

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NEIL DAMAS DE OLIVEIRA JUNIOR

Potencial de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais hídricos na adequação
ambiental e contenção de crises hídricas

CURITIBA

2022

NEIL DAMAS DE OLIVEIRA JUNIOR

Potencial de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais hídricos na adequação
ambiental e contenção de crises hídricas

Artigo apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista, Curso de MBA
em Gestão Ambiental, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Junior Ruiz Garcia

CURITIBA

2022

Potencial de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais hídricos na adequação ambiental e contenção de crises hídricas

Neil Damas de Oliveira Junior

RESUMO

Alterar a estrutura dos ecossistemas pode comprometer serviços ecossistêmicos e acarretar perdas para o sistema econômico e social. O uso de instrumentos econômicos é uma das formas mais eficazes de garantir a preservação dos serviços ecossistêmicos. Assim, os projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) surgem como incentivo a boas práticas de manejo e uso de recursos ambientais. O Brasil atravessa uma crise no setor de geração de eletricidade por hidrelétricas em várias localidades do país devido a redução dos níveis dos reservatórios. O objetivo desse trabalho foi demonstrar como a adoção de práticas PSA podem contribuir para a adequação ambiental das propriedades rurais e atenuar crises hídricas. Para isso foi utilizado a metodologia de estudos de casos múltiplos, comparando duas experiências PSA e destacando os pontos de sucesso de cada uma delas, relacionando com o objetivo do trabalho. Em ambos os casos a adequação ambiental foi o caminho utilizado para atingir o resultado esperado de aumento da quantidade e qualidade de água. Ambos os projetos possuem externalidades positivas. Empresas de Saneamento e de Energia elétrica também poderiam participar de programas PSA hídricos para reduzir a sua pegada hídrica, pois também se beneficiam dos serviços ambientais prestados. Assim, outros projetos seriam possíveis com menores custos aos cofres públicos, considerando que o Estado é o principal comprador desses serviços.

Palavras-chave: Serviços Ecossistêmicos. Recursos Hídricos. Ambiental.

ABSTRACT

Changing the structure of ecosystems can compromise ecosystem services and cause losses to the economic and social system. The use of economic instruments is one of the most effective ways to guarantee the preservation of ecosystem services. Thus, the Payment for Environmental Services (PES) projects emerge as an incentive for good practices in the management and use of environmental resources. Brazil is going through a crisis in the electricity generation sector by hydroelectric plants in several locations in the country due to the reduction of reservoir levels. The objective of this work was to demonstrate how the adoption of PES practices can contribute to the environmental adequacy of rural properties and mitigate water crisis. For this, the methodology of multiple case studies was used, comparing two PSA experiences and highlighting the success points of each of them, relating to the objective of the work. In both cases, environmental adequacy was the path used to achieve the expected result of increasing the quantity and quality of water. Both projects have positive externalities. Sanitation and Electricity companies could also participate in water PES programs to reduce their water footprint, as they also benefit from the environmental services provided. Thus, more projects would be possible for costing less to the public coffers, since the State is the main buyer of these services.

Key words: Ecosystem services. Water Resources. Environmental.

1.INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são a fonte primária da subsistência da sociedade e, conseqüentemente, da economia. Sem estes recursos não haveria desenvolvimento tecnológico, tampouco produção de bens e serviços essenciais a vida humana. O desenvolvimento socioeconômico, portanto, está diretamente ligado à provisão de serviços ecossistêmicos, sejam eles de suporte (biodiversidade, diversidade genética, formação do solo e ciclagem de nutrientes), regulação (qualidade do ar, da água, do solo, polinização e controle de pragas), provisão (alimentos, água ou recursos de matéria prima) e sociocultural (beleza cênica, turismo e recreação, valores religiosos, espirituais, educacionais e culturais) (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Para garantir a manutenção desses serviços ecossistêmicos é necessária a gestão adequada e eficiente, a fim de garantir a preservação dos bens naturais e a continuidade no seu provimento.

A criação de instrumentos de política, como os instrumentos de comando-controle, comunicação e econômicos, é essencial para a gestão ambiental (LUSTOSA *et al.*, 2018). Se a estrutura dos ecossistemas for alterada, os serviços ecossistêmicos podem ser comprometidos e, conseqüentemente, isso acarretará perdas para o sistema econômico e social (MEA, 2003). Porém, nem sempre os instrumentos de comando-controle são capazes de prevenir a degradação ou promover a proteção ambiental, de tal modo que os instrumentos de comunicação e econômicos são complementares, sendo muitas vezes fundamentais a combinação deles para o enfrentamento de crises ou melhorias nas provisões de serviços ecossistêmicos essenciais para que a economia se estabilize ou se mantenha estável ao longo do tempo, sustentando os processos de produção e consumo essenciais a existência humana.

O Brasil atravessa uma crise no setor de geração de eletricidade por hidrelétricas em várias localidades do país devido a redução dos níveis dos reservatórios. Atribui-se essa redução ao regime de chuvas, embora haja outros fatores a serem observados. Os serviços ecossistêmicos que resultam na quantidade e qualidade da água em reservatórios e mananciais estão relacionados a relação vegetação-solo-água (SILVA, 2009; JARDIM, 2010).

Preservar a vegetação em margens de rios e reservatórios atua na redução da erosão e, conseqüentemente, o assoreamento dos mananciais, melhora a taxa de infiltração de água no solo, aumenta a quantidade de água atingindo os lençóis freáticos e mantém a capacidade de retenção de água de reservatórios em níveis mais altos, garantindo o estoque do recurso no período mais seco (JARDIM, 2010).

Neste contexto, este trabalho objetiva avaliar como a adoção de programas PSA Hídricos podem contribuir para a adequação ambiental de propriedades rurais e atenuação da atual crise hídrica no Brasil. Através da análise de experiências de PSA hídrico em andamento no Brasil a luz da base teórica e institucional do PSA, destaca-se também o potencial que programas de pagamento por serviços ambientais possuem em servir de ferramentas para evitar crises hídricas futuras no país.

Este trabalho está dividido em 3 seções, sendo a primeira a fundamentação teórica e institucional dos instrumentos de PSA. A segunda apresenta a metodologia utilizada para a realização do trabalho. E a terceira os resultados das experiências PSA selecionadas e sua respectiva discussão.

2. Revisão de Literatura

O meio ambiente, na perspectiva do mercado, é visto como uma falha de mercado, devido as externalidades e a ausência de propriedade privada bem definida. Externalidades acontecem quando terceiros sofrem perda ou ganho não intencional de bem-estar pela decisão de consumo ou produção, de forma que não recebam nenhuma compensação por essa alteração no bem-estar (BELBUTE, 2008). A maioria dos serviços ecossistêmicos tem a característica de bem público puro, são não-exclusivos e não rivais. Portanto, para superar essa falha, foi criado um instrumento econômico viabilizando decisões que ponderem métodos de produção e consumo, os custos e benefícios ambientais (GUEDES; SEEHUSEN, 2011; LUSTOSA; CÁNEPA; YOUNG, 2018).

As ações humanas individuais ou coletivas que visem a recuperação, expansão e ou preservação dos ecossistemas e dos serviços que proporcionam são denominados serviços ambientais (PARRON E GARCIA, 2015). Provedores de serviços ambientais são aqueles que preservam, recuperam ou otimizam as condições ambientais de

ecossistemas permitindo a oferta constante destes serviços para a sociedade (YOUNG, 2006). Como a ação humana pode ser considerada um bem de mercado, por possuir características de bens privados (horas de trabalho, investimento em equipamentos, desenvolvimento de práticas de manejo através de novas tecnologias) é possível a criação de um mercado, pois é possível precificar essas ações, diferentemente dos serviços ecossistêmicos¹. Assim, os programas de Pagamento por Serviços Ambientais (doravante PSA) surgem como uma possibilidade de conscientização e incentivo às boas práticas de manejo e conservação do meio ambiente, através da internalização dos custos ambientais na tomada de decisão.

PSA é uma transação voluntária de serviços ambientais que possam ser comprados por pelo menos um comprador e um provedor de forma a garantir a provisão do serviço. Programas PSA seguem o conceito de usuário-pagador, poluidor pagador e protetor-recebedor (BECHARA, 2020; WEDY, 2019), e podem ter diferentes enfoques como carbono, biodiversidade, recursos hídricos, beleza cênica ou a combinação de dois ou mais enfoques. Recentemente no Brasil foi sancionada a Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (doravante PNPSA) e define Pagamentos por Serviços Ambientais como:

“Transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes” (BRASIL, 2021).

Dentre os objetivos da PNPSA estão a orientação do poder público, das organizações da sociedade civil e dos agentes privados com relação aos pagamentos por serviços ambientais para manter, recuperar ou melhorar os serviços ecossistêmicos no Brasil e incentivar medidas que garantam a segurança hídrica em regiões submetidas a escassez de água para consumo humano e em processo de desertificação (BRASIL, 2021). Os projetos de PSA Hídricos no Brasil têm sido conduzidos por governos e empresas municipais de saneamento básico com parcerias com a Agência Nacional de Água e Saneamento (ANA) e ONGS. (GUEDES E SEEHUSEN, 2011). Grande parte das experiências de PSA são fundamentadas em mercado não competitivo (BRAZIL

¹ Embora não possam ser precificados, os métodos de valoração dos bens serviços ecossistêmicos avançaram bastante nos últimos anos, inclusive com relação ao setor hidrelétrico (YOUNG et al., 2021).

FOREST TRENDS, 2020; SALZMAN et al., 2018), a maioria monopsônios, tendo em vista que o poder público muitas vezes é o único comprador dos serviços ambientais, o que restringe a possibilidade de execução de projetos PSA onde o poder público não tem orçamento suficiente para os pagamentos.

2. Metodologia

Foram selecionadas duas experiências de projetos de pagamento por serviços ambientais com enfoque em recursos hídricos, em especial a produção de água. Foram escolhidos o Projeto Conservador das Águas em Extrema, Minas Gerais e o Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú em Balneário Camboriú, Santa Catarina. A escolha destes projetos se deu por sua consolidação desde sua criação possibilitando uma análise mais precisa dos objetivos e resultados alcançados.

O método de análise adotado nesta pesquisa foi o estudo de caso múltiplo, utilizando a técnica de análise de síntese de dados cruzados (YIN, 2015). Essa metodologia permite a comparação entre os estudos, facilitando a análise das similaridades e diferenças que possam indicar os fatores de sucesso dos casos selecionados e relacioná-los com o objetivo deste trabalho. Foram utilizados os relatórios técnicos, legislação de criação de ambos os projetos e bibliografia disponibilizada nos sites dos projetos como fonte de dados para elaboração de um quadro comparativo onde constam as características principais das experiências selecionadas. Os trabalhos foram comparados com base nos aspectos de pagamentos, pagadores, fontes de recursos, princípios, condicionalidades e externalidades.

Com base nessas características, destacou-se as similaridades e diferenças que são relevantes para o sucesso de projetos PSA hídricos, e discutiu-se o potencial de utilização deles como ferramentas na adequação ambiental e enfrentamento de crises hídricas, confrontando com as bases teóricas e institucionais dos programas de pagamento por serviços ambientais.

Resultados

O Projeto Conservador das Águas no município de Extrema-MG, implementado pela Lei 2100/05 e regulamentado pela Lei Municipal 2409/10, objetiva fomentar ações que aumentem a qualidade e quantidade das águas, incentivando a recuperação e manutenção de cobertura florestal em áreas de preservação permanente nas sub-bacias hidrográficas, melhorias nas práticas de manejo do solo reduzindo a poluição difusa rural causada por sedimentação e eutrofização e falta de saneamento, difundir o manejo integrado de vegetação – solo – água e garantir a sustentabilidade. É um projeto baseado no cumprimento de metas, sendo voluntário a participação dos agentes. Os pagamentos são feitos mediante o cumprimento de metas pré-estabelecidas, sendo realizados durante e após a implantação.

O projeto é baseado no cumprimento de 4 metas principais: 1) manejo adequado do solo com finalidade de reduzir a sedimentação e erosão; 2) implantação de um sistema de saneamento; 3) implantação e manutenção de APP's; 4) implantação de Reserva Legal. As propriedades devem estar inseridas na sub-bacia do projeto e contar com pelo menos 2 hectares de área, além de estarem devidamente regularizadas com o uso da água na propriedade (Decreto 2409/2010 – EXTREMA, 2010). O pagamento aos produtores rurais fica a cargo do Executivo do município de Extrema-MG e ocorre por um tempo mínimo de quatro anos.

Outro projeto de sucesso no Brasil nos moldes do PSA é o Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2009). O projeto visa garantir a quantidade e a qualidade da água no Rio Camboriú através do incentivo de práticas de restauração e conservação definidas pela Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú (EMASA). O projeto foi criado pela Lei Municipal 3026 de 26 de novembro de 2009 e regulamentada pelo Decreto Municipal nº 6121 de 16 de maio de 2011 (alterada pelo Decreto nº 9544 de 06 de setembro de 2019), A Lei Municipal obriga a EMASA a apoiar financeiramente os proprietários rurais aptos a aderirem ao projeto produtor de água. Todavia, se houver observância do não cumprimento das ações propostas de preservação e recuperação os proprietários ficam obrigados a ressarcir a EMASA os valores repassados.

A EMASA é autorizada a realizar convênios com entidades governamentais e sociedade civil para obtenção de apoio técnico e financeiro Todas as despesas do projeto

são consignadas no orçamento anual da EMASA. O pagamento é iniciado com a implantação das ações propostas, ocorrendo a cada seis meses e perdura por um mínimo de quatro anos. (BALNEARIO CAMBORIU, 2009). Até o Final de 2020 o projeto teve a participação de 23 produtores em 24 propriedades, com um total de 1130,96 ha de área de conservação e 70,97 ha em restauração (EMASA, 2020). Os motivos da criação dos dois projetos são bem distintos. No caso de Extrema-MG não existiam conflitos que levassem a criação do projeto de PSA por motivos específicos além da regularização ambiental de produtores rurais (MATSUOKA, 2019). Já o projeto de Balneário Camboriú havia um conflito relacionado com as práticas adotadas de uso da terra que prejudicavam a qualidade da água na captação e a demanda de água ser maior no verão por conta de veranistas e produtores de arroz que utilizam o recurso para irrigação (MATSUOKA, 2019). Assim, o projeto de PSA foi uma forma de resolver o impasse melhorando a qualidade e aumentando a quantidade de água disponível para uso. O quadro abaixo (Quadro 1) aponta algumas características principais dos projetos.

Quadro 1: Descrição das principais características dos Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais selecionados

	Conservador das águas	Produtor de água do Rio Camboriú
Tipo	Voluntário	Voluntário
Objetivo principal	Melhoria da qualidade de quantidade de água; aumento da cobertura vegetal e adequação de propriedade rural.	Melhoria da qualidade de quantidade de água
Principais fontes de Recurso	Prefeitura Municipal de Extrema (Recurso Público) - Fundo Municipal para Pagamento de Serviços Ambientais (FMPSA), recursos do Comitê da PCJ pela cobrança do uso da água e empresas privadas que participam para reduzir a pegada Hídrica.	Orçamento da Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA) - 1% da receita
Tipo de Pagamento	Em dinheiro e serviços	Em dinheiro e serviços
Serviços prestados	Construção de cercas, fornecimento de mudas para plantio, manutenção do terreno e suporte técnico. A ANA atuou na manutenção das estradas para reduzir a erosão.	Construção de cercas, fornecimento e plantio das mudas e suporte técnico. A ANA atuou na manutenção das estradas para reduzir a erosão.
Pagador do PSA	Prefeitura Municipal de Extrema	EMASA
Número de habitantes	36 951 habitantes (2020)	145 796 habitantes (2020)
Arranjo Institucional	Prefeitura Municipal de Extrema, ANA, TNC, Comitê de Bacia dos rios PCJ, SOS Mata Atlântica, Indústria Dalka do Brasil, Laticínio Serra Dourada, Iniciativa verde ONG	Prefeitura de Camboriú, Prefeitura de Balneário Camboriú, EMASA, Comitê de bacia, ANA, TNC, ARESC, EPAGRI, Grupo Gestor do Projeto Produtor de águas
Criação do Projeto	2005	2009
Início dos Pagamentos	2007	2012
Requisito para Pagamento	Cumprimento das condicionalidades	Cumprimento das condicionalidades

Tempo Mínimo de Duração do pagamento	4 anos	4 anos
Base Teórica	Protetor-recebedor	Protetor-recebedor
Condicionabilidade	Reflorestamento e proteção das áreas de proteção permanente e criação da reserva legal.	Reflorestamento e proteção das áreas de proteção permanente.
Monitoramento	Qualidade e quantidade de água / Cobertura vegetal - Responsabilidade da ANA, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)	Qualidade e quantidade de água / Cobertura vegetal - responsabilidade da EPAGRI
Área reflorestada	6523 ha protegidos (até 2017) - Toda a propriedade e não só área de PSA	1130,96 ha em conservação, 70,79 ha em recuperação (em 2020)
Externalidades Positivas	Aumento de cobertura florestal e consequente sequestro de carbono; produção de água para o município de São Paulo; Amenização da crise hídrica em São Paulo pelo aumento na produção de água, aumento na biodiversidade.	Aumento de cobertura florestal e consequente sequestro de carbono, redução de crises no abastecimento de água especialmente no verão quando a população da cidade aumenta pelo turismo, aumento na biodiversidade.
Externalidades Negativas	Não há	Não há
Adicionalidades do Projeto	Questionável, uma vez que áreas de proteção permanente e reserva legal já são previstas por lei.	Questionável, uma vez que áreas de proteção permanente e reserva legal já são previstas por lei.

FONTES: Elaborado pelo Autor (2022). EXTREMA, (2005; 2009; 2010; 2017); BALNEÁRIO CAMBORIÚ, (2005; 2009; 2011); EMASA, 2020; MATSUOKA, 2019.

Ambos os projetos são do tipo voluntário, seguindo os princípios de projetos PSA, e tem como objetivo principal de melhorar a qualidade e quantidade de água nos mananciais onde ocorre a captação nos municípios. Contudo, o caso do Conservador das Águas tem o foco em adequação ambiental rural, enquanto o Produtor de Água do Rio Camboriú não apresenta esse objetivo, embora também se utilize da adequação ambiental rural para atingir o objetivo principal. Foram criados quando ainda não havia legislação federal específica para os projetos de PSA, sendo assim, o arcabouço jurídico das duas experiências é de origem municipal o que foi fundamental para que os pagamentos pudessem ser realizados.

Os pagamentos de serviços PSA não necessariamente precisam ser em espécie sendo os serviços prestados também uma forma de pagamento, contudo, além do valor de compensação, os custos de transação que incluem implantação e manutenção devem estar incluídos no pagamento (GUEDES E SEEHUSEN, 2011; KLEMZ et al., 2017; WUNDER et al., 2009). Tanto o Projeto Conservador das Águas quanto o Produtor de Águas do Rio Camboriú têm seus pagamentos realizados em espécie e com serviços prestados na implantação do projeto, como o cercamento, fornecimento de mudas para plantio, manutenção do terreno e suporte técnico de profissionais para guiar a implantação do projeto.

Esse tipo de suporte é muitas vezes, imprescindível para o sucesso de programas de PSA hídrico, mais do que o pagamento em espécie por si, pois muitos proprietários rurais não teriam renda suficiente para adequar a propriedade sem um aporte de serviços e mão de obra para execução, colocando sempre a adequação em segundo plano em razão de usarem a terra para subsistência e os rendimentos podem não ser suficientes para investir em conservação. Assim, embora não tenha sido o objetivo dos PSA hídricos deste trabalho atuar na questão social, o nível socioeconômico do produtor rural certamente é uma variável que influencia na produção do recurso hídrico, sendo a compensação financeira aliada aos serviços que cobrem os custos de transação, o incentivo maior para que os produtores mantenham as áreas protegidas.

Para que um projeto de PSA aconteça, pelo menos um comprador e um fornecedor dos serviços ambientais devem existir (WUNDER et al., 2009). No caso das experiências em questão, os compradores são a Prefeitura Municipal de Extrema e a Empresa de

Saneamento de Balneário Camboriú, sendo essa última também a beneficiária dos resultados do projeto além da população, turistas e atividades econômicas regionais que se beneficiam do provimento de água. Apesar de haver a necessidade da intervenção do Estado para que essa transação ocorra, o principal beneficiário dos serviços ambientais não é o Estado, e sim a população e no caso de Balneário Camboriú, também a empresa compradora dos serviços ambientais.

Quando comparamos os projetos de Extrema e Balneário Camboriú, observa-se que somente no projeto de Balneário Camboriú os beneficiários pagam pelos serviços ambientais, sendo a EMASA a intermediária deste pagamento aos produtores rurais por utilizar sua receita para realização dos mesmos. Por outro lado, o projeto de Extrema o valor repassado tem origem no orçamento municipal, e o principal beneficiado pela água produzida além da população de Extrema é a população de São Paulo, que não tem contribuição financeira direta com o projeto. Convencer a população a pagar taxas que financiem projetos PSA hídricos é desafiador pois é necessário que haja consciência ambiental sobre a origem do recurso hídrico que chega até as residências e dos custos e processos envolvidos no provimento deste serviço.

A parceria com empresas privadas que queiram atuar na redução de sua pegada hídrica, como é o caso de empresas envolvidas no programa Conservador das águas, é fundamental para que o município não tenha que arcar sozinho com os custos de transação no projeto proposto. Além dessas empresas, as concessionárias de energia elétrica e hidrelétricas também poderiam atuar dando aporte financeiro ou financiando serviços para os projetos PSA, pois também são beneficiárias da maior produção de água nos mananciais que abastecem os reservatórios. Assim, os custos de transação seriam divididos entre mais agentes, facilitando a criação de novos projetos e aumentando a produção de água, contribuindo muito para a atenuação da crise hídrica.

Os sistemas PSA são apoiados nos princípios do Usuário-pagador, poluidor-pagador e protetor-recebedor (BECHARA, 2020; WEDY, 2019) e a base teórica de ambos os projetos é a do protetor-recebedor. Em sistemas PSA que apresentam benefícios diretos, a decisão do provedor de ofertar o serviço ambiental é resultado da diferença entre o valor de compensação e o custo de oportunidade de provisão. Esse custo de oportunidade corresponde ao lucro que o provedor renuncia ao alterar suas

práticas de manejo para contribuir para a provisão de serviços ecossistêmicos (WUNDER et al., 2009). Desta forma, os pagamentos por serviços ambientais são também instrumentos de persuasão para que provedores de serviços ambientais adotem medidas de proteção entendendo que lucram mais protegendo do que explorando ou fazendo uso do solo de maneira indevida.

Ambos os projetos contemplam a adequação ambiental de propriedades rurais posto que matas ciliares são consideradas áreas de proteção permanente (APP) pela legislação vigente do Código Florestal (Lei 12.651 de 2012). Uma das bases observadas em ambos os projetos é a da relação vegetação-solo-água que regula funções hidrológicas das bacias hidrográficas. O objetivo principal a ser atingido através da recuperação de vegetação de nascentes e matas ciliares é a regulação e restauração dos processos de recarga hídrica de mananciais, ou seja, dos serviços ecossistêmicos de produção de água de qualidade fornecidos por estas florestas. No Brasil cerca de 8 milhões de hectares de área de APP encontram-se em algum grau de degradação ambiental (GUIDOTTI et al., 2017), afetando o processo de recarga hídrica em mananciais.

O Projeto Produtor de Água de Balneário Camboriú conta com 1.130,79 hectares em conservação sendo 79,79 hectares em processo de restauração (EMASA, 2020), enquanto o Projeto Conservador das Águas de Extrema MG conta com 6.523 hectares protegidos (EXTREMA, 2017). Todavia, no caso do Conservador das Águas, considera-se a propriedade como um todo e não apenas a área de adequação ambiental. Num cenário de longas estiagens como temos observado no Brasil recentemente, há de se considerar que projetos ambientais que incentivem a proteção dos serviços ambientais de recarga hídrica sejam uma importante ferramenta para o enfrentamento e a prevenção de crises hídricas no país.

Como pode ser observado nas experiências apresentadas neste trabalho, a maior parte das experiências PSA tem suas transações realizadas entre governo (comprador dos serviços ambientais) e produtores rurais, onde os recursos financeiros provêm de fundos criados para este objetivo (WUNDER et al., 2009). É o caso do Projeto Conservador das Águas em Extrema onde o financiamento provêm do poder executivo e sai do orçamento municipal. Em contrapartida, o projeto Produtor de água do Rio

Camboriú tem sua fonte financeira a empresa municipal de água e saneamento sem ônus ao orçamento municipal, sendo o primeiro município a utilizar parte dos recursos obtidos pela tarifa paga pelo consumidor final (o beneficiário dos serviços ecossistêmicos) para o pagamento do PSA aos produtores rurais.

Portanto, observa-se que existe um custo social de implantação do Projeto Conservador das Águas pois a verba utilizada no projeto sai do orçamento municipal², isso significa que, essa verba poderia ser destinada a obras de infraestrutura de interesse coletivo no município, como escolas, creches, etc. Assim, questiona-se a voluntariedade do projeto Conservador de águas, uma vez que a população não foi consultada a respeito do uso desses recursos municipais (GARCIA E ROMEIRO, 2019). Portanto, embora os projetos PSA possam contribuir com a quantidade e qualidade de água ofertada para consumo humano e uso econômico, definições das fontes de financiamento para projetos PSA devem ser transparentes e bem definidas com planejamentos bem delineados para que não haja deslocamento de recursos que poderiam ser utilizados em infraestrutura municipal.

Cabe destacar que o Município de Extrema está inserido na bacia do rio Jaguari, importante bacia hidrográfica que conta com uma área de drenagem aproximada de 103.243,4 hectares, tendo a maior contribuição com volume d'água no sistema Cantareira (WHATELY e CUNHA, 2007). Em 2014, São Paulo atravessou um intenso período de seca (CIRILO, 2015), contudo, a pior crise hídrica enfrentada pelo município foi no ano de 2003 onde o sistema Cantareira chegou ao volume de 1% de armazenamento, colocando em xeque a distribuição de água para o município de São Paulo (JARDIM, 2010)

Nesse período, mais de 70% das áreas de Preservação Permanente do sistema Cantareira apresentavam algum tipo de alteração antrópica (JARDIM, 2010). Desta forma, embora o município de Extrema se beneficie do Programa Conservador de águas principalmente pelo incentivo a regularização das propriedades rurais do município, a população de São Paulo também se beneficia, uma vez que a recuperação das áreas de

² Extrema possui recursos financeiros disponíveis para a execução do projeto por ser um município industrializado e pelo projeto contar com várias fontes de financiamento. Todavia, muitas dessas fontes não são contínuas e, portanto, a maior parte das transações são feitas com recursos orçamentários municipais, gerando um custo social. (GARCIA E ROMERO, 2019).

proteção permanente e adequação da reserva legal nas propriedades altera positivamente a quantidade e qualidade de água produzida que chega à cidade. Se a população de São Paulo não se conscientizar sobre a origem do recurso hídrico que utilizam, o projeto de PSA em Extrema, embora muito importante para conter uma crise no abastecimento na cidade de São Paulo, torna-se apenas uma gota no oceano da crise, se não atinge a consciência dos paulistanos sobre consumo racional dos recursos hídricos. Para que os projetos PSA contribuam para a contenção de crises hídricas, a cooperação entre municípios como o Projeto Produtor de Águas do Rio Camboriú nos municípios de Camboriú e Balneário Camboriú precisam acontecer de forma mais ampla.

Balneário Camboriú por sua vez, tem sua população aumentada no verão quando turistas procuram cidades litorâneas, sendo assim os projetos de PSA tem a externalidade positiva de aumentar a disponibilidade de água para o município garantindo o abastecimento nos períodos de maior demanda. Atualmente, o município de Balneário Camboriú negocia com produtores de arroz o represamento e liberação de água dos arrozais conforme a demanda do município, utilizando-os como reservas que podem ser utilizadas em caso de necessidade, para garantir o abastecimento de água à população (EMASA, 2021).

Além disso, com a promulgação do novo marco do saneamento básico (Lei 14.026 de 15 de julho de 2020 - BRASIL, 2020), os municípios que ainda não se regularizaram deverão se adequar para que atinjam o objetivo de universalização do acesso ao saneamento básico. Como uma externalidade dos programas PSA hídrico, também podem ajudar os municípios a melhorarem os números no quesito saneamento, tanto pela melhoria no acesso a água de qualidade, como pela obrigatoriedade de adequação ambiental de propriedades rurais quanto ao despejo de efluentes nos mananciais (onde geralmente a estrutura de saneamento é limitada ou inexistente), melhorando assim a qualidade da água que abastecem os municípios, reduzindo custos de tratamento de água e garantindo o abastecimento num cenário de aumento da população.

Ainda com relação as externalidades, além de aumentar a segurança hídrica nos municípios e regiões do projeto, é possível citar o aumento no sequestro de carbono como consequência do reflorestamento das áreas, atuando na regulação do clima regional e global e no aumento da biodiversidade, considerando que a ampliação de

áreas florestais proporciona um maior quantitativo de nichos a serem ocupados por diferentes espécies de animais, favorecendo a manutenção da biodiversidade local e contribuindo pra redução do risco de extinção de espécies.

Nos dois casos, a cobertura florestal e a preservação das áreas cercadas são índices avaliados nas vistorias pois são as condicionalidades principais de ambos os projetos (EXTREMA, 2017; EMASA, 2020). O volume e quantidade de água são medidos também, embora estes dados não estejam disponíveis nos relatórios anuais nos sites de ambos os projetos. Assim, a cobertura florestal é entendida como premissa de que o serviço ambiental esteja afetando positivamente o serviço ecossistêmico. Embora haja evidências do aumento da quantidade de água, a facilitação no acesso a esses dados deve reforçar a confiança e o orgulho social nos projetos, incentivando o envolvimento dos cidadãos nas tomadas de decisões referentes aos próximos passos.

Programas PSA são potenciais ferramentas de enfrentamento de crises hídricas (CAMELO E SANCHES, 2019), mas há de se considerar outros fatores como sistemas de gestão ambiental e características naturais. Programas isolados não vão surtir efeitos sem um sistema de gestão ambiental integrado. Metrôpoles, como São Paulo, excedem a capacidade de suporte da bacia hidrográfica que estão inseridas e a natureza não pode ser moldada a tal ponto. Mesmo que ignoremos as alterações antrópicas, um rio possui uma vazão natural que flutua ao longo do tempo, mas possui um máximo e mínimo naturais, sazonalmente. Ainda que voltemos as características naturais nas áreas de recarga (APPs) que aumente a quantidade de água, esse volume é limitado ao máximo possível baseado em fatores naturais de clima (pluviosidade) e geográficos (topografia e tipo de solo). Portanto, Programas PSA atenuam crises hídricas, mas não as solucionam, pois elas são consequência do mau uso do solo e sistemas de gestão ambientais precários ou inexistentes nos municípios.

Além disso, há a limitação de ações após o fim do pagamento, de forma que proteger as áreas se mantenha viável aos proprietários, superando os custos de oportunidade. Também, um grande desafio da PSA é engajar a população que se beneficia do recurso hídrico demonstrando o valor dos recursos florestais para a produção de água de forma que elas participem de maneira colaborativa na causa. A adequação ambiental rural, aumentando a quantidade e a qualidade de água não terá o

máximo dos seus benefícios se encontrar em contraposição um grande desperdício nas cidades.

No que tange a adicionalidade criada pelo projeto, é questionável considerá-la como proteção de florestas ciliares resultante da adequação ambiental nos dois projetos, dado que áreas de preservação permanente e reserva legal estão previstas no Código Florestal (lei nº 12.651 de 2012), isto posto, cumprir a lei deveria ser uma realidade mesmo sem o incentivo (BORNER *et al.*, 2017). Contudo, é importante reconhecer que os projetos de PSA podem ser o impulso que o Brasil precisa para estimular a conscientização ambiental sobre os recursos hídricos que possuímos e incentivar a conservação a fim de evitar crises hídricas futuras que coloquem em xeque o desenvolvimento econômico e social do país.

Considerações Finais

É notável que a atual crise na produção energética no Brasil por hidrelétricas devido à baixa em reservatórios seja reflexo da não adequação de propriedades rurais nas bacias onde se inserem esses reservatórios, e que crises hídricas como essa tendem a ser agravadas onde não há políticas que incentivem a recuperação florestal das margens dos mananciais. Assim, projetos de PSA entram como grandes incentivos a produtores rurais a se adequarem à legislação ambiental e garantir a produção de água para atender a demanda da população local e muitas vezes regional.

Ambos os projetos se utilizam da adequação ambiental rural como meio de atingir o objetivo de aumentar a cobertura florestal nas margens de mananciais para que haja a manutenção do serviço ecossistêmico de recarga hídrica. As duas experiências foram bem-sucedidas na execução, sendo os pagamentos e os serviços oferecidos aos proprietários rurais fundamentais para a adesão de produtores rurais nos projetos, demonstrando que existe a possibilidade de incentivar a proteção ambiental no Brasil e conter crises hídricas se houver suporte a quem pode prover serviços ambientais.

Os custos de transação dos projetos são pagos majoritariamente pelo Estado com a participação de algumas empresas interessadas em reduzir sua pegada hídrica. À medida que mais empresas participarem, incluindo as que fornecem energia elétrica, os custos de transação serão menores ao Estado e isso favorecerá a criação e execução de novos projetos no modelo PSA no Brasil.

Embora ambos os casos do presente estudo tenham sido de sucesso, demonstrando o potencial que projetos PSA apresentam como ferramentas contra crises hídricas, desconhece-se o comportamento dos produtores rurais após o encerramento dos pagamentos, isto é, se o custo oportunidade da proteção ambiental deixar de ser compensado, talvez deixe de ser vantajoso para que o produtor preserve. Dessa forma, há limitações com a questão de conscientização, considerando que a decisão de proteção não vem da educação ambiental, mas sim da compensação financeira. Além disso, não há no Brasil até agora casos consolidados de empresas de energia elétrica financiando programas PSA. Assim, este trabalho encoraja estudos sobre os motivos pelos quais essas empresas não estão participando ativamente de programas PSA hídricos, visto que seriam grandes beneficiárias dos serviços ambientais obtidos.

REFERÊNCIAS

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto no 6.121 de 16 de maio de 2011. Regulamento a Lei 3.026/09. 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/decreto/2011/613/6121/decreto-n-6121-2011-regulamenta-a-lei-n-3026-de-26-de-novembro-de-2009-que-versa-sobre-a-criacao-do-projeto-produtor-de-agua-autoriza-a-empresa-municipal-de-agua-e-saneamento-em>. Acesso em: 30 Out. 2021.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei nº 2.498 de 30 de outubro de 2005. Cria a Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú, como entidade autárquica de Direito Público, da Administração Indireta e dá outras providências. 2005. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-ordinaria/2005/249/2498/lei-ordinaria-n-2498-2005-cria-a-empresa-municipal-de-agua-e-saneamento-de-balneario-camboriu-como-entidade-autarquica-de-direito-publico-da-administracao-indireta-e-da-outras-providencias> Acesso em: 30 Out. 2021.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei no 3.026 de 26 de novembro de 2009. Cria o projeto produtor de água, autoriza a empresa municipal de água e saneamento (EMASA) a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. 2009. Disponível em: [http://www.emasa.com.br/emasa/conteudo/lei-ordinaria-3026-2009-balneario-camboriu-sc-consolidada-\[16-05-2011\].pdf](http://www.emasa.com.br/emasa/conteudo/lei-ordinaria-3026-2009-balneario-camboriu-sc-consolidada-[16-05-2011].pdf) Acesso em: 30 Out. 2021.

BECHARA, E. **Princípio do poluidor pagador** PUCSP. 2020. (Nota técnica).

BELBUTE, J. M. M. **Externalidades: O que “não-Economistas” devem saber** Évora Universidade de Évora, , 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/436205794/Externalidades-JBelbute>. Acesso em: 03 Nov. 2021

BÖRNER, J. *et al.* The Effectiveness of Payments for Environmental Services. **World Development**, [s. l.], v. 96, p. 359–374, 2017

BRASIL. LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020 Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm . Acesso em: 20 Dez. 2021

BRAZIL FOREST TRENDS. **Matriz Brasileira de Serviços Ecossistêmicos**. Disponível em: <<http://brazil.forest-trends.org/>>. Acesso em: 16 out. 2020.

CAMELO, Ana Paula Silva; SANCHES, Keila Lima. Pagamento por serviços ambientais: um instrumento de mitigação dos efeitos de variação climática e uma ferramenta de gestão para crise hídrica na bacia do Alto Descoberto. **Nativa**, v. 7, n. 5, p. 574-581, 2019.

CIRILO, J. A. Crise hídrica: desafios e superação. **Revista USP**, [S. l.], n. 106, p. 45-58, 2015. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i106p45-58. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/110102>. Acesso em: 25 nov. 2021.

EMASA. Relatório Anual de atividades. 2020 Disponível em: https://www.emasa.com.br/emasa/conteudo/relatorio_anual-2020.pdf. Acesso em 31 Out. 2021.

EMASA Balneário Camboriú é destaque em rede nacional com duas iniciativas na área hídrica 2021. Disponível em: <https://www.emasa.com.br/emasa/noticias/balneario-camboriu-e-destaque-em-rede-nacional-com-duas-iniciativas-na-area-hidrica> Acesso em 09 Nov. 2021

EXTREMA. Conservador das Águas 12 anos. Prefeitura Municipal de Extrema, 2017. Livro. Disponível em: <https://www.extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/wp-content/uploads/2019/10/CONSERVADOR-DAS-ÁGUAS-LIVRO-12-ANOS.pdf>. Acesso em 30 Out. 2021.

EXTREMA. Decreto no 2.409, de 29 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 2100 de 2005 que cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o poder executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Extrema, MG, 2010. Disponível em: <https://issuu.com/prefeituraextrema/docs/2409> Acesso em 30 Out. 2021.

EXTREMA. Lei Municipal no 2482, de 11 de fevereiro de 2009. Institui o Fundo Municipal para Pagamento de Serviços Ambientais e dá outras providências. Extrema, MG, 2009.

EXTREMA. Lei Municipal no 2100, de 21 de dezembro de 2005. Cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o Poder Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Extrema, MG, 2005. Disponível em:

<https://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/legislacoes/extrema-lei-2100-05.pdf> Acesso em 30 Out. 2021.

GARCIA, J. R.; ROMEIRO, A. R. Pagamento por serviços ambientais em extrema, Minas Gerais : avanços e limitações. **Revista Iberoamerica de Economia Ecológica**, v. 29, n. 1, 2019.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica - lições aprendidas e desafios**. 1^a ed. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2011.

GUIDOTTI, Vinicius et al. Números detalhados do Novo Código Florestal e suas implicações para o s PRAs. **Sustentabilidade em debate**, v.5, n.1, p. 1-10, 2017.

JARDIM, Mariana Heilbuth. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Gestão de Recursos Hídricos: O Caso do Município de Extrema-MG**./Mariana Heilbuth Jardim. Brasília, 2010. 195p.: il. Dissertação– (Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7814>. Acesso em: 05 Nov. 2021

KLEMZ, C. *et al.* Guia para a formulação de políticas públicas estaduais e municipais de pagamento por serviços ambientais. **Fgb/Tnc/Mma/Giz**, 2017.

LUSTOSA, M. C. J. *et al.* Política Ambiental. *In*: MAY, P. H. (Ed.). . **Economia do Meio Ambiente**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. .

MATSUOKA, H. E. **Conservação de água através de pagamento por serviços ambientais : avaliação de fatores críticos de sucesso dos projetos do Rio Camboriú e das cidades de Extrema e Nova Iorque** / Edson Hideo Matsuoka. - 2019.231 f. (Dissertação) Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/28146>. Acesso em 03 de Dezembro de 2021.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**, 2015.

SALZMAN, J. *et al.* The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. **Nature Sustainability**, 2018.

SILVA, C. E. M. **Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento para a Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas: proposta para implementação de Sistemas de Compensação por Serviços Ambientais em Microbacias Hidrográficas no Brasil e em Honduras**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2009.

WEDY, G. Os princípios do poluidor-pagador, do protetor-recebedor e do usuário-pagador. **Consultor Jurídico**, out. 2019.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2007.

WUNDER, S. Payments for environmental services: Some nuts and bolts. n. 42, p. 32 pp., 2006.

Wunder, S., Börner, J., Tito, M. R., & Pereira, L. S. (2008). Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal.

YIN, R K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookma, 2015.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann et al. Valoração de bens e serviços ecossistêmicos associados a projetos de recuperação e conservação ambiental no reservatório de Três Irmãos: carbono, uso público e recursos pesqueiros. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 33693-33713, 2021.

YOUNG C. E. Pagamentos por Serviços ambientais no Brasil e nos Andes tropicais **GEMA – UFRJ, Conferência Katoomba**, São Paulo, Out. 2006.