

## PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DO PROJETO PRODUTORES DE ÁGUA E FLORESTA DA BACIA DO RIO GUANDU - RJ

Luiz Guilherme Souza Lima<sup>1</sup>, Amanda Arantes Junqueira<sup>2,4</sup>, Athila Leandro de Oliveira<sup>1</sup>, Jéssica Pereira de Souza<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Silveira da Silva<sup>2</sup>, Renata Oliveira Knupp<sup>1</sup> & Vanessa Maria Basso<sup>3</sup>

**Resumo:** O pagamento por serviços ambientais (PSA) é um mecanismo incorporado à lista de instrumentos econômicos que tem como objetivo estimular a gestão responsável dos recursos ambientais. O projeto Produtor de Água e Floresta (PAF), em Rio Claro-RJ, é um dos exemplos desse mecanismo. Por meio deste estudo objetivou-se verificar a atuação e funcionamento do programa PAF de Rio Claro-RJ, assim como comparar os valores pagos com outros projetos de PSA brasileiros e verificar a compatibilidade da expansão do programa em municípios próximos. Para tal, inicialmente utilizou-se de metodologias de pesquisa social e bibliográfica; em seguida, foi realizada uma comparação por meio de avaliação do custo de oportunidade da terra para os municípios de Engenheiro Paulo de Frontin e Pirai, também situados no Rio de Janeiro. Foi constatado que o programa de PSA Rio Guandu se encontra em pleno funcionamento, ultrapassando, inclusive, as metas de preservação e restauração estabelecidas nos primórdios do projeto. Entretanto, o valor pago pelo programa PAF é o mais baixo dentre os principais programas de PSA do Brasil, fato que o torna pouco atrativo no caso de uma possível expansão. Como conclusão, acredita-se que seria importante novos estudos para definição de valores mais adequados para a região.

**Palavras-chave:** economia ambiental; recursos hídricos; serviços ecossistêmicos.

**Abstract:** Payment for environmental services (PSA) is a mechanism incorporated to the list of economic instruments which objectives to stimulate the responsible environmental resources management. The Water and Forest Producer (PAF) project at Rio Claro-RJ is one of the examples of this mechanism. Through this study, researchers aimed to verify the performance and operation of the program, as well as comparing the amounts paid by this program to other Brazilian PSA projects, also verifying the viability of the program's expansion. Social and bibliographic research methodologies were used. Then a comparison evaluating the opportunity cost of land for the cities of *Engenheiro Paulo de Frontin* and *Pirai*, also located in *Rio de Janeiro*, was made. Was found it is highlighted that *Rio Guandu* PSA program is in full operation even exceeding the preservation and restoration goals established in the project's conception. However, the amount paid by the PAF program is the lowest among the main PSA programs in Brazil, which may make it unattractive when considering a possible expansion. Concluding, it is believed that new studies would be important to help define proper amount of money to be paid in the region.

**Key words:** environmental economics; water resources; ecosystem services.

### Introdução

Os recursos naturais são um bem fundamental para a sobrevivência humana, pois são insubstituíveis. A utilização extensiva destes recursos acaba por criar externalidades negativas que acarretam na diminuição da capacidade de exploração dos mesmos. Além do mais, a utilização destes recursos diz muito sobre o grau de desenvolvimento econômico das nações, pois está intimamente ligado à intensidade com que as mesmas os utilizam.

Esta utilização extensiva e a inevitável dependência dos recursos naturais põem em risco a sustentabilidade do padrão de crescimento atual, já que esses recursos estão cada vez mais escassos (Kawaichi 2009). A avaliação ecossistêmica do milênio alerta que mais de 60% dos ecossistemas mundiais estão sendo explorados de forma não sustentável (MEA 2005).

Para tentar elucidar o porquê do uso indevido do meio ambiente Rosso (2013) diz que:

“Os serviços prestados pela natureza ou serviços ecossistêmicos entre eles a proteção de bacias hidrográficas, a regulação climática e a manutenção da

---

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, <sup>1</sup>Engenharia Florestal, <sup>2</sup>Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, <sup>3</sup>Departamento de Silvicultura, <sup>4</sup>Autor de correspondência: arantesaj@gmail.com

biodiversidade, ainda são vistos pela maioria da população como infinitos, gratuitos e são até mesmo marginalizados nas decisões econômicas.”

No entanto, sabe-se que a partir da associação entre políticas públicas e os instrumentos de política ambiental, tem-se a oportunidade de encontrar soluções que minimizam os problemas ambientais e permitem uma gestão mais eficaz do meio ambiente e de seus serviços prestados (Souza 2013). Um destes instrumentos utilizados na gestão do meio ambiente é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Os PSA ainda não possuem uma definição universal e as discussões acerca do tema não se prendem apenas à definição, e sim, a um debate sobre o que é necessário para sua implementação (Wunder 2014). Para o autor, os PSA são baseados no processo de transação voluntária onde um serviço ambiental em específico é vendido por um "provedor" e adquirido por um "comprador" (Wunder 2005).

Embora seja uma iniciativa recente, projetos de PSA vêm sendo implantados em inúmeros países, sendo discutidos em âmbito global e mencionados como promissores instrumentos para gestão ambiental em diferentes escalas (Wunder 2005), tornando-se cada vez mais presentes na agenda política e nas decisões de gestão ambiental dos países em desenvolvimento (Gómez-Baggethun *et al.* 2010).

No Brasil, ainda não há regulamentação federal específica para abordar e definir questões referentes a esse instrumento de gestão do meio ambiente, porém já tramita na Câmara dos Deputados, o PL N° 792/2007 cujo objetivo é estabelecer itens mínimos que devem ser cumpridos no tocante aos PSA. Enquanto o projeto não é aprovado, vários estados já possuem sua própria legislação referente aos PSA, o Rio de Janeiro é um deles.

Um dos projetos de PSA com bons resultados no país é o Produtor de Água e Floresta, implantado no município de Rio Claro, localizado na bacia do Rio Guandu, no estado do Rio de Janeiro. A importância desse projeto se deve ao fato de a área onde está inserido compreender nascentes do rio Pirai, manancial que contribui com 15% dos recursos hídricos disponíveis no Sistema Guandu, responsável por 80% do abastecimento de água na região metropolitana do Rio de Janeiro (ITPA 2017).

Por se tratar de um instrumento ambiental de adesão voluntária que oferece incentivos financeiros para os proprietários de terras de uma determinada região, é de fundamental importância que os valores pagos como incentivos estejam em consonância com a realidade econômica da região e reflitam o mais próximo possível o real valor dos serviços ecossistêmicos prestados. Dessa forma, ganha a população que paga e usufrui do serviço, assim como o proprietário das terras produtoras do serviço ambiental.

Visando contribuir com a melhoria do funcionamento do projeto Produtor de Água e Floresta, este trabalho objetiva realizar uma avaliação deste programa, comparar os valores pagos pelo mesmo com os de outros programas de PSA no país, e verificar se este valor pago poderia se aplicar às demais regiões de expansão do programa em questão.

Visando contribuir com a melhoria do funcionamento do projeto Produtor de Água e Floresta, avaliou-se o programa por meio da comparação dos valores pagos com os demais programas de PSA no Brasil, e da estimativa do custo de oportunidade para dois municípios pertencentes a Bacia do Rio Guandu, de forma a verificar se o valor pago poderia se aplicar às demais regiões de expansão do programa em questão.

## **Material e Métodos**

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se metodologias de pesquisa social, que pode ser caracterizada como uma pesquisa descritiva. Neste tipo de pesquisa o objetivo primordial é a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil 2008). As pesquisas bibliográfica e

documental também fazem parte da pesquisa descritiva e foram utilizadas como o delineamento para a elaboração deste estudo.

O projeto PSA Rio Claro foi implantado em 2009 considerando três critérios essencialmente técnicos para a seleção das áreas prioritárias, sendo estes: relevância para produção e abastecimento de água, importância para conservação da biodiversidade, e presença de forças institucionais nos territórios (Villar *et al.* 2012). A partir dos quais foi selecionada a microbacia do Rio das Pedras, em Lídice, distrito do município de Rio Claro (Figura 1).

Apesar do município de Rio Claro ter sido escolhido para o início do projeto a bacia do Rio Guandu se estende por mais 14 municípios: Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Japeri, Mangaratiba, Paracambi, Queimados, Seropédica, Barra do Piraí, Mendes, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Piraí, Rio de Janeiro e Vassouras (Figura 2).



Figura 1. Área de implementação do Projeto Produtores de Água e Floresta e número de propriedades que aderiram ao programa entre 2010 e 2012. Fonte: Villar *et al.* (2012).

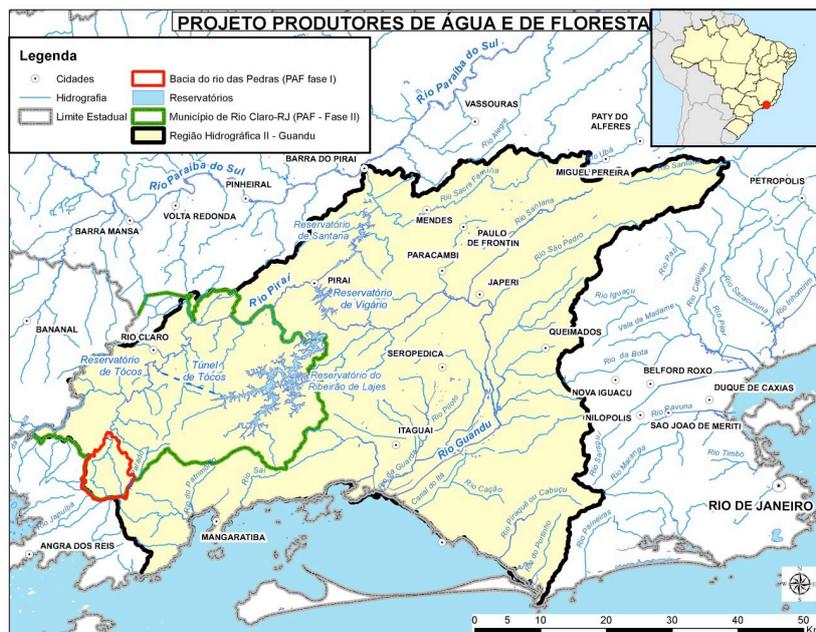


Figura 2. Região Hidrográfica II – Guandu, com destaque para a microbacia do Rio das Pedras e o município de Rio Claro/RJ. Fonte: INEA (2017).

Para a definição dos valores a serem pagos no município de Rio Claro, o Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA) aplicou questionários nas propriedades rurais com o intuito de compreender as características agropecuárias da região. Constatou-se que a atividade de maior relevância para este setor no município é a pecuária de leite. Assim, a definição dos valores levou-se em consideração apenas esta atividade.

Os questionários aplicados pelo ITPA (2017) foram respondidos por 80 proprietários e abordaram temas como: perfil e contato do proprietário, uso da propriedade como fonte de renda, características e status da situação fundiária e relações de trabalho, receptividade ao Pagamento por Serviço Ambiental e à restauração das florestas.

É importante ressaltar que nem todos os municípios acima citados possuem a pecuária de baixa produtividade como principal atividade de produção. Verifica-se que o cultivo de olerícolas e espécies frutíferas exerce papel relevante na contribuição para o PIB de inúmeros municípios inseridos na Região Hidrográfica II (RH II) do rio Guandu. É o caso dos municípios de Itaguaí, Engenheiro Paulo de Frontin e Piraí, que tem na bananicultura uma importante atividade agrícola geradora de emprego e renda; ou ainda o caso do município de Vassouras, aonde a cultivo de tomate e pimentão chega a somar dezenas de milhões de reais em faturamento anual (EMATER 2015).

Para avaliar a expansão do projeto na região fez-se uma avaliação do custo de oportunidade da terra análoga a que foi feita para o projeto piloto de Rio Claro. Para tal, escolheu-se dois municípios que estão inseridos total ou parcialmente na RH II do rio Guandu: Engenheiro Paulo de Frontin e Piraí. Estes municípios foram escolhidos devido ao fato de ambos terem a bananicultura como principal atividade agrícola geradora de renda, sendo responsável por, aproximadamente, 72% e 93% do faturamento da produção agrícola total dos mesmos, respectivamente (EMATER 2015). Assim, foi possível uma comparação de cenários.

A partir do relatório "A Cultura da Banana - Perspectivas, Tecnologias e Viabilidade" (Maldonado 1998), pôde-se elaborar uma planilha onde são discriminados os custos de produção de banana prata (variedade mais consumida no RJ) no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1). Por se tratar de um material elaborado há quase 20 anos, houve a necessidade de atualização monetária. Os valores foram corrigidos para o ano de 2014 (valores de insumos e serviços), levando em consideração a variação no salário mínimo desde 1996 até 2014 e a cotação de insumos agrícolas para o ano de 2013/2014 no estado do Rio de Janeiro.

## **Resultados e Discussão**

O programa Produtores de Água e Florestas em Rio Claro (PAF), estado do Rio de Janeiro, tem como principal objetivo recompensar monetariamente produtores rurais que assumirem o compromisso de conservação e recuperação dos mananciais em suas respectivas propriedades.

Os primeiros esforços para a implantação do PAF datam do ano de 2007, a partir da articulação da ONG *The Nature Conservancy* (TNC) para instituir um programa de PSA no Estado, tendo como base suas experiências positivas em outros estados como São Paulo e Minas Gerais, juntamente ao "Programa Produtor de Água" da Agência Nacional de Águas (ANA). Com uma equipe formada por técnicos da TNC e do Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA), e com recursos dessas duas instituições, buscou-se, inicialmente, responder a uma questão metodológica primordial: a definição da área prioritária para que se pudesse implantar o projeto.

Como resultado desse projeto, foram identificadas 121 propriedades dentro da bacia, sendo que 7% foram consideradas abandonadas e em 27% dos casos os proprietários não foram encontrados e dos 80 proprietários que responderam os questionários, a maioria tinha

apenas o ensino fundamental, com idade média de 60 anos (ITPA 2017). Com relação à fonte de renda dos mesmos, o ITPA (2017) verificou que havia superioridade de número de casos onde tal fonte é externa, isto é, não advém da atividade agrícola exercida naquelas propriedades e, ao analisar a origem desta fonte de renda, constatou-se que grande parte é oriunda de aposentadorias. Sobre as questões de abrangência fundiária, 79% das propriedades foram consideradas pequenas pela equipe técnica, com área de até 50 hectares, enquanto propriedades com área superior a 50 hectares correspondem somente a 21% do total (Vilar *et al.* 2012).

No tocante às informações relacionadas ao uso do solo e produção, foi constatado que as atividades econômicas mais relevantes dentre as citadas foram a pecuária de leite e a bananicultura, respectivamente, sendo que a pecuária ocupa maior área na região (Ruiz 2015).

### Metas de conservação

Quanto às áreas consideradas prioritárias para restauração e proteção, temos que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas "interceptadoras de água" (que favorecem a chuva oculta) foram consideradas de maior interesse para o projeto. A partir do cruzamento de informações, como cobertura vegetal, mapeamento de APPs e áreas interceptadoras de água, observou-se a existência de uma demanda de 335 hectares para restauração e 3.343 hectares para conservação florestal. A partir destas informações, foi construído um horizonte de planejamento de cinco anos, objetivando conservar e/ou restaurar a totalidade das áreas levantadas (Figura 3).

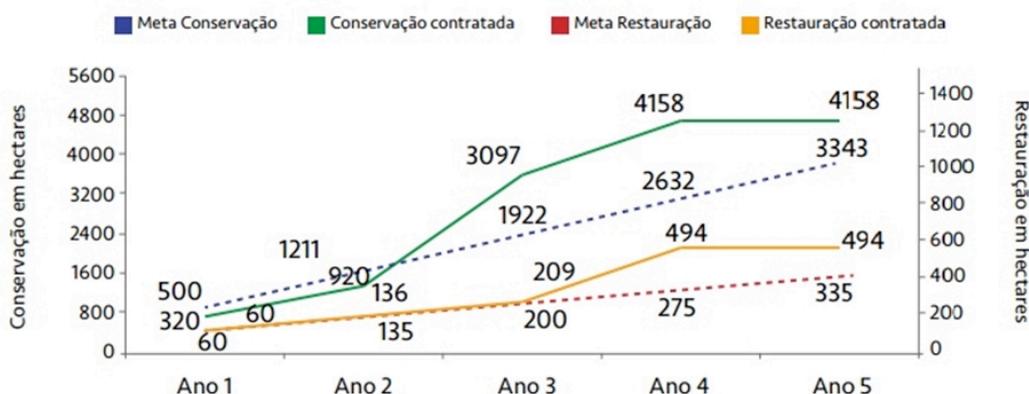


Figura 3. Metas de restauração e conservação florestal do projeto Produtores de Água e Floresta. Fonte: Ruiz *et al.* (2015).

As metas de restauração e conservação não só foram atingidas, como foram ultrapassadas. A área total restaurada no final dos 5 anos ultrapassou em 24% o estimado para o período, assim como a área restaurada obteve êxito ainda maior, alcançando, aproximadamente, 47% a mais de território protegido do que o planejado.

### Definição dos valores pagos

Como descrito os valores a serem pagos pelo PSA em Rio Claro foram definidos com base na produção de pecuária leiteira, principal atividade rural no município.

A Federação de Agricultura, Pecuária e Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FAERJ), em parceria com o Serviço de apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), elaborou, no ano de 2009, o Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Leite no Estado do Rio de Janeiro. Segundo Ruiz (2015) a partir desse documento, foi possível verificar com um maior nível de

confiabilidade os custos de produção e rendimentos colhidos pelos pecuaristas da região e, a apresentar a tabela de custos (Tabela 1).

Para um melhor entendimento da Tabela 1, os dados da produção leiteira de pequenos produtores rurais, como é o caso da região de Rio Claro, que produziram até 50 litros/dia de leite nos anos de 2008/2009 foram resumidos na Tabela 2.

O Custo de Oportunidade da Terra na região atingiu um valor baixo. A partir deste valor construiu-se uma base de cálculo contendo variáveis de acordo com o nível de conservação da área e o local específico onde ela se localiza. Buscou-se valorizar florestas em estágios avançados de sucessão, como forma de premiação aos proprietários que, historicamente, conservaram mais que outros. A memória de cálculo do valor monetário a ser pago pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 1. Planilha de custos e rendimentos de atividade pecuária leiteira no Rio de Janeiro. Fonte: Ruiz (2015).

Especificação	Unidade	Total da Atividade (R\$/ano)	Total do Leite	
			R\$/ano	R\$/litro
<b>1. Renda Bruta (RB)</b>				
Leite	R\$	8.061,94	8.061,946	0,621
Animais	R\$	3.216,01	0,000	0,000
Outras rendas	R\$	0,00	0,000	0,000
<b>Total Renda Bruta</b>	<b>R\$</b>	<b>11.277,95</b>	<b>8.061,94</b>	<b>0,62</b>
<b>2. Custos Operacionais</b>				
<b>2.1 Custo Operacional Efetivo (COE)</b>				
Mão de obra contratada para manejo do rebanho	R\$	340,746	243,579	0,019
Manutenção de pastagens	R\$	362,526	259,148	0,020
Manutenção de capineira	R\$	70,448	50,359	0,004
Manutenção de canavial	R\$	135,696	97,001	0,007
Concentrados para vacas leiteiras	R\$	1.301,687	930,499	0,072
Sal mineral	R\$	453,331	324,059	0,025
Medicamentos	R\$	637,295	455,565	0,035
Material de ordenha	R\$	57,389	57,389	0,004
Transporte do leite	R\$	110,862	110,862	0,009
Energia e combustível	R\$	281,540	201,256	0,016
Reparos de benfeitorias	R\$	1.669,815	1.193,652	0,092
Reparos de máquinas	R\$	425,356	304,062	0,023
Outros gastos de custeios	R\$	607,035	433,933	0,033
<b>Total do COE</b>	<b>R\$</b>	<b>6.453,725</b>	<b>4.661,365</b>	<b>0,359</b>
<b>Total do COE+Mão de obra familiar</b>	<b>R\$</b>	<b>8.429,096</b>	<b>6.073,441</b>	<b>0,468</b>
<b>Custo Operacional Total (COT)</b>				
Custo operacional efetivo	R\$	6.453,725	4.661,365	0,359
Mão de obra familiar	R\$	1.975,371	1.412,076	0,109
Benfeitorias	R\$	696,093	497,596	0,038
Máquinas	R\$	346,066	247,382	0,019
Animais de serviço	R\$	112,365	80,323	0,006
Forragens não anuais	R\$	607,285	434,112	0,033
<b>Total do COT</b>	<b>R\$</b>	<b>10.190,905</b>	<b>7.332,854</b>	<b>0,565</b>

Tabela 2. Dados de produção leiteira em propriedades produtoras de até 50 l/dia em 2008/2009. Fonte: Ruiz (2015).

<b>Especificação</b>	<b>R\$</b>
Produtividade (l/ha/dia)	1,03
Tamanho médio de área produtiva (ha)	48,54
Renda média bruta (leite+animal) (R\$/ano)	11.277,96
Renda média bruta (R\$/litro de leite)	0,62
<b>Custos Operacionais/ano</b>	
Custo Operacional Efetivo (COE) (R\$/ano)	6.453,73
Custo Operacional Total (COE+mdo familiar) (R\$/ano)	10.190,91
COT (R\$/litro de leite)	0,57
Renda líquida (COT-Renda Média Bruta) (R\$/ano)	1.087,05
Renda líquida (R\$/ha/ano)	<b>22,039</b>
Renda líquida (R\$/litro de leite/dia)	0,06

O baixo valor da renda líquida obtida com a atividade leiteira na região, cerca de pouco mais de R\$ 22,00/ha/ano, somado ao fato de que 66% dos proprietários possuíam a sua principal fonte de renda externa à propriedade, contribuiu para o estabelecimento dos valores apresentados na Tabela 3. Com uma taxa de remuneração de capital investido tão baixa, o Custo de Oportunidade da Terra (COT) também apresentou patamares baixos. Ainda que o valor pago pelo programa PAF esteja em consonância com o COT na região, a maioria dos produtores não está satisfeita com os valores recebidos.

Pesquisando o perfil dos produtores participantes do programa Produtores de Água e Floresta de Rio Claro, Coelho (2013) constatou-se que quando questionados quanto à adequação do valor pago pelo projeto pelas ações de conservação, 76% declararam acreditar que o valor é inadequado, devendo ser maior que a remuneração paga. Sendo assim, o valor se torna pouco atrativo para os produtores quando se considera novas adesões ao projeto, além de não refletir a importância dos recursos preservados pelos mesmos.

Tabela 3. Valores anuais de compensação pagos pelo projeto Produtores de Água e Florestas, Rio Claro-RJ. Legenda: APPs: Áreas de Preservação Permanente, UCs: Unidades de conservação, ZVS: Zonas de Vida Silvestre, APAs: Áreas de Proteção Ambiental e RPPN: Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Fonte: Ruiz (2015).

<b>Restauração Florestal</b>	<b>Bem cuidado (R\$/ha)</b>	<b>Médio Cuidado (R\$/ha)</b>	
APPs molhadas	50,00	30,00	
Áreas interceptadoras de água	50,00	30,00	
<b>Classes de Restauração</b>			
Conservação Florestal	25-50% (R\$/ha)	51-75% (R\$/ha)	76-100% (R\$/ha)
Entorno de UCs+ZVSAPAs+RPPN-corretor 1,2	36,00	48,00	60,00
APPsmolhadas+áreas interceptoras (estágio médio/avançado)	30,00	40,00	50,00
APPsmolhadas+áreas interceptoras (estágio inicial)	20,00	30,00	40,00
Outras áreas com floresta (estágio médio/avançado)	20,00	30,00	40,00
Outras áreas com floresta (inicial)	10,00	20,00	30,00

### Verificação da expansão do projeto

Na Tabela 4 está representada a planilha com os custos de produção de banana prata no Estado do Rio de Janeiro.

Além dos custos expostos acima, a EMATER-RIO (2015) informou por meio do Sistema de Acompanhamento da Produção Agrícola que a área cultivada de bananicultura em Pirai e em Engenheiro Paulo de Frontin, em 2014, foi de 420 e 29,5 hectares, respectivamente. Já o faturamento bruto com a venda da produção foi de R\$ 3.450.250,00 para o município de Pirai e R\$ 658.050,00 para os produtores de Paulo de Frontin. Logo, a partir dos dados de custo e de produção no ano de 2014, foram estimados os valores contidos na tabela abaixo (Tabela 5).

Tabela 4. Planilha de custos e rendimentos para o cultivo de banana prata no Rio de Janeiro. Fonte: Adaptado de Maldonado (1998).

Especificação	Unid.	Ano 1 (RS)	Ano 2 (RS)	Ano 3 (RS)	Ano 4 (RS)	Ano 5 (RS)	Ano 6 (RS)	Ano 7 (RS)	Ano 8 (RS)	Ano 9 (RS)	Ano 10 (RS)
Serviços											
Calagem	d/h	51,52									
Aração	h/m	1054,5									
Gradagem	h/m	1054,5									
Coveamento	d/h	927,36									
Plantio	d/h	412,15									
Aplicação de adubo	d/h	566,5	463,7	463,7	463,7	463,7	463,7	463,7	463,7	463,7	463,7
Controle de invasoras	d/h	1545,6	618,25	772,8	618,3	618,3	618,3	618,3	618,3	618,3	618,3
Desbaste	d/h	412,15	412,16	358,4	360,65	360,65	360,65	360,65	360,65	360,65	360,65
Replantio	d/h	51,52									
Pulverização c/ óleo	d/h	206,1									
Aplicaçãoematicida	d/h	128,8	206,1								
Pulv. óleo + Fung.	d/h		1442,5	1648,65	1442,5	1442,5	1442,5	1442,5	1442,5	1442,5	1442,5
Aplicaçãofungicida	d/h		180,3	77,3	154,6	154,6	154,6	154,6	154,6	154,6	154,6
Colheita	d/h		721,28	721,3	1391,1	1391,1	1391,1	1391,1	1391,1	1391,1	1391,1
Subtotal		6410,7	4044,29	4042,15	4430,85	4430,85	4430,85	4430,85	4430,85	4430,85	4430,85
INSUMOS											
Superfosfato simples	Kg	488,4	244,2		244,2	244,2	244,2	244,2	244,2	244,2	244,2
Calcário (cova)	Kg	15,84									
Sulfato de amônio	Kg	801,6	601	400	601	601	601	601	601	601	601
Cloreto de potássio	Kg	526,15		356,75	526,15	526,15	526,15	526,15	526,15	526,15	526,15
Calcário (incorporado)	T	114									
Mudas	Unid	1680									
Óleo Mineral	L		414,7	474	414,7	414,7	414,7	414,7	414,7	414,7	414,7
Fungicida/ Nematicida*	Kg	38,00*	112,20*	41,12	36	36	36	36	36	36	36
Embalagem	Unid		418	517,5	608,5	608,5	608,5	608,5	608,5	608,5	608,5
Subtotal		3663,99	1790,15	1789,37	2430,6	2430,6	2430,6	2430,6	2430,6	2430,6	2430,6
<b>TOTAL</b>		<b>10074,69</b>	<b>5834,44</b>	<b>5831,52</b>	<b>6861,45</b>						

Tabela 5. Estimativa de ganhos pelo cultivo da banana nos municípios de Engenheiro Paulo de Frontin e Pirai, Rio de Janeiro.

Especificação	Município	
	Pirai	Eng. Paulo de Frontin
Faturamento 2014 (R\$/hectare/ano)	<b>8.214,9</b>	<b>22.306,8</b>
Lucro em 2014 (R\$/ hectare/ano)	<b>1.237,82</b>	<b>15.329,72</b>
Lucro médio (ciclo 10 anos)	<b>1.114,038</b>	<b>13.796,75</b>

A maior lucratividade no município de Engenheiro Paulo de Frontin ocorre devido às condições edafoclimáticas consideradas ótimas para o cultivo da banana, apresentando altos índices de produtividade, e também pelos preços de venda da produção na região serem mais altos em função do estímulo à produção orgânica, com alto valor agregado. No entanto, mesmo a estimativa de lucro dos produtores de Piraí sendo mais baixa, o valor que alcançaram com a bananicultura supera os valores de custo de oportunidade da terra encontrados em Rio Claro que foi de aproximadamente 1.087,00 por ano, que serviram como base para o cálculo das compensações do projeto piloto.

O custo de oportunidade da terra para os municípios de Piraí e Engenheiro Paulo de Frontin, tendo como base a bananicultura, ficou, aproximadamente, 5.000% e 62.700% maior que o COT encontrado em Rio Claro. Mesmo quando comparado com o valor mais alto pago pelo programa PAF aos produtores (R\$ 60,00/ha/ano), a diferença monetária continua expressiva: R\$ 1.054,00 e R\$13.736,00 em Piraí e Eng. Paulo de Frontin, respectivamente. A disparidade entre os valores pagos como compensação pelo PSA de Rio Claro e COT nos outros dois municípios em questão é tão grande que se pode afirmar, ainda que sem análises econômicas mais refinadas, que não é viável economicamente para um proprietário de terra nesta região assinar um contrato de PSA em detrimento de usar esta mesma área e investir em bananicultura, que já é uma cultura lucrativa e consolidada na região, considerando áreas sem restrições legais. Porém, o nível de adesão de produtores rurais em projetos de PSA não depende apenas do quesito econômico, existem fatores sociais, legais e culturais que influenciam no momento de decidir pela adesão ou não ao projeto. Mesmo assim, tais análises ajudam a definir os valores a serem pagos nestes programas.

Dos proprietários que mantinham contrato assinado com o projeto PAF Guandu no ano de 2013, 83% declararam que a preocupação com a conservação ambiental foi a principal motivação para a adesão ao projeto, contra 14% que afirmaram participar apenas pelo incentivo financeiro (Coelho 2013). Todavia, não se pode confiar o sucesso na adesão a um projeto de PSA apenas na consciência ambiental de seus potenciais participantes. O fator econômico precisa sim ser um atrativo importante e competitivo para os produtores, e apenas o uso do custo de oportunidade da terra para a valoração nem sempre reflete o real valor do serviço que está sendo prestado pela área preservada. É o que parece acontecer no caso do programa Produtor de Água e Floresta de Rio Claro-RJ.

A título de comparação, podemos citar a conjuntura econômica da região sul de Minas Gerais, onde existe o projeto Conservador das Águas, no município de Extrema, que é um dos programas de PSA mais estruturados do país. A criação de gado leiteiro consiste em uma das principais atividades agropecuárias da região, senão a principal. No entanto, Lopes *et al.* (2004) demonstrou que a produtividade de leite por hectare/ano na região atua em níveis muito pequenos quando comparados a outras regiões do estado de Minas Gerais, evidenciando que o índice de quantidade de matrizes por hectare (0,80), na região Sul do estado, indica que as áreas estudadas têm suas capacidades de utilização ociosas. Além do mais, dentro do período de 18 meses de realização do estudo, concluiu-se que a atividade leiteira na região não foi economicamente viável, ou seja, o produtor teve prejuízo ao comercializar a produção.

A partir destas informações, se infere que o custo de oportunidade da terra para a criação de gado leiteiro, assume valores relativamente baixos na região sul de Minas Gerais. No entanto, o incentivo pago pelo programa Conservador de Águas em Extrema é consideravelmente alto, podendo chegar a R\$175,00 por hectare/ ano (Kafouri & Favero 2011). Este valor é pelo menos R\$ 115,00 maior que o praticado pelo programa PAF de Rio Claro. Mas o programa Conservador das Águas não é o único a pagar valores maiores que os

praticados em Rio Claro. Na verdade, dentre os principais programas de PSA em vigência no Brasil o PAF é o projeto que paga o menor valor (Tabela 6).

Tendo em vista a Tabela 6, verifica-se que apesar de atingir uma extensa área, o valor pago pelo programa Produtor de Água e Floresta de Rio Claro ainda é baixo quando comparado a outros programas de PSA. É compreensível que pagar valores mais altos, como o do projeto SOS Nascentes de Joinville (SC), seja em termos práticos, uma realidade distante do PAF de Rio Claro, pois os dois projetos têm magnitudes diferentes. Porém, há projetos como o Conservador das Águas e o Protetor de Água - Bacia PCJ (rios Piracicaba, Capivari e Jundiá) que também possuem grande abrangência em área e pagam valores máximos consideravelmente maiores que os do PAF de Rio Claro. Cabe ressaltar que o PAF tem como um de seus principais órgãos gestores a ONG *The Nature Conservancy* (TNC) que atua ativamente na gestão de outros projetos de PSA importantes no Brasil como o Conservador das Águas, em Extrema-MG, que paga R\$ 175,00/ha/ano para seus produtores. Logo, por que somente o programa PAF paga valores tão baixos em comparação com outros projetos de PSA semelhantes? A resposta pode estar na história da região e o impacto que isto exerceu na economia local.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Rio Claro (2015), a região atingiu seu apogeu econômico no final do século XIX, com a cultura do café. Com o declínio da cultura na região, por volta do início do século XX, essa acabou entrando em forte decadência econômica. A lavoura de café foi então substituída por pastagem para a criação de gado de leite de baixa produtividade, e o município tenta se modernizar, em ritmo lento, até os dias de hoje. Não havendo grande vocação agropecuária, com a maioria dos proprietários de terras na região obtendo sua principal fonte de renda de fontes externas, com nível de especulação de terras estável, o programa Produtor de Água e Florestas de Rio Claro veio a ser uma possibilidade de renda extra para os proprietários de terras, independentemente, do valor a pago ser abaixo do esperado. Pagando-se valores estimados com base no custo de oportunidade da terra da região, que são baixos em relação a outros projetos semelhantes, o PSA obteve boa taxa de adesão por parte dos proprietários da região, de forma que não houve necessidade de aumento dos valores pagos. No entanto, a expansão do projeto piloto (PRO-PSA) não irá encontrar esse cenário tão favorável nos outros municípios inseridos na RH II do Guandu.

Tabela 6. Valores pagos aos produtores nos principais projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em vigência no Brasil. Adaptado de: Kafouri & Favero (2011).

<b>Projeto</b>	<b>Localidade</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Valor do PSA R\$/ha/ano</b>
Conservador das Águas Extrema-MG	Microbacia das Posses, Extrema-MG	1.200	R\$ 175,00
Produtor de Água - Bacia PCJ (SP)	Bacias dos rios Moinho e Cancã (Nazaré Paulista e Joanópolis)	1.278	R\$ 25,00 a R\$ 125,00
Produtor de Água e Floresta - Bacia do rio Guandu (RJ)	Microbacia do Rio das Posses - Rio Claro	3.677	R\$ 10,00 a R\$ 60,00
Produtores de Água - Bacia Benevente (ES)	Bacia do Rio Benevente (Alfredo Chaves)	112	R\$ 80,00 a R\$ 340,00
Produtores de Água - Bacia Guandu (ES)	Bacia do Rio Guandu	200	R\$ 80,00 a R\$ 340,00
Oásis São Paulo (SP)	Bacias de Guarapiranga e Billings	900	R\$ 75,00 a R\$ 370,00
Programa de Gestão Ambiental da Região dos Mananciais - SOS Nascentes - Joinville (SC)	Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão e Pirai	200	R\$ 175,00 a R\$ 577,00

Municípios como Japeri, Queimados, Itaguaí e Nova Iguaçu localizam-se em regiões que tem atividade industrial consolidada ou em franco desenvolvimento, acarretando uma alta especulação de valores de terras. Com isto em mente, para obter sucesso no recrutamento de proprietários para o programa, será importante que os valores pagos, atualmente, possam ser ajustados para quantias maiores, visando exercer maior atratividade financeira para o proprietário.

### **Conclusão**

A verificação dos valores pagos pelo programa como incentivo financeiro, em comparação a outros programas de PSA semelhantes no Brasil, demonstrou que o incentivo pago pelo PAF é o mais baixo. Isso pode desestimular a adesão ao programa nos demais municípios da Bacia do Rio Guandu, visto que a estimativa do custo da terra para outros dois municípios avaliados foi superior aos valores pagos pelo PAF.

Ainda que praticando valores satisfatórios, ou não tão adequados assim, é de fundamental importância a manutenção e expansão do projeto de PSA na bacia hidrográfica do rio Guandu. Pois, a degradação ambiental que vivemos não será mudada somente por meio destes incentivos econômicos, estes servirão, sobretudo, como um estímulo para a adoção de novas práticas de uso, manejo e recuperação do ambiente natural. Portanto, acredita-se que o instrumento econômico pagamento por serviços ambientais além de atuar na preservação ambiental propriamente dita, atua indiretamente como educador ambiental e promotor de boas práticas conservacionistas.

Para melhoria do Programa, espera-se que os valores pagos sejam reajustados. Os recursos para fazer esse possível reajuste de valores poderiam ser angariados com a elevação das taxas de cobrança de uso da água, criação de uma taxa específica a ser paga com o intuito de financiar os projetos de PSA, ou ainda por meio de parcerias com instituições privadas, como é o caso do projeto *Oásis*, na região metropolitana de São Paulo (SP). Estas são apenas algumas ideias possíveis de serem postas em prática, para que o projeto pague valores mais justos e condizentes com a real importância dos serviços ecológicos prestados por estas áreas: contribuir com o provimento de água de qualidade a mais de 8 milhões de habitantes de região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, um dos maiores aglomerados urbanos do mundo.

Por fim, acredita-se que estudos com uma análise econômica mais aprofundada poderiam ajudar no reajuste do valor pago, que deve ser reavaliado pelos órgãos responsáveis pelo projeto, de forma a ser mais adequado a região e aos demais projetos existentes.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Grupo de Estudos em Economia, Administração e Política Florestal do Departamento de Silvicultura da UFRRJ e à CAPES pelo auxílio financeiro.

### **Referências Bibliográficas**

- Coelho RF (2013) O Projeto Produtores de Água e Floresta como Instrumento de Gestão Ambiental: o perfil dos produtores de água de Rio Claro/RJ. Monografia. Graduação em Engenharia de Agronegócios. Universidade Federal Fluminense. Niterói.
- EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural Do Estado do Rio de Janeiro (2015) Sistema de Acompanhamento da Produção Agrícola (ASPA). Disponível: [http://www.emater.rj.gov.br/Emater/images/ASPA2014\\_MUNIval.htm](http://www.emater.rj.gov.br/Emater/images/ASPA2014_MUNIval.htm). Acessado em 11 de abril 2017.
- Gil AC (2008) Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas. 200 p.
- Gómez-Baggethun E, Groot R, Lomas PL, Montes C (2010) The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69: 1209–1218.

- INEA- Instituto Estadual do Ambiente (2017). Disponível: <http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/PagamentosproServiosAmbientais/ProjetosdePSA/ProjetoProdutores/index.htm&lang=#ad-image-0>. Acessado em 05 de setembro 2017.
- ITPA - Instituto Terra de Preservação Ambiental. Produtores de Água e Floresta (2017). Disponível: [http://www.itpa.org.br/?page\\_id=497](http://www.itpa.org.br/?page_id=497). Acessado em 10 de abril 2017.
- Kawaichi VM (2009) Políticas públicas ambientais: a experiência dos países no uso de instrumentos econômicos como incentivo à melhoria ambiental. Monografia. Graduação em Ciências Econômicas. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Kfourri A, Favero F (2011) Projeto conservador das águas passo a passo: uma descrição didática sobre o desenvolvimento da primeira experiência de pagamento por uma prefeitura municipal no Brasil. Brasília: The Nature Conservancy do Brasil. 58 p.
- Lopes MA (2004) Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). *Ciência e Agrotecnologia* 28: 1177-1189.
- Maldonado JFM (1998) A cultura da banana: perspectivas, tecnologias e viabilidade. Rio de Janeiro: PESAGRO-Rio. 44 p.
- MEA - Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystem and human well being: synthesis. Washington: Island. 155 p.
- Rosso S (2013) O mercado para serviços ecossistêmicos: evidências a partir do mercado de pagamento por serviços hídricos no Brasil. Monografia. Graduação em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Ruiz MCB (2015) Pagamento por Serviços Ambientais: da teoria à prática. Rio Claro (RJ): ITPA. 188 p.
- Souza RHP (2013) Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) nas Terras Altas da Mantiqueira. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Lavras. Lavras.
- Vilar MB, Bustamante J, Ruiz M (2012) e Produtores de Água Floresta, Rio Claro, Rio de Janeiro. In: *Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da guarda e Guandu mirim/ org. por Decio Tubbs*. Rio de Janeiro: INEA. 48 p.
- Wunder S (2014) Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics* 117: 234-243.
- Wunder S (2005) Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. Bogor: CIFOR. 24 p.