

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 16/04/2026

At the author's request, the full text of this thesis will not be available online until
Apr. 16, 2026

JAMILY DA SILVA FERNANDES

**PERCEPÇÃO E CONSERVAÇÃO: PROPRIETÁRIOS RURAIS E A
MANUTENÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO**

Botucatu

2025

JAMILY DA SILVA FERNANDES

**PERCEPÇÃO E CONSERVAÇÃO: PROPRIETÁRIOS RURAIS E A
MANUTENÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO**

Tese apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp *Campus*
de Botucatu, para obtenção do título de
Doutora em Ciência Florestal.

Orientador: Maria José Brito Zakia

Coorientador(a): Renata Evangelista de
Oliveira

Botucatu

2025

F363p

Fernandes, Jamily da Silva

Percepção e conservação: proprietários rurais e a manutenção de serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas de abastecimento público / Jamily da Silva Fernandes. -- Botucatu, 2025

115 p. : il., tabs., fotos, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu

Orientadora: Maria José Brito Zakia

Coorientadora: Renata Evangelista de Oliveira

1. pagamento por serviços ambientais. 2. gestão hídrica. 3. participação social. 4. provedores. 5. governança ambiental. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: PERCEPÇÃO E CONSERVAÇÃO: PROPRIETÁRIOS RURAIS E A MANUTENÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

AUTORA: JAMILY DA SILVA FERNANDES

ORIENTADORA: MARIA JOSÉ BRITO ZAKIA

COORDINADORA: RENATA EVANGELISTA DE OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em Ciência Florestal, pela Comissão Examinadora:


Dr.ª MARIA JOSÉ BRITO ZAKIA (Participação Presencial)
./ Práxis Assessoria Socioambiental


Prof. Dr. VICTOR EDUARDO LIMA RANIERI (Participação Virtual)
Departamento de Hidráulica e Saneamento / Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos


Prof.ª Dr.ª MARIA LEONOR RIBEIRO CASIMIRO LOPES ASSAD (Participação Virtual)
Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental / Universidade Federal de São Carlos - Araras/SP


Prof.ª Dr.ª RENATA CRISTINA BATISTA FONSECA (Participação Presencial)
Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente / Faculdade de Ciências Agrônomicas - Unesp Botucatu


Prof.ª Dr.ª RACHEL ANDRIOLLO TROVARELLI (Participação Presencial)
./ Instituto Federal de São Paulo

Botucatu, 16 de abril de 2025

A minha base, meus pais,

*João Borges Fernandes e Luzinete da Silva
Fernandes,*

dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo amparo constante ao longo dessa jornada e pelo auxílio nos momentos desafiadores. A fé é o combustível essencial para todos os meus passos.

À minha família, meus pais João Borges Fernandes e Luzinete da Silva Fernandes, meu irmão Joab da Silva Fernandes e minha cunhada Juliana Germano, sou imensamente grata pelo amor, carinho, dedicação e companheirismo ao longo de toda essa jornada, além da valiosa contribuição durante a coleta de dados. Não poderia deixar de mencionar minha sobrinha, Jade, que chegou no meio desse processo e se tornou mais um motivo para buscarmos ser melhores a cada dia.

À minha orientadora, a profa. Dra. Maria José Brito Zakia (Zezé), pela orientação, pelo acolhimento desde o primeiro contato, paciência, por todo o incentivo e apoio, por acreditar em mim e nos meus processos até mais do que eu. Zezé, muito obrigada pela formação acadêmica, profissional e também pessoal, humana. Seguindo a lógica da nossa pesquisa, posso dizer que é uma orientação efetiva, integrando todas as dimensões.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Renata Evangelista de Oliveira, pela orientação, cuidado, paciência e incentivo, por acreditar em mim e seguir comigo nesse processo desde o mestrado. Tenho muita admiração por você. Muito obrigada por compartilhar tanto conhecimento e experiência!

À Dra. Eliane Ceccon, minha orientadora de doutorado sanduíche, pela orientação, disponibilidade, incentivo, acolhimento e por compartilhar tantas experiências valiosas, tanto no campo profissional quanto na vida.

À banca de qualificação, Prof. Dr. Vitor Ranieri e Prof. Dr. Jacson Oliveira, pelas valiosas contribuições nessa etapa.

À Geisa Fernandes Galvão Loureiro e ao Prof. Dr. Jacson Oliveira, pela disponibilidade em ceder informações e contatos importantes para o início da pesquisa.

Ao Diego Ruiz Soares pela colaboração na elaboração dos mapas da Bacia Hidrográfica.

Ao senhor Adaelton dos Santos Lima, pela colaboração nas visitas de campo e pelo contato com os proprietários rurais.

À Associação dos Agricultores e Irrigantes do Município de Barra do Choça, à Secretaria de Agricultura, em especial ao senhor Valter Felix da Silva, pelas informações e auxílio no contato com os proprietários rurais da Bacia Água Fria.

À equipe da Secretaria de Meio Ambiente de Barra do Choça pelas informações e contatos com os proprietários rurais.

À Cooperativa Mista dos Pequenos Cafeicultores de Barra do Choça e Região (COOPERBAC), pelo auxílio no contato com os proprietários rurais.

Ao Sr. Nicanor Coelho, pelos dados de precipitação cedidos.

Aos participantes da pesquisa, pela disponibilidade e informações cedidas.

Ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), em especial ao Márcio Alves Pimentel, pelos dados de outorga disponibilizados.

A Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA), em especial ao Álvaro Newman Vasconcelos Aguiar, pelos dados de vazão disponibilizados

Aos meus amigos Anelita Rocha, Mateus Santos e Paola Fonseca, pela parceria, amizade e apoio em todas as etapas do doutorado e da vida desde que nos conhecemos.

À Dona Isabel, pelo carinho e cuidado desde que cheguei a Botucatu, além das orações.

Ao Maicon, pelo apoio, parceria e incentivo nesta caminhada no doutorado.

À Jade Franco, pela parceria, pelo cuidado e pelo incentivo durante o período em que moramos juntas.

A Dandara, pela parceria em casa nesse último ano de doutorado, por todo cuidado, apoio, incentivo e amizade.

Ao Misael, a Bruna e a Mari Carmen, pelo apoio e incentivo e torcida.

Às Atlânticas Andrieli e Daiana, pela parceria e apoio no doutorado sanduíche. Contar com vocês durante o período no México fez toda a diferença.

À Camila Alcântara e ao Marcelo Pace, pela receptividade na chegada ao México, pelo cuidado e apoio.

A Faculdade de Ciências Agronômicas e ao Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal da Unesp pelo suporte para a realização do doutorado.

Ao Centro Regional de Investigações Multidisciplinares (CRIM) da Universidade Nacional Autónoma do México (UNAM), pelo apoio na realização do doutorado sanduíche.

À Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF), pela bolsa e auxílio na realização das atividades de campo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil – CAPES – Código de financiamento 001.

Ao CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de estudos concedida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Ministério da Igualdade Racial (MIR), ao Ministério das Mulheres (MMulheres) e ao Ministério dos Povos Indígenas (PMPI) pela bolsa de doutorado sanduíche, concedida por meio da Chamada Atlânticas – Programa Beatriz Nascimento de Mulheres na Ciência.

Chegando ao final deste ciclo, agradeço a todos que me orientaram ao longo da minha jornada acadêmica. Tive a grande sorte de contar com vocês nessa caminhada. Além das orientadoras já mencionadas, Zezé, Renata e Eliane, expresso minha gratidão também a:

Adriana Cavalieri Sais e Ricardo Serra Borsatto, meus coorientadores no mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR) da UFSCar

Meus orientadores da graduação em Engenharia Florestal na UESB: Valdemiro Conceição Júnior (Miro), Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia, Fernanda Viana de Alcântara e Bárbara Dantas Fontes. Obrigada pelo apoio, incentivo e torcida de vocês!

"Eu sou atlântica."

Beatriz Nascimento

"Yo quiero construir. Pero no soy sino una parte insignificante pero importante de un
todo del que todavía no tengo conciencia."

Frida Kahlo

RESUMO

O atual estado de degradação dos ecossistemas naturais, aliado à importância de se garantir serviços ecossistêmicos (SE) essenciais para o bem-estar humano, entre eles a provisão de água, impulsionaram o estabelecimento de múltiplas estratégias para a conservação e restauração desses ecossistemas. Entre elas, os Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) têm se destacado, principalmente voltados aos recursos hídricos. A participação social, principalmente de provedores de serviços ecossistêmicos, considerando a percepção e o apego das pessoas à terra, é determinante para a efetividade desses programas. Nesse contexto, esta pesquisa centrou-se na Bacia Hidrográfica Água Fria, no município de Barra do Choça, estado da Bahia, uma bacia de abastecimento público que enfrenta desafios relacionados à crise hídrica e à gestão dos recursos hídricos. Essa pesquisa tem dois objetivos centrais: (1) analisar o apego à terra e a percepção dos proprietários rurais da bacia em relação à provisão de serviços ecossistêmicos; (2) avaliar a factibilidade social para a implementação de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais. Para tanto, foi necessário (i) analisar a relação dos proprietários rurais com a propriedade e sua adoção de práticas de conservação e uso dos recursos hídricos; (ii) Avaliar a rede de relações entre diferentes atores sociais na gestão dos recursos hídricos, considerando sua influência na implementação de estratégias de conservação; (iii) Examinar a disposição de proprietários rurais em participar de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A metodologia utilizada combinou levantamento de dados secundários, visitas de campo, observação participante e entrevistas semiestruturadas com 21 proprietários rurais. Traçou-se o perfil dos proprietários e, com base nesses dados, classificou-se o apego à terra/propriedade em afetivo, funcional e cognitivo, e analisou-se a percepção por meio do Índice de Consolidação da Percepção Ecossistêmica (ICPE), calculado a partir das respostas dos entrevistados e categorizado em níveis incipiente, baixo, médio ou alto. A análise considerou separadamente as respostas espontâneas e estimuladas. As relações entre os atores sociais no processo de gestão da bacia foram examinadas com a elaboração de um mapa de atores, e adotou-se análise de conteúdo para as entrevistas. Os resultados apontaram apego à terra predominantemente afetivo (47,6%) e funcional (42,9%). Foram identificados 18 serviços ecossistêmicos, 14 deles mencionados espontaneamente. Os serviços de provisão, principalmente alimento e

água, prevaleceram nas respostas espontâneas, enquanto os de suporte e culturais foram mais citados nas respostas estimuladas. Os valores de ICPE mais elevados foram de 35% (baixo) e 23% (incipiente), observados em proprietários com apego cognitivo. Observou-se uma associação entre a percepção ecossistêmica e o tipo de apego à terra, indicando que proprietários com maior apego cognitivo tendem a apresentar um ICPE mais elevado. Constatou-se que, a maioria dos proprietários rurais adota práticas de conservação, mas enfrenta desafios técnicos para ampliá-las. A análise das relações entre atores sociais evidenciou fragilidades na governança da bacia, marcada pela forte dependência dos órgãos reguladores e pela limitada participação dos proprietários na gestão hídrica. Embora a maioria apoie a compensação financeira, muitos não se sentiram aptos a definir um valor para a remuneração. Apesar de terem forte apego à terra, muitos proprietários possuem compreensão pouco clara sobre os serviços ecossistêmicos que proporcionam em suas propriedades. Um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais não se apresenta como a opção mais adequada para a Bacia estudada, pois os proprietários de terras não se reconhecem plenamente como provedores de SE.

Palavras-chave: pagamento por serviços ambientais; gestão hídrica; participação social; provedores; governança ambiental.

ABSTRACT

The current state of natural ecosystem degradation, combined with the need to ensure essential ecosystem services (ES) for human well-being—particularly water provision—has driven the establishment of multiple conservation and restoration strategies. Among these, Payment for Ecosystem Services (PES) programs have gained prominence, especially those focused on water resources. Social participation, particularly from ecosystem service providers, considering people's perception and attachment to the land, is crucial for the effectiveness of these programs. In this context, this study focuses on the Água Fria River Basin in the municipality of Barra do Choça, Bahia, a public water supply basin facing challenges related to water scarcity and water resource management. The research has two central objectives: (1) to analyze land attachment and the perception of rural landowners regarding the provision of ecosystem services; and (2) to assess the social feasibility of implementing a Payment for Ecosystem Services (PES) program. To achieve these objectives, the study required: (i) analyzing rural landowners' relationship with their land and their adoption of conservation practices and water resource use; (ii) evaluating the network of relationships among different social actors involved in water resource management, considering their influence on conservation strategies; and (iii) examining the willingness of rural landowners to participate in a Payment for Ecosystem Services (PES) program. The methodology combined secondary data collection, field visits, participant observation, and semi-structured interviews with 21 rural landowners. The profile of landowners was established, and based on these data, land attachment was classified as affective, functional, or cognitive. Perception was assessed using the Ecosystem Perception Consolidation Index (ICPE), calculated from interview responses and categorized into incipient, low, medium, or high levels. The analysis considered both spontaneous and prompted responses separately. Social actor relationships in basin management were examined through an actor mapping approach, and content analysis was applied to the interviews. The results indicate that land attachment was predominantly affective (47.6%) and functional (42.9%). A total of 18 ecosystem services were identified, with 14 mentioned spontaneously. Provisioning services, mainly food and water, prevailed in spontaneous responses, while supporting and cultural services were more frequently cited in prompted responses. The highest ICPE values were 35% (low) and 23% (incipient), observed

among landowners with cognitive attachment. An association was found between ecosystem perception and the type of land attachment, indicating that landowners with stronger cognitive attachment tend to have higher ICPE scores. Most rural landowners adopt conservation practices but face technical challenges in expanding them. The analysis of social actor relationships revealed weaknesses in basin governance, characterized by strong dependence on regulatory agencies and limited participation of landowners in water management. Although most landowners support financial compensation, many did not feel qualified to define an appropriate remuneration amount. Despite their strong attachment to the land, many landowners lack a clear understanding of the ecosystem services their properties provide. A Payment for Ecosystem Services (PES) program does not appear to be the most suitable option for the studied basin, as landowners do not fully recognize themselves as ES providers.

Keywords: payment for Ecosystem Services; water management; social participation; service providers; environmental governance.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	19
CAPÍTULO 1 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E A PERCEPÇÃO DE PROPRIETÁRIOS RURAIS: IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	22
1.1 INTRODUÇÃO	22
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	27
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
1.4 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	42
CAPÍTULO 2- GOVERNANÇA COMO FERRAMENTA PARA A ELABORACAO DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM BACIA HIDROGRÁFICA DE ABASTECIMENTO.....	54
2.1 INTRODUÇÃO	55
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	59
2.3 RESULTADOS	70
2.4 DISCUSSÃO	85
2.5 CONCLUSÕES	89
REFERÊNCIAS	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	105
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	107
APÊNDICE C - OUTORGAS NA BACIAS ÁGUA FRIA E MONOS	110
APÊNDICE D – FALAS DOS ENTREVISTADOS	112

INTRODUÇÃO GERAL

A degradação de ecossistemas, impulsionadas principalmente pela exploração desequilibrada de recursos e expansão urbana, têm levado a impactos negativos significativos sobre a integridade ambiental (Chu *et al.*, 2022; Baude *et al.*, 2019; Fragoso *et al.*, 2017; Pütz *et al.*, 2011; Calegari *et al.*, 2010), comprometendo a manutenção e a provisão de serviços ecossistêmicos, como a oferta de água, afetando tanto sua quantidade quanto sua qualidade (Wang *et al.*, 2024; Mekuria *et al.*, 2023; Maestre *et al.*, 2022; Inácio *et al.*, 2022; Vári *et al.*, 2022; Schneider *et al.*, 2017). A crescente escassez hídrica em diversas partes do mundo reflete a degradação dos ecossistemas e a pressão antrópica sobre os recursos naturais, agravada pelas mudanças climáticas e pelo crescimento populacional (Bănăduc *et al.*, 2022; Flörke; Schneider e McDonald, 2018).

Esse cenário, associado à importância dos serviços ecossistêmicos, essenciais para a vida humana, como a água, colocou em pauta a necessidade de estratégias de conservação ou restauração de ecossistemas e a manutenção desses serviços, incluindo a utilização de incentivos econômicos e financeiros para promovê-las. Assim, mecanismos como Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) e incentivos fiscais foram desenvolvidos para estimular a participação em ações de conservação e restauração (Setti *et al.*, 2019; Atanda, 2018; Wunder, 2015, p.241; Muradian *et al.*, 2010; Wunder, 2005, p.3). Desde o seu surgimento em 1997 na Costa Rica (Pagiola, 2008), os esquemas de PSA ganharam destaque global, enquanto instrumento econômico. O PSA é definido como uma transação voluntária entre usuários e provedores dos serviços ambientais, que é condicionado a regras acordadas de gestão de recursos naturais (Wunder, 2015).

Dada a complexidade e a dinâmica dos problemas ambientais, as tomadas de decisão devem ser flexíveis, transparentes e capazes de integrar toda uma diversidade de conhecimentos e valores (Reed, 2008), e a governança ambiental deve articular diferentes instâncias e saberes, possibilitando a convergência de estratégias que impulsionem a resiliência ambiental (Loperte, 2024; Armitage *et al.*, 2012; Biermann *et al.*, 2009). Por essas razões, o envolvimento das partes interessadas por meio de processos participativos é fundamental para a gestão eficaz da paisagem e para a definição de estratégias mais adequadas (Martínez-Sastre *et al.*, 2017). Além

disso, é essencial reconhecer que as ações e os valores individuais influenciam diretamente a governança ambiental em diferentes níveis, desde a escala local até contextos mais amplos (Vatn *et al.*, 2024; Renaud *et al.*, 2018), o que também se aplica aos PSA.

De modo geral, a participação social é amplamente reconhecida como um fator essencial para o sucesso das iniciativas em estratégias e programas de conservação e restauração de ecossistemas, (Perrone *et al.*, 2023; Reed *et al.*, 2018; Jacobs *et al.*, 2016; Ceccon e Claramunt-Toche, 2024). Para os programas de PSA, a participação das partes interessadas (atores sociais) é um dos pré-requisitos para a sua implementação (Sattler; Matzdorf, 2013). Entretanto, os esquemas de PSA ainda enfrentam desafios em relação à participação efetiva dos atores envolvidos, em particular dos provedores de serviços ecossistêmicos (Fernandes, *et al.*, 2022; Eloy *et al.*, 2013). Considerando a participação dos provedores de serviços ecossistêmicos, que frequentemente são proprietários rurais, é fundamental, em um primeiro momento, compreender sua relação com o local, aspecto que os insere em esquemas como o PSA ou outros programas ambientais. Nesse contexto, tanto a noção de apego à terra (propriedade/lugar) (Baldwin *et al.*, 2017) quanto a percepção desses proprietários sobre o ambiente e os serviços ecossistêmicos que provêm têm potencial para influenciar diretamente sua aceitação e efetiva participação em programas de PSA, assim como em outras ações ou políticas públicas ambientais (Ceccon *et al.*, 2020; Riechers *et al.*, 2016; Orenstein; Groner, 2014; Aretano *et al.*, 2013).

No Brasil, a maioria dos esquemas de PSA tem foco nos recursos hídricos, na melhoria da qualidade e quantidade da água (Guerra *et al.*, 2024; Mamedes *et al.*, 2023), devido à crescente escassez de água e às previsões de redução da disponibilidade hídrica (ANA, 2024; Ballarin *et al.*, 2023; Jardim e Bursztyn, 2015), o que impulsiona a utilização desses programas em estratégias de gestão hídrica.

Tendo em vista as contribuições técnicas e científicas sobre a importância da participação social na gestão, governança e nos programas de PSA, especialmente em bacias hidrográficas, esta pesquisa concentra-se na Bacia Hidrográfica Água Fria, situada no município de Barra do Choça, no estado da Bahia, região Nordeste do Brasil. Trata-se de uma bacia de abastecimento público que enfrenta desafios relacionados à crise hídrica e à gestão dos recursos hídricos.

A tese foi estruturada em dois capítulos. O primeiro, intitulado “Serviços ecossistêmicos e a percepção de proprietários rurais: implicações para a gestão de

bacias hidrográficas”, analisou o apego e a percepção dos proprietários rurais nessa bacia hidrográfica de abastecimento público, em relação aos serviços ecossistêmicos.

O segundo capítulo intitulado “Construção de políticas públicas a partir da análise da governança hídrica em bacia hidrográfica de abastecimento público”, teve o objetivo de avaliar a factibilidade social para a implementação de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais na bacia, com foco nos seguintes objetivos específicos: (i) analisar a relação dos proprietários rurais com a propriedade e a adoção de práticas de conservação e o uso dos recursos hídricos; (ii) avaliar a rede de relações entre diferentes atores sociais na gestão dos recursos hídricos, considerando sua influência na implementação de estratégias de conservação; (iii) examinar a disposição de proprietários rurais em participar de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 16/04/2026

At the author's request, the full text of this thesis will not be available online until
Apr. 16, 2026

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os proprietários de terras da bacia têm forte apego afetivo e funcional às suas terras. Entretanto, a percepção em relação aos serviços ecossistêmicos é, ainda, predominantemente incipiente. A identificação dos serviços ecossistêmicos pelos proprietários é, atualmente predominantemente, voltada para serviços de provisão, que são os mais relacionados ao uso direto nas propriedades rurais. A relação cognitiva e emocional com a terra exerce influência direta na percepção dos serviços ecossistêmicos.

As relações entre os atores sociais envolvidos na gestão hídrica, mostraram fragilidades estruturais a participação dos proprietários rurais na gestão dos recursos hídricos, com forte dependência de órgãos reguladores e pouca articulação entre os diferentes atores. É necessário considerar as particularidades da bacia e dos proprietários rurais, garantindo maior equidade e disponibilizando suporte técnico adequado.

Apesar do reconhecimento da importância da compensação financeira pela conservação, muitos proprietários ainda não se sentem aptos a definir um valor para essa remuneração. A compensação não monetária foi mais facilmente expressa.

O estudo na Bacia Água Fria indica que um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), nos moldes teóricos tradicionais, não é a opção mais adequada, neste momento. Atualmente, o PSA não se mostra viável, pois os proprietários de terras não se reconhecem como provedores de serviços ecossistêmicos. Além disso, parte dos proprietários mantém um distanciamento em relação às suas propriedades, e há relações no sistema de gestão da Bacia Água Fria que precisam ser fortalecidas para melhorar a governança.

Entretanto, a implementação de outras formas de incentivo financeiro ou econômico é importante, na Bacia Água Fria. No entanto, é necessário que incorporem abordagens participativas e estratégias de educação ambiental, promovendo melhor entendimento sobre serviços ecossistêmicos, o papel e importância dos provedores de serviços ecossistêmicos e fortalecendo a governança local.

REFERÊNCIAS

ANA. Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2024.

ARETANO, R. *et al.* People perception of landscape change effects on ecosystem services in small Mediterranean islands: A combination of subjective and objective assessments. **Landscape and Urban Planning**, v. 112, p. 63-73, 2013.

ARMITAGE, D.; LOË, R.; PLUMMER, R. Environmental governance and its implications for conservation practice. **Conservation letters**, v. 5, n. 4, p. 245-255, 2012.

ATANDA, T. A. Economic incentives as a tool for reducing deforestation in Egba Division of Ogun State, Nigeria. **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**, v. 22, n. 10, p. 1685-1688, 2018.

BALDWIN, C.; SMITH, T.; JACOBSON, C. Love of the land: Social-ecological connectivity of rural landholders. **Journal of Rural Studies**, v. 51, p. 37-52, 2017.

BALLARIN, A. S. *et al.* Brazilian water security threatened by climate change and human behavior. **Water Resources Research**, v. 59, n. 7, p. e2023WR034914, 2023.

BĂNĂDUC, D. *et al.* Freshwater as a sustainable resource and generator of secondary resources in the 21st century: Stressors, threats, risks, management and protection strategies, and conservation approaches. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16570, 2022.

BAUDE, M.; MEYER, B. C.; SCHINDEWOLF, M. Land use change in an agricultural landscape causing degradation of soil based ecosystem services. **Science of the Total Environment**, v. 659, p. 1526-1536, 2019.

BIERMANN, F. *et al.* Earth System Governance: People, Places and the Planet. Science and Implementation Plan of the Earth System Governance Project. 2009.

CALEGARI, L. *et al.* Analysis of the dynamics of forest fragments in the city of carandaí, MG, for forest restoration. **Revista Arvore**, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 871–880, 2010.

CECCON, E.; CLARAMUNT TORCHE, V. Inclusión social en la restauración de ecosistemas forestales. In: BANNISTER, J.; CLARAMUNT, V.; OVALLE, J. F.; VARGAS-GAETE, R. (orgs.). *Restauración de ecosistemas forestales*. Santiago: Editorial Universitaria, 2024. p. 215–236. ISBN 978-956-11-3085-2. ISBN 978-956-11-3086-9.

CECCON, E.; MÉNDEZ-TORIBIO, M.; MARTÍNEZ-GARZA, C. Social participation in forest restoration projects: insights from a national assessment in Mexico. **Human Ecology**, v. 48, n. 5, p. 609-617, 2020.

CHU, M.; LU, J.; SUN, D. Influence of urban agglomeration expansion on fragmentation of green space: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. **Land**, v. 11, n. 2, p. 275, 2022.

ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão críticas. **Sustentabilidade em debate**, [s. l.], v. 4, n. 21–42, 2013.

FERNANDES, J. S. *et al.* Pagamento por serviços ambientais como estratégia para fortalecimento da agricultura familiar em um município paulista. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 2, 2022.

FLÖRKE, M.; SCHNEIDER, C.; MCDONALD, R. I. Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 51-58, 2018.

FRAGOSO, R. de O. *et al.* Barriers to establishment of natural regeneration in abandoned pastures. **Ciencia Florestal**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 1451–1464, 2017.

GUERRA, B. R. *et al.* Panorama das publicações científicas sobre Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 27, p. e01012, 2024.

INÁCIO, M. *et al.* Mapping lake ecosystem services: A systematic review. **Science of The Total Environment**, v. 847, p. 157561, 2022.

JACOBS, S. *et al.* A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. **Ecosystem Services**, v. 22, n. November, p. 213–220, 2016.

JARDIM, M. H.; BURSZTYN, M. A. Payment for environmental services in water resources management: the case of Extrema (MG), Brazil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 20, p. 353-360, 2015.

LOPERTE, S. An Environmental Participatory Governance (EPG) Model for the Ecological Transition: The Case of the Basilicata Region. **Sustainability**, v. 16, n. 2, p. 674, 2024.

MAESTRE, F. T. *et al.* Grazing and ecosystem service delivery in global drylands. **Science**, v. 378, n. 6622, p. 915-920, 2022.

MAMEDES, I. *et al.* Brazilian payment for environmental services programs emphasize water-related services. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 11, n. 2, p. 276-289, 2023.

MARTÍNEZ-SASTRE, R. *et al.* Mediterranean landscapes under change: Combining social multicriteria evaluation and the ecosystem services framework for land use planning. **Land Use Policy**, [s. l.], v. 67, n. July, p. 472–486, 2017.

MEKURIA, W. *et al.* Implications of changes in land use for ecosystem service values of two highly eroded watersheds in Lake Abaya Chamo sub-basin, Ethiopia. **Ecosystem Services**, v. 64, p. 101564, 2023.

MURADIAN, R. *et al.* Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological economics**, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010.

ORENSTEIN, D. E.; GRONER, E. In the eye of the stakeholder: Changes in perceptions of ecosystem services across an international border. **Ecosystem Services**, v. 8, p. 185-196, 2014.

PAGIOLA, S. Payments for environmental services in Costa Rica. **Ecological economics**, v. 65, n. 4, p. 712-724, 2008.

PERRONE, D. *et al.* Stakeholder integration predicts better outcomes from groundwater sustainability policy. **Nature Communications**, v. 14, n. 1, p. 3793, 2023.

PRELL, C.; HUBACEK, K.; REED, M. Stakeholder analysis and social network analysis in natural resource management. **Society and natural resources**, v. 22, n. 6, p. 501-518, 2009.

PÜTZ, S. *et al.* Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecological Modelling**, [s. l.], v. 222, n. 12, p. 1986–1997, 2011.

REED, M. S. *et al.* A theory of participation: what makes stakeholder and public engagement in environmental management work? **Restoration Ecology**, v. 26, n. April, p. S7–S17, 2018.

REED, M. S. Stakeholder participation for environmental management: A literature review. **Biological Conservation**, [s. l.], v. 141, n. 10, p. 2417–2431, 2008.

RENAUD, P. C. *et al.* Towards a Meta-Social-Ecological System Perspective: A Response to Gounand *et al.* **Trends in Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 33, n. 7, p. 481–482, 2018.

RIECHERS, M.; BARKMANN, J.; TSCHARNTKE, T. Perceptions of cultural ecosystem services from urban green. **Ecosystem Services**, v. 17, p. 33-39, 2016.

SATTLER, C.; MATZDORF, B. PES in a nutshell: From definitions and origins to PES in practice—Approaches, design process and innovative aspects. **Ecosystem services**, v. 6, p. 2-11, 2013.

SCHNEIDER, C. *et al.* Hydrological threats to riparian wetlands of international importance—a global quantitative and qualitative analysis. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 21, n. 6, p. 2799-2815, 2017.

SHARPE, L. M.; HARWELL, M. C.; JACKSON, C. A. Integrated stakeholder prioritization criteria for environmental management. **Journal of environmental management**, v. 282, p. 111719, 2021.

SETTI, A. F. F.; FILHO, W. L.; AZEITEIRO, U. M. Ecosystem services and incentive mechanisms for environmental preservation in Brazil. **Climate Change-Resilient Agriculture and Agroforestry: Ecosystem Services and Sustainability**, p. 37-51, 2019.

VÁRI, Á. *et al.* Freshwater systems and ecosystem services: Challenges and chances for cross-fertilization of disciplines. **Ambio**, v. 51, n. 1, p. 135-151, 2022.

VATN, A. *et al.* Incorporating diverse values of nature in decision-making—theory and practice. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 379, n. 1903, p. 20220315, 2024.

WANG, Y.; ZHANG, Z.; CHEN, X. Impact of Land Use Change on Water-Related Ecosystem Services under Multiple Ecological Restoration Scenarios in the Ganjiang River Basin, China. **Forests**, v. 15, n. 7, p. 1225, 2024.

WUNDER, S. *et al.* Payments for environmental services: some nuts and bolts. 2005.

WUNDER, S. Revisiting the concept of payments for environmental services. **Ecological economics**, v. 117, p. 234-243, 2015.