

Monitoramento de Iniciativas de Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos no Brasil: diagnóstico comparativo e perspectivas futuras

Ana Paula Morais de Lima⁽¹⁾; Rachel Bardy Prado⁽²⁾; Azeneth Eufrausino Schuler⁽³⁾; Elaine Cristina Cardoso Fidalgo⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq.

⁽²⁾ Graduanda em Geografia; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; RJ; E-mail: aninha_prtmorais@hotmail.com.

⁽³⁾ Pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rachel.prado@embrapa.br

⁽⁴⁾ Pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: azeneth.schuler@embrapa.br

⁽⁵⁾ Pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: elaine.fidalgo@embrapa.br

RESUMO: O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) hídricos é um mecanismo de estímulo a práticas de conservação no meio rural visando à melhoria dos recursos hídricos. Diversos projetos de PSA hídricos têm sido desenvolvidos no Brasil. Entretanto, o monitoramento dos impactos dessas ações tem apresentado limitações e não tem respondido de forma clara sobre a efetividade dessas ações. A fim de obter um diagnóstico mais detalhado sobre as experiências de monitoramento de PSA hídricos brasileiros, foram selecionados 6 projetos implementados há mais de 2 anos. Foram identificados os objetivos, indicadores, métodos e frequência do monitoramento dessas experiências para realizar uma análise comparativa. A pesquisa identificou grandes lacunas e limitações quanto à disponibilidade dos dados sobre o monitoramento dos PSA hídricos pesquisados. A maior lacuna identificada é a do monitoramento socioeconômico, inexistente nas experiências avaliadas. Outra limitação observada é que o monitoramento ambiental dos projetos avaliados é conduzido por meio de diferentes indicadores, e a frequência é extremamente variada entre o monitoramento dos PSAs, indicando que essas experiências não se baseiam em métodos padrões, o que dificulta a comparação dos dados. O estabelecimento de um padrão para o monitoramento dos PSA hídricos e a seleção de indicadores-chave que sejam representativos do espaço alcançado por essas iniciativas pode representar um avanço. Além disso, o desenvolvimento de métodos de monitoramento mais participativos pode ser também um elemento chave no processo de ampliação dos impactos benéficos de um PSA.

Termos para indexação: recursos hídricos; indicadores; lacunas.

INTRODUÇÃO

O termo "Pagamento por Serviços Ambientais" foi definido por Wunder (2005) como "uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido, ou um uso da terra que possa assegurar esse serviço, é adquirido por

pelo menos um comprador de no mínimo um provedor, sob a condição de que o último assegure a provisão do serviço". Essa relação, promovida pelo PSA, tem viabilizado que o produtor rural se torne um aliado em estratégias de conservação, frente aos problemas de uso da terra que comprometem os serviços ambientais.

A água, ou serviço ambiental hídrico, está cada vez mais comprometida pela poluição pontual e difusa. Associado a isto, há também o manejo inadequado de terras, que acarreta uma série de problemas como a sedimentação dos corpos hídricos. Existe um histórico conflito entre o uso do solo para agricultura e a manutenção dos ecossistemas e seus serviços (MACHADO et al., 2010). Com o advento da revolução verde, a partir de 1970, houve um avanço dos processos erosivos (PRADO et al., 2010). Dado o potencial agrícola e pastoril brasileiro, a erosão e sedimentação são uma séria ameaça à qualidade dos recursos hídricos no país (SANTOS et al., 2008).

O programa Produtor de Águas (PPA) da Agência Nacional de Águas (ANA) foi criado com foco em combater a erosão e a sedimentação no meio rural, frente à realidade de mau uso da terra (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2009). É realizado um pagamento aos proprietários de terra para adequarem suas práticas de manejo do solo, promovendo melhorias na qualidade e quantidade dos cursos hídricos dessas áreas. Desde então, diversos projetos de PSA hídricos têm surgido no Brasil, como parte do PPA ou desenvolvidos por outras iniciativas governamentais ou privadas (LIMA et al., 2015). Prado et al. (2015) mapearam 52 projetos de PSA hídrico no Brasil.

Esses projetos são constituídos por várias fases. Segundo Guedes e Seehusen (2011), eles foram classificados em: (i) articulação (formação de parcerias); (ii) prospecção das alternativas de PSA ("a demanda potencial que pode sustentar o PSA é definida"; os potenciais compradores do serviço); (iii) desenvolvimento (levantamento de informações necessárias para a implementação do projeto) e (iv) implementação (a fase de funcionamento pleno do projeto com os contratos assinados e as práticas de conservação em andamento). A implementação é a

fase em que o projeto está em prática. Nessa fase, os produtores já estão adaptando suas práticas e acontece o monitoramento.

Estudos anteriores sobre o monitoramento de PSA hídrico no país têm apontado nessa fase dos projetos, relacionados a uma grande lacuna de dados (LIMA et al., 2015; NOVAES, 2014;). Essa fase tem sido o grande gargalo dos projetos (PAGIOLA et al., 2013; VEIGA; GALVADÃO, 2011), pela carência de recursos financeiros, de equipe técnica suficiente para fazer um monitoramento de qualidade, entre outros aspectos. Com isso, a maioria desses projetos apenas faz o monitoramento das práticas estabelecidas no contrato com o produtor, a fim de averiguar se o pagamento deve ser efetuado (NOVAES, 2014).

O monitoramento deve ser considerado como parte essencial do projeto de PSA. Nessa fase, podem ser identificados os reais impactos dessas ações, sejam eles positivos ou negativos (THE NATURE CONSERVANCY, 2013). A partir desse diagnóstico, poderão ser feitos os ajustes nas práticas de conservação e no meio socioeconômico, pois há uma população envolvida e uma renda gerada. Para isso, é preciso utilizar indicadores claros e de baixo custo, que sejam viáveis na prática e capazes de demonstrar quais são os resultados das intervenções (TURETTA et al., 2013), auxiliando na gestão e tomada de decisão (THE NATURE CONSERVANCY, 2013).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo fazer um diagnóstico detalhado sobre os dados de monitoramento de projetos de PSA hídricos brasileiros selecionados e, a partir desse diagnóstico, realizar uma análise comparativa, apontando tendências, lacunas e diretrizes.

MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro passo para a realização do trabalho foi o levantamento bibliográfico sobre projetos de PSA hídricos e as estratégias de monitoramento dos mesmos. Foram utilizadas bases bibliográficas internacionais (Scopus e Science Direct) e nacionais da Embrapa (Infoteca, Sabiia e Alice). As palavras-chave utilizadas para a busca bibliográfica foram: PSA hídrico; PES (Payment for Ecosystem Services); monitoramento; monitoring; água; water. Nesse levantamento inicial, foram selecionados 419 trabalhos relacionados ao tema. Todas essas referências bibliográficas foram registradas no banco de referências bibliográficas online Web End Note.

O segundo passo consistiu em uma análise detalhada dessa bibliografia, com sistematização das informações em planilhas. Foram elaboradas quatro planilhas. A primeira foi organizada para coletar informações gerais da bibliografia, tais como título, metodologia utilizada no monitoramento e palavras-chave de cada texto. Nessa planilha, os trabalhos também foram classificados quanto à

adequação ao tema. Foi criada uma escala de 1 a 3, sendo 1 pouco adequado, 2 adequado, 3 muito adequado. Essa lógica de classificação foi desenvolvida no decorrer do trabalho. Os trabalhos classificados como pouco adequados apresentavam dados sobre PSA em geral (sem foco na água) ou sobre monitoramento (sem uma relação direta com PSA). Os trabalhos classificados como adequados diziam respeito aos projetos de PSA hídricos especificamente, apresentando relatos de experiências de implementação dos mesmos, mas sem mencionar o monitoramento detalhadamente. E, por fim, os classificados como muito adequados eram trabalhos focados no monitoramento de PSA hídrico, que é o foco principal desta pesquisa.

Na segunda planilha, foram sistematizadas informações sobre os projetos de PSA hídricos relatados na bibliografia, pois parte dela abordava o tema apenas conceitualmente, sem o relato de experiências concretas. Essa planilha foi preenchida com as seguintes informações: nome do projeto de PSA hídrico (que a publicação está relatando), objetivos do projeto, bacias de atuação do programa ou projeto, estado/local do projeto, instituições responsáveis pelo monitoramento, fase do projeto e o programa do qual o projeto participa (Produtor de água ou outro). Na terceira planilha, foram coletadas informações específicas sobre o monitoramento, tais como: descrição dos métodos de monitoramento, objetivos do monitoramento, monitoramento participativo (sim ou não), localização das bacias monitoradas, localização dos pontos de monitoramento, parâmetros e indicadores utilizados, categoria dos indicadores (estrutura, função ou resposta conforme Turetta et al. (2013), classificação do indicador como social/ambiental/econômico, método de análise, equipamentos utilizados, instituição responsável, frequência do monitoramento, período da série histórica.

Na etapa de preenchimento da planilha três foi encontrada uma grande lacuna de dados específicos sobre o monitoramento. Não havia dados disponíveis de monitoramento dos projetos para preenchimento de vários campos da planilha, por isso a terceira planilha foi modificada dando origem à quarta planilha. Os campos da quarta planilha são: objetivos do projeto, tipos de monitoramento (ambiental e/ou socioeconômico), indicadores utilizados para monitorar e frequência do monitoramento. Para os dados da quarta planilha foram selecionados seis projetos de PSA hídrico implementados no país há mais de dois anos: Oásis São Paulo (SP), Oásis Apucarana, Produtor de água no Camboriú, Produtor de água no Pipiripau, Conservador de águas (MG) e Produtores de água e floresta (RJ). A bibliografia principal consultada para análise desses projetos foi: Klemz et al. (2013), Novaes (2014), Nunes et al. (2013), Pagiola et al. (2012), Pereira (2013) e Pereira et al. (2013).

As fases que antecederam a quarta planilha foram uma garimpagem que viabilizou a seleção

dos programas a serem analisados detalhadamente e dos campos de informações que seriam extraídos sobre o monitoramento. A partir das informações coletadas na planilha quatro, sobre o monitoramento, foi realizada uma análise comparativa entre as metodologias com objetivo de apontar tendências, lacunas e diretrizes. Por isso, os resultados aqui apresentados dizem respeito à planilha quatro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem várias instituições responsáveis pelo monitoramento de um mesmo projeto. Um dos problemas dessa configuração é dificuldade de encontrar os dados de monitoramento reunidos e organizados. Os dados ficam dispersos, fato que dificulta o levantamento e análise do monitoramento realizado pelos projetos.

Na análise dos seis projetos, pode-se observar que todos realizam o monitoramento ambiental. Todavia, os métodos de monitoramento diferem entre os projetos, não havendo uma padronização dos procedimentos utilizados. Existem alguns indicadores comuns (vazão e precipitação), porém não há informação sobre os métodos utilizados. A qualidade de água, por exemplo, é monitorada em todos eles, mas os parâmetros analisados variam, bem como a frequência de monitoramento, que pode ser diária, bimestral ou semestral. A frequência é extremamente variada para todos os indicadores, e os diferentes métodos e parâmetros de análise dificultam estabelecer uma linha de comparação entre os resultados. Essa configuração denota a falta de um padrão ou protocolo mínimo de monitoramento de PSA hídrico a ser seguido. Além disso, o uso de modelos para estimativa de indicadores, normalmente desenvolvidos individualmente para os projetos e calibrados para situações específicas da bacia de estudo, tem obtido desvios elevados em relação aos dados medidos, o que limita a aplicação desses modelos em bacias não instrumentadas.

A avaliação dos indicadores envolve compreender sistemas complexos, requerendo análises de séries mais longas de monitoramento e o entendimento do comportamento eco-hidrológico da bacia e do ecossistema de estudo. A cobertura vegetal, por exemplo, é um indicador usado em três das seis experiências de monitoramento avaliadas, e costuma ser um indicador em todas as experiências de PSA para avaliar se o pagamento deve ser efetuado ao produtor. Entretanto, estudos apontam que, em locais onde a floresta ripária aumenta, inicialmente há uma diminuição na quantidade de água disponível nos canais, devido ao aumento do uso da água por evapotranspiração da vegetação. Os impactos da vegetação nos recursos hídricos dependem de diversas variáveis (ELLISON et al., 2012).

Nenhuma das experiências aqui avaliadas realiza o monitoramento socioeconômico. Dessa forma, não são avaliados os impactos do projeto PSA no bem-estar da comunidade envolvida. Essa é uma grande lacuna para a qual devemos atentar. Pouco se conhece sobre os impactos de um PSA hídrico nos serviços ecossistêmicos e bem-estar humano. O tempo de resposta do ecossistema é de médio ou longo prazo, e isso é um aspecto que deve ser levado em conta na gestão dos projetos, sobretudo se há comunidades extremamente dependentes desses recursos hídricos. Além disso, é preciso que haja uma linha de base, o monitoramento prévio à implementação do projeto, que viabilize uma linha comparativa.

CONCLUSÕES

O monitoramento dos PSA hídricos é um desafio e tem muito a avançar no Brasil. A falta de equipe técnica suficiente com preparo científico e a falta de recursos dos projetos são gargalos que podem ser superados ao realizar parcerias com instituições de pesquisa e universidades. Mas é preciso atentar desde a fase de articulação para um planejamento financeiro que viabilize um monitoramento de qualidade. Foi observado, nesse estudo comparativo, que não há uma padronização ou diretrizes claras para a seleção e a avaliação de indicadores, bem como para a escolha da frequência e dos métodos utilizados no monitoramento de PSA hídricos. Também é necessário atentar para a organização e disponibilização dos dados, que não podem ficar dispersos.

Um dos critérios para a participação em um PSA é que seja voluntária. Essa exigência tem levado a uma melhora da percepção ambiental do proprietário e de todos os envolvidos nos projetos de PSA. Também a agricultura deixa de ser vista apenas como responsável por danos à conservação e passa a ser uma atividade aliada à luta para a manutenção dos serviços do ecossistema. A percepção positiva dos produtores e a convivência no local são pontos que favorecem o uso de um monitoramento participativo, permitindo que eles realizem uma avaliação mais detalhada do processo do que a equipe técnica o faria baseada apenas em visitas esporádicas ao local esporadicamente o faria. Iniciativas de capacitação da comunidade local podem resultar em um monitoramento de maior qualidade e de menor custo e envolver também aspectos socioeconômicos dos benefícios derivados dos projetos de PSA.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a toda a equipe do Projeto PSA Hídrico (MP5) da Embrapa Solos pelas contribuições à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Programa Produtor de Água**: manual operativo. Brasília, DF, 2009. 67 p.
- ELLISON, D.; FUTTER, M. N.; BISHOP, K. On the forest cover-water yield debate: from demand-to supply-side thinking. **Global Change Biology**, v. 18, n. 3, p. 806-820, Mar. 2012.
- GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (Ed.). **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011.
- KLEMZ, C.; DACOL, K. C.; ZIMERMAN, P.; NAYARA, J.; VEIGA, F.; DIEDERICHSEN, A. Produtor de água do Rio Camboriú. In: PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. p. 115-132.
- LIMA, A. P. M. de; PRADO, R. B.; SCHULER, A. E.; FIDALGO, E. C. C. Metodologias de monitoramento de programas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21., 2015, Brasília, DF. **Segurança hídrica e desenvolvimento sustentável**: desafios do conhecimento e da gestão: anais. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015.
- MACHADO, P. L. O. de A.; MADARI, B. E.; BALBINO, L. C. Manejo e conservação do solo e água no contexto das mudanças ambientais: panorama Brasil. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de (Org.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 41-52.
- NOVAES, R. M. L. Monitoramento em programas e políticas de pagamentos por serviços ambientais em atividade no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, ano 22, v. 2, p. 408-431, out. 2014.
- NUNES, M. de L. S.; TAKAHASHI, L. Y.; FERRETTI, A. R.; KRIECK, C. A. Projeto Oásis São Paulo e Apucarana. In: PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. p. 49-66.
- PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. 336 p.
- PEREIRA, G. S.; VILAR, M. B.; BUSTAMANTE, J.; RUIZ, M. Produtores de água e floresta - Guandu. In: PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. p. 67-84.
- PEREIRA, P. H. Projeto Conservador das Águas - Extrema. In: PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. (Org.). **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. p. 29-42.
- PRADO, R. B.; COSTA, M.; LIMA, A. P. M.; SCHULER, A. E.; GUIMARÃES, J.; FIDALGO, E. C. C.; TURETTA, A. P. D.; PEDREIRA, B. C. C. G.; COUTINHO, H. L. C.; MONTEIRO, J. M.; CLEMENTE, E.; MARTINS, A. L.; OLIVEIRA, A. P. Payment for ecosystem water services (PES) in Brazil (2011 to 2014): main opportunities and challenges. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LOS NEOTRÓPICOS, 4., 2015, Mar del Plata. **De la investigación a la acción**: libro de resúmenes. Mar del Plata: GEAP, 2015.
- PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de (Org.). Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 416 p.
- SANTOS, D. G.; DOMINGUES, A. F.; GISLER, C. V. T. Gestão de recursos hídricos na agricultura: o Programa Produtor de Água. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 17., 2008, Rio de Janeiro. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 1 CD-ROM. (Documentos, 101).
- THE NATURE CONSERVANCY. **Um compêndio para o monitoramento de Fundos de Água**. Brasília, DF, 2013. 181 p.
- TURETTA, A. P. D.; PRADO, R. B.; COUTINHO, H. L. da C.; FIDALGO, E. C. C.; SCHULER, A. E.; MARTINS, A. L. da S.; DIEDERICHSEN, A.; KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELÁRIO JÚNIOR, J.; BUSTAMANTE, J. da M.; PARRON, L. M.; BUCKUP, P. A.; ATANÁZIO, R.; PIRES, M. de M.; FERREIRA, J. M. L. **Memória da Oficina Ranqueamento de Indicadores de Serviços Ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 67 p. il. color. (Embrapa Solos. Documentos, 164).
- VEIGA, F.; GALVADÃO, M. Iniciativas de PSA de conservação dos recursos hídricos na Mata Atlântica. In: GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (Ed.). **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011. p. 123-146.
- WUNDER, S. **Payments for environmental services: some nuts and bolts**. Bogor: CIFOR, 2005.