroflorestais (SILVA, 2022).

No entanto, os proprietários rurais e agricultores familiares enfrentam diversos desafios na prestação de serviços ambientais. Um dos principais desafios é a falta de incentivos financeiros adequados para realizar essas atividades. Muitas vezes, os custos associados à conservação e preservação dos recursos naturais são altos, o que desestimula os produtores a adotarem práticas sustentáveis (DOLIVEIRA, GONZAGA, KUZMA, 2017). Além disso, há uma pressão econômica para maximizar a produção agrícola, o que pode levar os agricultores a priorizarem o lucro imediato em detrimento da conservação ambiental.

Os benefícios econômicos e sociais do pagamento por serviços ambientais para os proprietários rurais e agricultores familiares são significativos. A remuneração recebida por meio do PSA pode aumentar a renda familiar, proporcionando melhores condições de vida para esses atores. Além disso, o pagamento por serviços ambientais possibilita a diversificação das atividades produtivas, reduzindo a dependência exclusiva da agricultura como fonte de renda. Isso fortalece a agricultura familiar como um todo, contribuindo para sua sustentabilidade e resiliência (DOLIVEIRA, GONZAGA, KUZMA, 2017).

Por fim, registra-se que, no contexto nacional, a agricultura familiar e as pequenas propriedades correspondem a uma parcela relevante da conservação da biodiversidade. Sua atuação como provedores de serviços ambientais é de extrema importância, uma vez que eles possuem um conhecimento profundo do ambiente em que vivem e trabalham. Além disso, esses atores têm uma relação direta com a terra, o que os torna conscientes da necessidade de proteger os recursos naturais para garantir sua própria sobrevivência e a das gerações futuras. Historicamente orientada para a subsistência e atendimento ao mercado interno, a agricultura familiar chega a ser responsável pelo abastecimento de 70% alimentos consumidos pelos

brasileiros (JODAS, 2021). Nesse contexto, os formuladores de políticas devem considerar as limitações de renda e acesso a crédito dessas categorias para desenharem um modelo adaptável e acessível para incentivar a adesão aos programas.

É necessário fortalecer as políticas públicas existentes, garantindo que os programas de PSA sejam efetivos e alcancem um número maior de proprietários rurais e agricultores familiares. Além disso, é fundamental promover uma maior conscientização sobre a importância da conservação ambiental e do papel dos produtores rurais nesse processo. A educação ambiental e a disseminação de boas práticas agrícolas sustentáveis são essenciais para garantir a continuidade e o sucesso do pagamento por serviços ambientais no país (ATANAZIO, 2019).

3.3 Organizações não governamentais (ONGs)

As Organizações Não Governamentais (ONGs) desempenham um papel fundamental no campo do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), atuando em diversas áreas e desenvolvendo projetos que visam promover a conservação ambiental e conscientizar a sociedade sobre a importância dos serviços ecossistêmicos. A importância das ONGs no contexto do PSA é indiscutível. Essas organizações desempenham um papel importante na promoção da conservação ambiental, através da implementação de projetos que visam proteger ecossistemas ameaçados e restaurar áreas degradadas. Além disso, as ONGs têm um papel crucial na conscientização da sociedade sobre a importância dos serviços ecossistêmicos, contribuindo para a mudança de comportamento e para o engajamento da população em práticas mais sustentáveis (SÃO PAULO, 2013).

No entanto, as ONGs que atuam no campo do PSA enfrentam diversos desafios. Um dos principais desafios é a captação de recursos financeiros, uma vez que muitas dessas organizações dependem de doações e parcerias para desenvolver seus projetos. Além disso, a falta de apoio governamental também é um obstáculo, já que muitas vezes as políticas públicas não contemplam o pagamento por serviços ambientais. Nesse sentido, as ONGs precisam buscar parcerias estratégicas com empresas e outros atores envolvidos na temática ambiental (SÃO PAULO, 2013).

Para promover o PSA, as ONGs utilizam diversas estratégias. Uma delas é a realização de campanhas de sensibilização, buscando conscientizar a sociedade sobre os benefícios dos serviços ecossistêmicos e a importância de remunerar aqueles que os fornecem. Além disso, as ONGs também promovem mobilizações sociais, envolvendo a população em ações de conservação e restauração ambiental. A articulação com outros atores envolvidos na temática ambiental, como governos e empresas, também é uma estratégia utilizada pelas ONGs para promover o PSA.

Os resultados alcançados por ONGs no âmbito do PSA são significativos. Através de seus projetos, essas organizações têm contribuído para a recuperação de áreas degradadas, a proteção de nascentes e rios, e o fortalecimento da agricultura sustentável. Esses resultados são essenciais para a conservação da biodiversidade e para a garantia dos serviços ecossistêmicos que são essenciais para a vida humana.

3.4 Empresas privadas

As empresas privadas desempenham um papel fundamental na conservação ambiental e no desenvolvimento sustentável ao atuarem como financiadoras de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A importância dessas empresas reside na sua capacidade de investir recursos financeiros significativos em iniciativas que visam a proteção e preservação dos ecossistemas. Além disso, as empresas privadas possuem expertise e conhecimento técnico que podem contribuir para o sucesso desses projetos. Dessa forma, a participação das empresas privadas como financiadoras de projetos de PSA é essencial para garantir a continuidade e efetividade dessas iniciativas (SÃO PAULO, 2013).

Ao investirem em projetos de PSA, as empresas privadas podem obter diversos benefícios. Um dos principais benefícios é a melhoria da imagem institucional, uma vez que o apoio a projetos de conservação ambiental demonstra o compromisso da empresa com a responsabilidade socioambiental. Além disso, o investimento em PSA fortalece a reputação da empresa perante seus *stakeholders*, incluindo clientes, fornecedores e investidores. Outro benefício importante é o acesso a mercados mais exigentes em termos de sustentabilidade. Cada vez mais consumidores estão valorizando produtos e serviços provenientes de empresas

comprometidas com práticas ambientalmente responsáveis, o que pode resultar em vantagens competitivas para as empresas que investem em projetos de PSA.

Existem diferentes modelos de parceria entre empresas privadas e projetos de PSA. Um modelo comum é a contratação direta dos serviços ambientais prestados pelos proprietários rurais ou comunidades locais. Nesse caso, as empresas pagam diretamente pelos serviços ambientais fornecidos, como a conservação de áreas florestais ou a restauração de ecossistemas degradados. Outro modelo é a criação de fundos específicos para financiamento de projetos de PSA. Nesse caso, as empresas contribuem financeiramente para um fundo que é gerido por uma instituição responsável pela seleção e implementação dos projetos. Esses modelos de parceria permitem que as empresas privadas tenham flexibilidade na escolha da forma como irão apoiar os projetos de PSA (MELO, 2016).

Na seleção dos projetos de PSA que irão apoiar, as empresas privadas utilizam critérios que visam garantir a viabilidade técnica, econômica e ambiental dessas iniciativas. A viabilidade técnica refere-se à capacidade do projeto em atingir os objetivos propostos, considerando aspectos como a qualidade dos serviços ambientais prestados e a efetividade das medidas adotadas. Já a viabilidade econômica diz respeito à sustentabilidade financeira do projeto, ou seja, se os custos envolvidos são compatíveis com os benefícios gerados (MELO, 2016).

No entanto, as empresas privadas enfrentam desafios ao investir em projetos de PSA. Um dos principais desafios é a falta de clareza nas regras e regulamentações relacionadas ao tema. A ausência de diretrizes claras dificulta o planejamento e implementação desses projetos pelas empresas, além de gerar insegurança jurídica. Além disso, a mensuração dos resultados ambientais alcançados pelos projetos de PSA é um desafio, uma vez que muitas vezes os benefícios são de longo prazo e difíceis de serem quantificados.

Para mitigar esses desafios, as empresas privadas adotam estratégias como o estabelecimento de parcerias com organizações não governamentais especializadas em PSA. Essas parcerias permitem que as empresas tenham acesso a conhecimentos técnicos específicos e experiência na implementação de projetos de conservação ambiental. Além disso, as empresas realizam estudos prévios detalhados para avaliar a viabilidade dos projetos antes de investir recursos financeiros. Esses estudos incluem análises de custo-benefício,

avaliação do potencial impacto ambiental e análise da sustentabilidade financeira do projeto (MELO, 2016).

Existe uma tendência ascendente no investimento empresarial em projetos de conservação ambiental. Este movimento é motivado não apenas pela crescente conscientização da importância da preservação ambiental e dos benefícios econômicos e reputacionais associados a tais projetos, mas também por regulamentações que buscam limitar as emissões de gases de efeito estufa. Estas regulamentações, além de impor restrições, asseguram a compensação adequada por emissões geradas, pavimentando o caminho para mais projetos de PSA voltados à captura de carbono.

No entanto, para que esse envolvimento seja efetivo, é fundamental a existência de políticas públicas que incentivem e regulamentem essa participação. Essas políticas devem estabelecer diretrizes claras, incentivos fiscais e mecanismos de monitoramento e avaliação dos projetos, garantindo a transparência e segurança jurídica necessárias para o investimento das empresas privadas em projetos de PSA.

3.5 Fundos públicos e privados

Os fundos públicos e privados desempenham um papel crucial no financiamento do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), contribuindo para incentivar a conservação ambiental. Esses recursos podem ser utilizados de diversas formas, como o apoio a projetos de restauração de ecossistemas, ações de preservação da biodiversidade e programas de educação ambiental. Além disso, os fundos podem ser direcionados para o pagamento aos provedores de serviços ambientais, como agricultores que adotam práticas sustentáveis em suas propriedades. Dessa forma, os fundos públicos e privados têm o potencial de impulsionar a adoção de práticas mais sustentáveis e promover a proteção dos recursos naturais (MELO, 2016).

As principais fontes de financiamento público para o PSA incluem os governos municipais, estaduais e federais. Essas esferas governamentais podem destinar recursos específicos para essa finalidade por meio da elaboração de políticas públicas voltadas à conservação ambiental. Os critérios utilizados na seleção dos projetos beneficiados podem variar, mas geralmente envolvem a avaliação da relevância do projeto para a conservação dos

ecossistemas, sua viabilidade técnica e financeira, além do impacto esperado na qualidade ambiental (LAMIM-GUEDES, FERREIRA, SAÚDE, 2017).

A transparência e prestação de contas no uso dos recursos públicos e privados destinados ao PSA são fundamentais para garantir a eficiência e eficácia desses investimentos. Mecanismos eficientes de monitoramento e avaliação dos projetos financiados devem ser estabelecidos, permitindo o acompanhamento dos resultados alcançados e a identificação de eventuais desvios ou problemas. A transparência também contribui para fortalecer a confiança da sociedade nas instituições envolvidas no financiamento do PSA (WIENKE, 2016).

A combinação de diferentes fontes de financiamento para o PSA é uma estratégia importante para ampliar os recursos disponíveis e maximizar os impactos positivos das iniciativas. É possível utilizar tanto recursos públicos quanto privados em um mesmo projeto, desde que haja uma articulação eficiente entre as partes envolvidas. No entanto, essa combinação apresenta desafios, como a necessidade de alinhamento de interesses e objetivos entre os financiadores, a definição clara das responsabilidades de cada parte e a busca por mecanismos de governança adequados para garantir a coordenação e o monitoramento dos investimentos (JODAS, 2021)

O Fundo Amazônia desempenha um papel relevante nesse contexto, pois tem sido uma das principais fontes de financiamento para projetos de PSA no país (LAMIM-GUEDES, FERREIRA, SAÚDE, 2017). Criado em 2008, ele opera tendo o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e o Plano Amazônia Sustentável (PAS) como políticas orientadoras (BNDES, 2023). Todos os projetos devem ser coerentes com o PPCDAm, sendo esta uma exigência mínima para a obtenção de fundos. Com recursos provenientes de doações internacionais, notadamente da Noruega e da Alemanha, o Fundo Amazônia contribui para a viabilização e expansão de iniciativas de PSA, proporcionando benefícios econômicos para comunidades locais e incentivando a manutenção de ecossistemas críticos. Essa combinação de esforços entre o Fundo Amazônia e o PPCDAm representa uma estratégia integrada para enfrentar os desafios do desmatamento e promover a conservação na Amazônia, aproveitando os benefícios econômicos do PSA como uma ferramenta poderosa de engajamento na causa da preservação ambiental.

A crescente conscientização sobre a importância da proteção dos ecossistemas e a necessidade de mitigar os impactos das atividades humanas têm impulsionado o interesse por

iniciativas de pagamento por serviços ambientais. Além disso, há possibilidades de ampliação e diversificação das fontes de recursos disponíveis, como parcerias público-privadas, captação de recursos internacionais e incentivos fiscais. No entanto, é crucial que sejam estabelecidos marcos regulatórios claros e mecanismos eficientes de gestão dos fundos públicos e privados para garantir a sustentabilidade financeira e o alcance dos objetivos propostos pelo PSA (DOS SANTOS FERREIRA *et al.* 2023).

4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PSA

Os critérios utilizados para avaliar os resultados do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) são fundamentais para mensurar a efetividade desses projetos. Dentre os critérios mais comumente utilizados, destacam-se a conservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade da água e do solo, e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Esses critérios refletem os principais objetivos do PSA, que é promover a conservação dos recursos naturais e mitigar os impactos ambientais negativos (BERNARDO, 2016).

Estabelecer indicadores de desempenho é de extrema importância na avaliação dos resultados do PSA. Esses indicadores permitem uma análise mais objetiva e comparativa dos projetos, possibilitando identificar quais estão obtendo melhores resultados e quais precisam ser aprimorados. Além disso, os indicadores facilitam o monitoramento contínuo dos projetos ao longo do tempo, permitindo ajustes e melhorias quando necessário (SÃO PAULO, 2019).

Diversas metodologias podem ser utilizadas na avaliação dos resultados do PSA. O monitoramento de áreas protegidas é uma das principais metodologias empregadas, pois permite verificar se as áreas estão sendo efetivamente conservadas. Além disso, o uso de tecnologias de sensoriamento remoto, como imagens de satélite, auxilia na identificação de mudanças no uso da terra e na cobertura vegetal.

A avaliação dos resultados do PSA apresenta desafios significativos. Um deles é a escassez de dados confiáveis, já que frequentemente não se dispõe de informações abrangentes sobre as condições ambientais anteriores e posteriores à implementação dos projetos. Além disso, a quantificação de certos benefícios ambientais, como a regulação climática e a proteção de espécies ameaçadas, pode ser uma tarefa complexa. É necessário, ainda, considerar os aspectos socioeconômicos na avaliação, uma vez que o PSA também visa

promover o desenvolvimento sustentável das comunidades envolvidas. É relevante mencionar que a implementação de projetos de PSA pode ser afetada por desafios adicionais, como a falta de dados consolidados sobre a execução dos projetos nacionalmente. Nesse sentido, a Lei 14.119/2021 prevê a criação de um sistema unificado de gestão do PSA, o que também representa uma mudança significativa no cenário regulatório e operacional desses projetos (JODAS, 2021). É importante ressaltar que nem todos os benefícios ambientais gerados pelo PSA podem ser quantificados monetariamente. Além disso, alguns impactos positivos podem levar anos para serem percebidos, como a recuperação de áreas degradadas. Portanto, é necessário reconhecer as limitações da avaliação dos resultados do PSA e buscar alternativas para superá-las (MELO, 2016).

Uma possível solução para superar as limitações da avaliação dos resultados do PSA é o desenvolvimento de métodos mais precisos de mensuração. Isso inclui o uso de tecnologias avançadas, como sensores e drones, que permitem coletar dados mais detalhados sobre os recursos naturais. Além disso, o envolvimento da comunidade local na coleta de dados pode contribuir para uma avaliação mais abrangente e participativa (SÃO PAULO, 2013).

A divulgação dos resultados do PSA é fulcral para promover transparência e prestação de contas aos financiadores e à sociedade em geral. Através da divulgação dos resultados, é possível mostrar o impacto positivo dos projetos e incentivar a continuidade do financiamento. Além disso, a divulgação dos resultados também contribui para disseminar boas práticas e promover a replicação de projetos bem-sucedidos. Portanto, é essencial que os resultados do PSA sejam amplamente divulgados, por meio de relatórios, eventos e outras formas de comunicação (PAIVA, GARCIA, MAIA, ROMEIRO, 2019).

4.1 Indicadores utilizados na avaliação dos projetos de PSA

A avaliação dos projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) requer a utilização de indicadores que possam mensurar os resultados alcançados. Dentre os principais indicadores utilizados nessa avaliação, destacam-se a quantidade de área protegida, a qualidade da água, a biodiversidade e o sequestro de carbono. Esses indicadores são

indispensáveis para verificar o impacto das ações implementadas nos ecossistemas e na conservação dos recursos naturais (SÃO PAULO, 2013).

É imprescindível utilizar indicadores objetivos e mensuráveis na avaliação dos projetos de PSA, pois isso garante uma análise mais precisa e confiável dos resultados obtidos. Indicadores subjetivos podem levar a interpretações equivocadas e comprometer a efetividade das políticas públicas voltadas para a conservação ambiental. Portanto, é necessário estabelecer critérios claros e definidos para cada indicador utilizado, de forma a garantir sua aplicabilidade e comparabilidade entre diferentes projetos.

Para a eficácia dos indicadores na avaliação de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), é importante estabelecer metas claras e realistas. Metas imprecisas ou irrealistas podem prejudicar o monitoramento do progresso e a avaliação dos resultados alcançados ao longo do tempo. Portanto, torna-se essencial definir metas atingíveis e alinhadas aos objetivos do projeto. Além disso, é relevante notar que a utilização de indicadores interdisciplinares pode aumentar o valor agregado do serviço, contribuindo para que o benefício econômico ultrapasse o mero custo de oportunidade do uso alternativo da terra (COELHO, GOMES, CASSANO *et al.*, 2021).

A realização de monitoramentos periódicos dos indicadores utilizados na avaliação dos projetos de PSA é determinante para garantir que as metas estão sendo alcançadas. Esses monitoramentos permitem verificar se as ações implementadas estão surtindo os efeitos esperados e possibilitam ajustes caso necessário. A falta de monitoramento adequado compromete a efetividade do PSA, pois impede uma análise precisa dos resultados obtidos (GARCIA, 2021).

A jurista Natália Jodas se dedicou a uma obra em que indicou diretrizes de sustentabilidade para projetos de PSA no Brasil (JODAS, 2021). Orientada pelos princípios da Economia Ecológica e a fim de fortalecer aspectos da Sustentabilidade Forte na política, a autora estabeleceu 14 parâmetros distribuídos em critérios ambientais, econômicos e sociais, conforme mostra o Anexo A.

Além dos aspectos ambientais, é fundamental considerar indicadores socioeconômicos na avaliação dos projetos de PSA. Isso inclui analisar o impacto na renda das comunidades locais envolvidas no projeto, bem como a geração de empregos diretos e indiretos. A inclusão desses indicadores permite uma análise mais abrangente dos benefícios gerados pelo PSA,

levando em conta não apenas os aspectos ambientais, mas também as questões sociais e econômicas. A participação das comunidades locais na definição dos indicadores utilizados na avaliação dos projetos de PSA é de extrema importância. Ao envolver as comunidades no processo decisório, garante-se que suas necessidades e expectativas sejam consideradas, aumentando assim o engajamento e o apoio às ações implementadas. Além disso, essa participação contribui para o fortalecimento da governança ambiental local e para a construção de relações mais justas e equitativas entre os diferentes atores envolvidos (JODAS, 2021).

4.2 Métodos de mensuração dos serviços ambientais prestados

Os serviços ambientais prestados pela natureza são de extrema importância para a sociedade, pois fornecem uma série de benefícios que contribuem para o bem-estar humano e para a manutenção dos ecossistemas. No entanto, mensurar esses serviços não é uma tarefa simples, uma vez que eles não possuem um valor de mercado explícito. Nesse sentido, diferentes métodos de mensuração têm sido desenvolvidos e utilizados, tais como o método de valoração contingente, o método de custo de oportunidade e o método de preços hedônicos (ALVES, PEREIRA, 2020).

O método de valoração contingente consiste em perguntar às pessoas sobre sua disposição em pagar (WTP) ou receber (WTA) por determinado serviço ambiental. Essa abordagem permite capturar as preferências individuais e atribuir um valor monetário aos serviços ambientais prestados (OLIVEIRA JÚNIOR, PASSOS, TAFURI, 2012). Já o método de custo de oportunidade busca mensurar os benefícios perdidos ao se abrir mão do uso alternativo da terra ou dos recursos naturais (BERNARDO, 2016).

Cada um desses métodos possui vantagens e desvantagens específicas. O método de valoração contingente permite capturar as preferências individuais e considerar aspectos não mercantis dos serviços ambientais. No entanto, pode ser influenciado por questões como viés do entrevistado e dificuldade em compreender a complexidade dos serviços ambientais. O método de custo de oportunidade é útil para mensurar os benefícios perdidos com a conservação dos recursos naturais, mas pode ser difícil de quantificar e depender de suposições sobre os usos alternativos. Já o método de preços hedônicos é baseado em

informações observáveis, mas pode não capturar todos os benefícios ambientais (NOGUEIRA, MEDEIROS, ARRUDA, 2000).

A escolha do método adequado para mensurar os serviços ambientais prestados é de extrema importância, pois influencia diretamente nos resultados obtidos. É necessário levar em consideração as características específicas do contexto em que esses serviços estão inseridos, como a disponibilidade de dados e a capacidade técnica e financeira para implementar cada método. Além disso, é essencial considerar a incerteza e a variabilidade inerentes à mensuração dos serviços ambientais, uma vez que eles estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo e podem apresentar diferentes valores em diferentes locais (JODAS, 2021).

A participação das comunidades locais na definição dos métodos de mensuração dos serviços ambientais prestados é essencial para garantir uma abordagem mais inclusiva e democrática. Essas comunidades possuem um conhecimento tradicional sobre os recursos naturais e podem contribuir com informações relevantes para a mensuração desses serviços. Além disso, sua participação fortalece o senso de pertencimento e responsabilidade em relação aos recursos naturais (COELHO, GOMES, CASSANO et al., 2021).

Para garantir a confiabilidade e comparabilidade dos resultados obtidos, é necessário estabelecer critérios claros e transparentes para a mensuração dos serviços ambientais prestados. Isso envolve definir indicadores relevantes, padronizar metodologias e divulgar os resultados de forma acessível à sociedade. A transparência nesse processo é crucial para que os resultados sejam aceitos pelos diferentes atores envolvidos (JODAS, 2021).

No entanto, a mensuração dos serviços ambientais prestados também enfrenta algumas limitações e desafios. A falta de dados disponíveis é um dos principais obstáculos, uma vez que muitos serviços ambientais são difíceis de quantificar e não possuem informações sistematizadas. Além disso, a dificuldade em atribuir valores monetários a certos benefícios ambientais, como a biodiversidade e os serviços culturais, também representa um desafio.

4.3 Experiências de avaliação de projetos de PSA

As experiências de avaliação de projetos de PSA no Brasil têm apresentado resultados significativos, mas também enfrentam desafios importantes. Dentre os principais resultados obtidos, destaca-se a melhoria da qualidade dos recursos naturais e a conservação da

biodiversidade em áreas estratégicas. Além disso, esses projetos têm contribuído para a conscientização ambiental e para o fortalecimento das políticas públicas voltadas para a proteção do meio ambiente. No entanto, um dos desafios enfrentados é a dificuldade em mensurar os serviços ambientais prestados, o que dificulta a definição dos valores a serem pagos aos proprietários rurais participantes dessas iniciativas (ATANAZIO, 2019).

A participação da comunidade local na avaliação dos projetos de PSA é indispensável para o sucesso dessas iniciativas. Através dessa participação, é possível garantir que as necessidades e demandas locais sejam consideradas na definição dos critérios de avaliação e nos processos decisórios. Além disso, a participação da comunidade contribui para o fortalecimento do senso de pertencimento e responsabilidade em relação aos recursos naturais. No entanto, é importante ressaltar que essa participação deve ser efetiva e inclusiva, garantindo a representatividade de todos os grupos envolvidos (WIENKE, 2016).

Os critérios utilizados na avaliação dos projetos de PSA são fundamentais para garantir a efetividade dessas iniciativas. A mensuração dos serviços ambientais prestados é um desafio complexo, que envolve a definição de indicadores adequados e a coleta de dados confiáveis. Além disso, a definição dos valores a serem pagos aos proprietários rurais também é um aspecto relevante, que deve considerar tanto os custos de oportunidade quanto o valor socioambiental dos serviços prestados. Nesse sentido, é necessário estabelecer critérios transparentes e justos, que levem em conta as particularidades de cada contexto (WIENKE, 2016).

Os projetos de PSA têm o potencial de gerar impactos socioeconômicos significativos nas comunidades envolvidas. Essas iniciativas podem contribuir para o desenvolvimento sustentável, promovendo a geração de renda e emprego nas áreas rurais. Além disso, esses projetos podem fortalecer as cadeias produtivas locais e fomentar a economia verde. No entanto, é importante analisar se esses impactos estão sendo efetivamente alcançados e se estão sendo distribuídos de forma equitativa entre os beneficiários (MELO, 2016).

A implementação da avaliação de projetos de PSA enfrenta diversos desafios, que vão desde a falta de recursos financeiros e técnicos até a resistência por parte dos beneficiários. A falta de recursos financeiros pode comprometer a realização de estudos e pesquisas necessários para a avaliação desses projetos. Além disso, a falta de capacitação dos

envolvidos pode dificultar a compreensão dos critérios de avaliação e a utilização adequada das ferramentas disponíveis.

É necessário avançar no desenvolvimento de metodologias mais eficientes e precisas para mensurar os serviços ambientais prestados. Além disso, é importante promover o diálogo entre os diferentes atores envolvidos, buscando soluções conjuntas e compartilhadas. Novas áreas de pesquisa podem contribuir para o avanço dessa prática, como estudos sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ambientais ou sobre as estratégias de comunicação e educação ambiental mais efetivas.

No âmbito nacional, aprimorar as normas de PSA significa alinhar as políticas brasileiras com as expectativas globais de sustentabilidade. Isso envolve a definição de critérios transparentes para a valoração dos serviços ambientais, bem como o estabelecimento de sistemas robustos de monitoramento e avaliação dos pagamentos. Além disso, é imperativo que a legislação seja atualizada de forma contínua, levando em consideração as mudanças socioambientais emergentes e as necessidades crescentes de conservação. Dessa forma, o Brasil poderá fortalecer seu compromisso com a proteção do meio ambiente, em consonância com os desafios e aspirações globais.

5. EXEMPLOS DE PROJETOS DE PSA

Com objetivo de analisar a implementação da política em caso concreto, este capítulo tem objetivo de apresentar alguns casos de aplicação que podem auxiliar o desenvolvimento do emprego desta técnica. Para tal, foram escolhidos diferentes exemplos, com diferentes perfis geográficos, de atores envolvidos e de objetivos.

5.1 Produtor de Água

O projeto Produtor de Água constitui-se um dos mais antigos e perenes projetos de pagamento por serviços ambientais que se tem registro no Brasil. Lançado no ano de 2001 pela Agência Nacional de Águas (ANA), visa beneficiar produtores rurais que empreguem

medidas sustentáveis para manejo e de melhorias da cobertura vegetal a fim de reduzir efetivamente a erosão e a sedimentação do solo com objetivo de permitir o aumento da infiltração de água.

O guia do programa delinea seus objetivos primordiais, que incluem: incentivar o avanço das políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) voltadas para a proteção das águas no Brasil; fomentar iniciativas em regiões críticas, como mananciais de abastecimento público e áreas com desafios hidrológicos; promover a prática de gestão integrada de solo, água e vegetação; e assegurar a viabilidade socioeconômica e ecológica das ações implementadas, oferecendo incentivos, também financeiros, aos participantes envolvidos.

Para serem elegíveis ao programa, as propriedades devem satisfazer um ou mais critérios específicos, sendo dada preferência àqueles que cumprem vários requisitos. Estes incluem: ser fonte de abastecimento de água para uso urbano ou industrial, ser fonte de água para geração de energia elétrica, localizar-se em bacias hidrográficas com gestão de recursos hídricos estabelecida pela Lei 9.443/97, estar em áreas com problemas ambientais identificados no Plano de Recursos Hídricos, possuir um número mínimo de produtores rurais interessados, estar em zonas de conflito pelo uso da água ou sujeitas a eventos hidrológicos críticos recorrentes.

Os pagamentos feitos aos produtores são determinados com base na eficácia das práticas adotadas em reduzir a erosão e sedimentação, e em melhorar a cobertura vegetal, avaliando o impacto na diminuição da poluição difusa e no aumento da infiltração de água no solo. O programa contempla não apenas a compensação financeira aos produtores rurais, mas também suporte técnico e financeiro para ações de conservação de água e solo, como a construção de terraços e bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento de áreas protegidas e medidas de saneamento ambiental. É importante destacar que, ao contrário dos pagamentos aos produtores, os custos relacionados a essas ações de conservação tendem a ser mais elevados na fase inicial do projeto e não são permanentes (NAVARRO *et al.* 2014).

Um grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e da Universidade Federal Rural da Amazônia Campus Capitão Poço desenvolveram uma interessante pesquisa a respeito da percepção dos atores envolvidos no programa em sua

edição na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau, no Distrito Federal, sobre o próprio programa. O resultado das entrevistas com produtores e gestores indicou uma avaliação geral positiva do programa, com observações que podem ser elaboradas em torno de sua melhoria. Em suma, maior destaque foi para o índice de avaliação positiva da assistência técnica adequada prestada pelas autoridades competentes, majoritariamente oferecida pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), que alcançou 93% (MENDONÇA *et al.*, 2022).

Os entrevistados afirmaram perceber, em curto prazo, o aumento do nível da água na bacia e os impactos na redução de inundações em decorrência do emprego das técnicas recomendadas. Questionados a respeito da motivação para aderir ao projeto, a maioria dos produtores indicaram como principal motivo a preocupação com a natureza e a segurança hídrica. Destaca-se um que afirmou ser o incentivo pela regularização ambiental e /ou fundiária, enquanto outro produtor afirmou ter sido o apoio financeiro (MENDONÇA *et al.*, 2022).

Com valor médio de R\$85,97 por hectare por ano, o pagamento é considerado simbólico para a maior parte dos integrantes, e não se constitui fator determinante para a adesão ao projeto, tampouco estimula a entrada de novos participantes. Sobre aspectos institucionais, os gestores indicaram a obtenção de recursos financeiros como o maior obstáculo, enquanto avaliaram positivamente a transparência nas atividades desenvolvidas pelos grupos de trabalho. Sobre os critérios de eficiência, houve avaliação positiva para os critérios de permanência e adicionalidade, enquanto o monitoramento remoto, segmentação e fuga tiveram avaliações as médias mais baixas. Nota-se que os valores a serem pagos aos produtores são calculados em função da redução da erosão e da sedimentação proporcionados pela prática implementada e da melhoria da cobertura vegetal da bacia, verificando a eficácia dessas ações na redução da poluição difusa e no aumento da infiltração de água no solo. Ainda, ressalta-se a avaliação negativa quanto aos mecanismos de controle interno e auditoria interna (MENDONÇA *et al.*, 2022).

5.2 Projeto CARBONFLOR

O PSA Carbonflor é uma metodologia inovadora que combina duas políticas que visam a preservação dos recursos naturais, com ênfase nas particularidades do bioma Mata Atlântica. Desenvolvida pela Reservas Votorantim em parceria com a consultoria ECCON Soluções Ambientais, o projeto visa a certificação de créditos de carbono a partir da conservação florestal, através do pagamento por serviços ambientais.

De modo geral, o projeto é orientado para a mensuração do carbono estocado por um reservatório, que é uma condição obrigatória, para a geração dos créditos, que serão valorizados a partir da mensuração da melhoria de uma variedade de outros serviços ecossistêmicos.

O primeiro passo para a execução do projeto é o cadastro das áreas elegíveis, que passa por uma análise de conformidade legal por critérios fiscais, trabalhistas, ambientais e fundiários. Após essa verificação, os documentos e informações sobre as propriedades são incluídos na plataforma da ECCON Soluções Ambientais, que empregará ferramentas de análise de informações georreferenciadas e de geoprocessamento para obter um perfil mais detalhado das propriedades.

Após a assinatura do contrato, haverá a definição dos serviços ecossistêmicos que serão avaliados, sendo quatro obrigatórios, e um eletivo, entre cinco opções. Como supracitado, o carbono estocado se constitui como um dos itens obrigatórios, o qual será a base para a certificação dos créditos que serão valorados de acordo com os demais indicadores. A conservação de recursos hídricos dentro de Áreas de Preservação Permanente (APPs), a cobertura de vegetação nativa e um indicador relacionado à biodiversidade completam a lista dos itens obrigatórios. Além destes itens, os proprietários devem escolher outro serviço para ser monitorado, que pode se relacionar com a conectividade ou proporcionalidade de ecossistemas fragmentados, com a qualidade da água superficial ou com a densidade de nascentes, além da possibilidade de cobertura da vegetação nativa além do estabelecido pela Lei.

A partir deste ponto, a evolução dos serviços ecossistêmicos mensurados é disposta em uma tabela, com as respectivas variações de pontuação e pesos, a fim de respaldar a valoração econômica do crédito que será gerado. O projeto estimou a contabilização de 93.410 créditos de carbono entre 2017 e 2023, com a expectativa de que sejam emitidos mais de 1,7 milhão de créditos no período de 100 anos.

Mais detalhes sobre o projeto podem ser encontrados em sua página da web. A consultoria ECCON também disponibilizou um documento com a detalhamento da metodologia empregada no programa, que pode ser conferido *online* (ECCON, 2023).

Diante do exposto, o projeto se apresenta como uma alternativa para a conservação da Mata Atlântica brasileira, o bioma mais devastado do Brasil.

Aliança de duas políticas mostra a importância de uma abordagem holística e inovadora para as políticas ambientais. Explicar que os créditos serão comercializados no mercado voluntário para empresas com metas, sejam impostas ou voluntárias, de reduzirem ou compensarem suas próprias emissões.

6 DISCUSSÃO

Os dois casos analisados oferecem reflexões importantes para o entendimento e aprimoramento das políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Brasil. Enquanto um deles é totalmente orientado para a recuperação dos recursos hídricos, outro tem o carbono como eixo principal, com a qualidade da água como um critério de valorização. A importância do apoio técnico deve ser ressaltada em ambos os casos, especialmente devido ao alto custo de execução das ações necessárias.

Ambos os projetos demonstraram resultados ambientais positivos a curto prazo, sublinhando a eficácia da política para a preservação ambiental como parte integrante da estratégia para a mitigação das mudanças climáticas. O bom resultado da política também realça a necessidade de expansão da política para abranger mais pessoas e contribuir para a conservação de mais territórios.

Os principais desafios para a popularização do PSA ainda giram em torno do incentivo financeiro. Em primeiro lugar, os gestores das três esferas de governo enfrentam dificuldades para obter recursos em quase todas as áreas da administração pública, particularmente em períodos de crise econômica, uma situação recorrente no Brasil. Outra questão significativa é a dificuldade, seja pelo alto custo ou pela ausência de metodologias adequadas, para mensurar a quantidade e o valor dos serviços ambientais fornecidos pelos participantes dos projetos. Esses e outros fatores fazem com que o valor pago aos protetores seja considerado quase

simbólico, visto que muitas vezes apenas compensa o custo de oportunidade do uso alternativo da terra, quando o ideal seria que representasse um valor mais atrativo, dada a importância coletiva dessas ações.

Neste contexto, evidencia-se a necessidade de ampliar as fontes de financiamento para essas políticas. Isso pode ser alcançado tanto através de esforços internos para destinar maior parcela do orçamento público às ações de combate às mudanças climáticas, quanto pela exigência do cumprimento de acordos internacionais, que atribuem aos países desenvolvidos a responsabilidade de apoiar financeiramente medidas ambientais em nações em desenvolvimento. Além disso, o engajamento do setor privado, seja em apoio técnico ou financeiro, pode contribuir para praticar um equilíbrio mais equitativo entre os incentivos financeiros e os benefícios ambientais tangíveis.

Infere-se, ainda, que a percepção de valorização do valor pago pelo PSA é relativa, dependendo em grande medida da situação econômica dos atores envolvidos. Dessa forma, determinados grupos com situações relativamente menos vulneráveis do que diversos grupos em que o pagamento pelo serviço ambiental de fato se constituiria como uma outra fonte relevante de renda, como os catadores de materiais recicláveis e outras comunidades tradicionais, que já não consideram a possibilidade de lucrar com alternativas econômicas que degradem a qualidade do meio ambiente. Nesse cenário, também é importante ressaltar que o PSA deva ser implementado como parte da estratégia de redução das desigualdades, garantindo benefícios para populações em situação de vulnerabilidade social e para as populações locais de áreas preservadas, reforçando também a luta por maior justiça ambiental no país.

Neste contexto, é crucial enfatizar que as políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) devam ser implementadas como parte de uma estratégia mais ampla de redução das desigualdades. Isso significa garantir que tais políticas beneficiem também populações em situação de vulnerabilidade social e as comunidades locais em áreas preservadas. Assim, o PSA pode contribuir para a promoção de maior justiça ambiental no Brasil, assegurando que os benefícios da conservação ambiental sejam compartilhados de maneira mais equitativa e inclusiva.

7 REFERÊNCIAS

ABRANCHES, Sérgio. A COP15: apontamentos de campo. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/FFCQrDYN4jnKjZynpxrFTPs/?lang=pt>>.

ALBUQUERQUE, JPFM. Análise bibliométrica sobre pagamentos por serviços ambientais (PSA) no Brasil. Repositório UFRN, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46001>

ALTMANN, Alexandre. Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos como instrumento de incentivo para os catadores de materiais recicláveis no Brasil. Revista de Direito Ambiental, S.L., v. 17, n. 68, p. 307-328, out. 2012.

ALVES, R.C.; PEREIRA, H.S. O pagamento por serviços ambientais como alternativa socioeconômica para a gestão dos resíduos sólidos no Amazonas. Environmental Scientiae, 2020. Disponível em: <<http://cognitionis.inf.br/index.php/environmentalscientiae/article/view/51>>.

AMARAL, M. T. Pagamento por serviços ambientais: aplicação do princípio da eficiência econômica para o desenvolvimento econômico sustentável. Repositório Anima Educação, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/31619>>.

ATANAZIO, R. Pagamento por serviços ambientais como política pública de segurança hídrica e desenvolvimento regional: análise de estratégias de comitês de bacias. 2019. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4159>>.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Fundo Amazônia: Relatório de atividades de 2022. [Rio de Janeiro]: BNDES, 2023. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/rafa/RAFA_2022_port.pdf>.

BERNARDO, Karina de Toledo. 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, University of São Paulo, São Carlos, 2016. doi:10.11606/T.18.2016.tde-30082016-110743.

BRASIL. Censo 2022 indica que o Brasil totaliza 203 milhões de habitantes: A alta na população é de 6,4% em relação a 2010. Número de domicílios tem alta de 34% em relação ao último censo e chega a 90,6 milhões de moradias. [Brasília]: Serviços e Informações do Brasil. 28 jun. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2023/06/censo-2022-indica-que-o-brasil-totaliza-203-milhoes-de-habitantes>>.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 16509-16513, 2 set. 1981.

BRASIL. Decreto nº 7.572, de 28 de setembro de 2011. Regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 set. 2011. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7572.htm>.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Conheça o Brasil – Território: BIOMAS BRASILEIROS. [Brasília]. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, [2023?]. Disponível em: < <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de maio. 2012. Disponível em: < <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=28/05/2012&totalArquivos=168>>.

BRASIL. Lei 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jan. 2021. Disponível em: < <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=14/01/2021&jornal=515&pagina=7&totalArquivos=278>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Acordo de Paris. [Brasília]: Ministério do Meio Ambiente, [2017?]. Disponível em: < <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>>.

CARSON, R. Silent Spring. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

CLIMATE WATCH. World Resources Institute (WRI), Washington, DC. 2022. Disponível em: < <https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/historical-emissions?historical-emissions-data-sources=climate-watch&historical-emissions-gases=all-ghg&historical-emissions-regions=All%20Selected&historical-emissions-sectors=total-including-lucf%20total-including-lucf&page=1>>.

COELHO, N. R.; GOMES, A. S.; CASSANO, C. R. et al. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental,

[S.l.], v. 26, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/KYdQZCSVWYDK8Sg7vSpCPvQ/>>.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COMISSÃO ORGANIZADORA DA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Nações Unidas. 1992.

COSTANZA, Robert; SEGURA, O; CLEVELAND, C. The development of ecological economics. Londres: Edward Elgar, 1997.

DAHL, R. A. "Dilemmas of Pluralist Democracy: Autonomy vs. Control". New Haven: Yale University Press, 1982.

DALY, H. E.; FARLEY, J. Ecological Economics: Principles and Applications. 2. ed. Washington, DC: Island Press, 2011.

DISTRITO FEDERAL. Lei 5.955, de 2 de agosto de 2017. Institui a Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Programa Distrital de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 4 ago, 2017. Disponível em: https://www.dodf.df.gov.br/index/visualizar-arquivo/?pasta=2017/08_Agosto/DODF%20149%2004-08-2017&arquivo=DODF%20149%2004-08-2017%20INTEGRA.pdf

DOLIVEIRA, SLD; GONZAGA, CAM; KUZMA, EL. Pagamento por serviços ambientais como ferramenta de sustentabilidade ambiental: o caso do programa Bolsa Verde. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Edson-Kuzma/publication/316599862_Payment_for_ecosystem_services_as_a_tool_for_environmental_sustainability_The_case_of_the_green_bag_Program/links/5910d0bcaca272ec9a1eae3a/Payment-for-ecosystem-services-as-a-tool-for-environmental-sustainability-The-case-of-the-green-bag-Program.pdf>.

DOS SANTOS FERREIRA, M.; GOMES DE SIQUEIRA, J.; DE PAULO SANTOS DE OLIVEIRA, V.; DE ANDRADE COSTA, D. Analysis of municipal public policies for payment for water environmental services through the Public Policy Assessment Index: the state of Rio de Janeiro (Brazil) as a study model. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, [S. l.], n. 23, p. e6976, 2023. DOI: 10.17561/at.23.6976. Disponível em: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/6976>. Acesso em: 13 dec. 2023.

EASTON, D. "A Systems Analysis of Political Life". Chicago: University of Chicago Press. 1970.

ECCON SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Metodologia: PSA CARBONFLOR. 2023. Disponível em: <https://www.reservasvotorantim.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Metodologia-PSA-Carbonflor_13.09.2023-.pdf>.

FERREIRA, M. dos S. Análise de políticas públicas municipais de pagamento por serviços ambientais hídricos através do Índice de Avaliação de Políticas Públicas: o estado do Rio de ... Agua y Territorio, 2024. Disponível em: <<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/6976>>. Acesso em: .

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The State Of Food and Agriculture: Paying farmers for environmental services. Roma: Fao, 2007.

FRIEDLINGSTEIN, P. *et al.* Global Carbon Budget 2023. Earth Syst. Sci. Data, 2023. Disponível em: <<https://essd.copernicus.org/articles/15/5301/2023/essd-15-5301-2023.html>>.

GARCIA, J. M. Qualidade hídrica de propriedade rural no âmbito do programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA-Água) Campinas/SP. Repositório PUC-Campinas, 2021. Disponível em: <<http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/15162>>.

GOSSENHEIMER, I. C. A utilização do pagamento por serviços ambientais (PSA) como estratégia de incremento para a transição agroecológica. 2019. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2471>>.

HABERMAS, J. (2002). "The Inclusion of the Other: Studies in Political Theory". Editado por Ciaran Cronin e Pablo De Greiff. MIT Press.

JODAS, Natália. Pagamento por Serviços Ambientais: Diretrizes de sustentabilidade da Economia Ecológica para os projetos de PSA no Brasil: Atualizado de acordo com a Lei nº 14.119/2021 (Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais). 2021.

LAMIM-GUEDES, V., FERREIRA, L., & SAÚDE, M. (2017). Pagamento por serviços ambientais como instrumento para políticas públicas de conservação ambiental. Recuperado de http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2017/06/1-182_InterfacEHS_ArtigoRevisado.pdf

MARTINEZ-ALIER, J. The Environmentalism of the Poor: A Study of Ecological Conflicts and Valuation. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002.

MELO, Melissa Ely. Pagamento por serviços ambientais (PSA): entre a proteção ea mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>>. Acesso em: .

MELO, T. G.; GONZÁLEZ, D. C. M. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e práticas de agricultura sustentável: contribuições da Análise do Comportamento. Estudos Interdisciplinares em Psicologia, v. 8, n. 2, p. 1-12, 2017. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/eip/article/view/26833>>.

MENDONÇA *et al.* Percepção dos atores sobre programas de PSA: um estudo de caso do Projeto Produtor de Águas Pípiripau-DF. Brazilian Journal of Aquatic Science and

Technology. v. 26. n. 1. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.univali.br/index.php/bjast/article/view/17924>>.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 2005. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 5ª fase (2023-2027). Subcomissão Executiva do PPCDAm. Brasília, DF. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/amazonia-ppcdam-1/5a-fase-ppcdam.pdf>>.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL E TERRITÓRIOS (Brasília). Consumidores terão conta de água mais barata após recomendação do MPDFT. [S. l.], 13 set. 2022. Disponível em: <<https://www.mpdft.mp.br/portal/index.php/comunicacao-menu/sala-de-imprensa/noticias/noticias-2022/14159-consumidores-terao-conta-de-agua-mais-barata-apos-recomendacao-do-mpdft>>.

MOKYR, Joel. The Enlightened Economy: An Economic History of Britain 1700-1850. New Haven: Yale University Press, 2009.

MOREIRA, Helena Margarido; GOIMETTI, Analúcia Bueno dos Reis. Protocolo de Quioto e as possibilidades de inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de projetos em energia limpa. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cint/a/9RkZZcmTbc6mm8wRHHc5j3Q/#>>.

NAVARRO *et al.* Análise do Programa “Produtor de Águas”: no contexto dos projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) implementados no Brasil. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 23: 47-62. 2014. Disponível em: <<https://ddd.uab.cat/record/129357>>.

NOGUEIRA, Jorge Madeira; MEDEIROS, Marcelino Antonio Asano de ; ARRUDA, F. S. T. . Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empiricismo?. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 17, p. 81-115, 2000. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8870>>.

OECD, 2005. Opening Markets for Environmental Goods and Services. Policy Brief. OCDE, Paris. 2005.

OLIVEIRA, Daniel José Silva. Governo aberto: análise de políticas públicas sob os princípios de transparência, participação e colaboração. 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/32866>>.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. F.; PASSOS, T ; TAFURI, A. C. . VALORAÇÃO CONTINGENTE DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PROVIDOS PELO PARQUE ESTADUAL DO

ITACOLOMI, MG. Informe Agropecuário (Belo Horizonte), v. 33, p. 108-115, 2012. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31516055/VALORACAO_CONTINGENTE_PEI-libre.pdf?1392418588=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DVALORACAO_CONTINGENTE_DOS_SERVICOS_ECOSS.pdf&Expires=1702515450&Signature=IFWIoraB6qvF5yQKBUS-7d7Fjoa0hck4X6yhHPztoVuv-917vOAtEjruJT~rV~JG6FrBOYf7OkFQSZNYfUZm6fCX44apKGIJIB-boSIWsluFQOOXItk8~NEgkSmgWBwyrEw9HWRMatzpkMMnPXVwO2iws0P8u~JOzCEeSp9gyc-xpOyzqGukLVYSrU~ZkbaMhMVfIPUYwFPufUg5~LhJS53NVdFPXUgyJaY0LQY8NaLMCdXn~jDgoeZ3mIFLF0aU5akW-AWjlX4~3PosN8G-2NaI0632fcWCQ4GkWdz~WW37Yh4F34U9mbzbpjAmxTBpt2Tsm2MZP3znagBDLOzQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Opening markets for environmental goods and services. Paris: Policy Brief, 2005. Disponível em: <<http://www.oas.org/dsd/Toolkit/Documentos/ModuleIIIdoc/Opening%20Markets%20for%20Environmental%20Goods%20and%20Services.pdf>>.

PAIVA, R.; GARCIA, J. R.; MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R. Tecnologia blockchain: inovação em pagamentos por serviços ambientais. Estudos Avançados, [S.l.], v. 33, n. 95, p. 221-234, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/WGHp7JjfvZHhb8pfJ99Mwkq/>>.

PIGOU, A. C. The Economics of Welfare. London: Macmillan and Co., 1920.
PENKAITIS, G.; IMBERNON, R. A. L. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): o papel do conhecimento geocientífico no protagonismo social. Terræ, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8659281>>.

PEREIRA, C. S. de S.; SOBRINHO, T. A. Cenário mundial dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAS) para conservação hídrica. AMBIÊNCIA, [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4572>>.

SALMI, F.; CANOVA, M. A.; PADGURSCHI, M. C. G. Ética climática, (in) justiça e limitações do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil. Ambiente & Sociedade, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 1-20, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/nfGLJSMxMhF67RVSkV3NKK/>>. Acesso em: SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Organização Stefano Pagiola; Helena Carrascosa von Glehn; Denise Taffarello. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

SILVA, S. M. Serviços ecossistêmicos e o pagamento por serviços ambientais (PSA) na redefinição do manejo de florestas nativas tropicais. 2022. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-11102022-104644/en.php>>.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970-2022). 2023. Disponível em: https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/SEEG_gases_estufa_2023_v2-1.pdf.

SOBRINHO, R.P.; GARCIA, J.R.; MAIA, A.G.; ROMEIRO, A.R. Tecnologia 'Blockchain': Inovação em Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Junior-Garcia-2/publication/317333329_TECNOLOGIA_'BLOCKCHAIN'_INOVACAO_EM_PAGAMENTOS_POR_SERVICOS_AMBIENTAIS_PSA/links/5932d63ea6fdcc89e7bfbc88/TECNOLOGIA-BLOCKCHAIN-INOVACAO-EM-PAGAMENTOS-POR-SERVICOS-AMBIENTAIS-PSA.pdf>.

WIENKE, F. F. O pagamento por serviços ambientais como instrumento para a transição agroecológica na agricultura familiar: desafios no cenário brasileiro. 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/246434>>.

ANEXO A – Metas e parâmetros para os projetos de PSA no Brasil (“Termômetro”)

CRITÉRIO	AMBIENTAL
Meta	Projeto de PSA comprometido com a preservação da biodiversidade do bioma em questão.
Parâmetro 1	Desenho do PSA é realizado de acordo como Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do bioma em questão. Processo de discussão e redefinição das linhas de atuação do PSA podem ser efetuados em consonância com o ZEE do bioma em questão.
Parâmetro 2	Previsão da ampliação progressiva e periódica das áreas de proteção do bioma onde implementado, por meio da formação corredores ou mosaicos ecológicos.
Parâmetro 3	Emprego de métodos de restauração ambiental. Utilização exclusiva de espécies nativas para restauração e preservação florestais.
Parâmetro 4	Adota limites de proteção de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais superiores aos previstos pela Lei 12.651/2012.
Parâmetro 5	Elege escopo misto ou plural: objetiva uma gama ampla e interligada de serviços ecossistêmicos.
Parâmetro 6	Emprega ações de incremento ao escopo do projeto: práticas de caráter adicional associadas direta ou indiretamente ao escopo do PSA, como por exemplo: Saneamento ambiental: instauração de biodigestores, de coleta seletiva e tratamento de esgoto da área de influência do projeto. Educação ambiental: cursos, palestras e capacitação sobre práticas sustentáveis e questões ecológicas. Desincentivo ao uso de agrotóxicos, incentivos à agroecologia etc. Implementação de curvas de nível, rotação de culturas etc.
Parâmetro 7	Monitoramento contínuo e publicidade dos dados de monitoramento. Projeto tem equipe técnica especializada para a realização do monitoramento individual e global. Projeto tem sítio eletrônico próprio, uma ou mais instituições coordenadoras ou parceiras contam com páginas específica para exibição dos dados e resultados do projeto.
CRITÉRIO	SOCIAL
Meta	Projeto de PSA está comprometido com o fortalecimento das

	comunidades tradicionais e/ou agricultores familiares e/ou pequenos produtores.	
Categorias	Categoria: comunidades tradicionais.	Categoria: agricultores familiares e pequenos produtores.
Parâmetros Específicos	Fortalecimento das comunidades tradicionais.	Fortalecimento dos agricultores familiares e pequenos produtores.
	<p>Projetos com previsão de remuneração monetária endereçam-se às pessoas jurídicas que representam estas populações no território.</p> <p>Remuneração pode ser endereçada a instituições intermediárias (ONGs) para apoio na estrutura formal, aparato técnico e capacitação, conforme o interesse das comunidades.</p> <p>Projetos com previsão de transferências não monetárias, como fornecimento de infraestrutura coletiva e/ou cursos de capacitação de manejo sustentável, agrobiodiversidade, conforme a demanda das lideranças.</p>	Projetos com previsão de remuneração monetária ou não monetária devem buscar contribuir para a diminuição da desigualdade social.
Parâmetro 3 (comum)	<p>Existência de participação social ativa das comunidades envolvidas</p> <p>Processo de construção, formatação, reformulação do desenho do PSA é realizado a partir da participação dos atores sociais.</p> <p>Acordos comunitários de serviços ambientais podem ser construídos pelos próprios usuários de terra e dos recursos naturais.</p> <p>Desenvolvimento territorial está diretamente atrelado à participação das comunidades no processo de tomada de decisão.</p>	
Parâmetro 4 (comum)	<p>Coordenação do PSA é composta por entes públicos e privados.</p> <p>Possibilita maior participação social das comunidades envolvidas.</p> <p>Reduz ou suprime os custos de transação do PSA, em virtude da colaboração sinérgica.</p> <p>Propicia o surgimento da governança ambiental.</p> <p>Promove um PSA mais complexo, à medida em que múltiplas entidades podem exercer múltiplas funções.</p>	
CRITÉRIO	ECONÔMICO	
Meta	Abordagem conceitual e instrumental é proveniente da Economia	

	<p>Ecológica.</p>
Parâmetro 1	<p>Arranjo de PSA não constitui um mercado de <i>commodities</i> de serviços ambientais.</p> <p>Não existem transações efetuadas individualmente entre provedores de serviços ambientais e beneficiários dos serviços ecossistêmicos.</p> <p>Não há alocação de recursos e precificação.</p> <p>PSA desenhado com escopo amplo e permeado por ações de incremento, o que dificulta as práticas transacionais configuradas em um mercado.</p>
Parâmetro 2	<p>Valoração ambiental, se existente, adota multicritérios adequados à complexidade dos ecossistemas.</p> <p>Valoração ambiental, quando existente, contempla as dimensões econômica, ambiental e social (valoração econômico-ecológica)</p> <p>Valoração ambiental é construída a partir da participação ativa das comunidades envolvidas e refere-se a incentivos pela mudança no uso da terra e nos recursos ecológicos.</p>
Parâmetro 3	<p>Fortalecimento da economia local.</p> <p>Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos derivados de práticas sustentáveis locais.</p> <p>Valorização dos produtos da floresta elaborados pelos povos tradicionais ou agricultura familiar.</p> <p>Fomento à conexão dos produtos da floresta para novos mercados.</p> <p>Geração de emprego e renda locais.</p>

Fonte: Jodas, 2021.