

## **Histórico do programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, RS, Brasil**

*History of the Environmental Services Payment Program (PES) in the Andreas Stream  
Hydrographic Basin, RS, Brazil*

**Dionei Minuzzi Delevati  
Jorge Amaral de Moraes  
Adilson Ben da Costa  
Eduardo Alexis Lobo**

Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC – Santa Cruz do Sul – Rio Grande do Sul – Brasil

### **Resumo**

A UNISC, em parceria com a Empresa Universal Leaf Tabacos e Fundación Altadis (organização sem fins lucrativos, pertencente ao Grupo Imperial Tobacco), e contando com o apoio do Município de Vera Cruz, RS, desenvolveram o projeto "Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Bacia do Arroio Andréas, RS, Brasil", denominado "Protetor das Águas", de 2011 a 2017, tendo como objetivo proteger as nascentes e áreas ripárias da bacia, garantindo a preservação dos recursos hídricos mediante pagamento aos agricultores de pequenas propriedades pelo fornecimento de serviços ambientais de proteção destas áreas, caracterizando-os como "Produtores de Água". Assim, este artigo aborda a evolução do projeto "Protetor das Águas", incluindo o diagnóstico das áreas de abrangência e o processo de negociação com os agricultores. Atualmente, o projeto conta com a participação de 63 produtores abrangendo 68 propriedades e totalizando 144,6 ha de áreas preservadas. Pesquisas para avaliar a eficiência da implantação destas áreas de preservação de recursos hídricos verificaram um aumento significativo na diversidade de espécies vegetais e na qualidade da água das nascentes. Desta forma, a adoção do PSA como instrumento de política de desenvolvimento sustentável do território rural, pelos órgãos públicos competentes, torna-se uma alternativa promissora em termos de gestão pública.

### **Abstract**

The UNISC, in partnership with the company Universal Leaf Tobacco and Fundación Altadis (a non-profit organization belonging to the Imperial Tobacco Group), and supported by the Municipality of Vera Cruz, RS, developed the project "Payment for Environmental Services (PES) in the Andreas Stream Basin, RS, Brazil", called "Waters Guardian", from 2011 to 2017, aimed at protecting the springs and riparian areas of the basin, guaranteeing the preservation of water resources by paying farmers of small farms for the provision of environmental services to protect these areas, characterizing them as "Water Producers". Thus, this article addresses the evolution of the "Water Guardian" project, including the diagnosis of the coverage areas and the farmers' negotiation process. Currently, the project counts with the participation of 63 farmers covering 68 properties and totalizing 144.6 ha of preserved areas. Researches for evaluating the efficiency of these water resources preservation areas verified a significant increase in plant species diversity as well as in the water quality of the spring areas. In this way, the adoption of the PSA as a policy instrument for the sustainable development of the rural territory by the competent public agencies becomes a promising alternative in terms of public management.

### **Palavras-chave**

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Gestão de recursos hídricos. Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, RS, Brasil.

### **Keywords**

Payment for Environmental Services (PES). Water resources management. Andreas Stream Hydrographic Basin, RS, Brazil.

## 1. Introdução

Conforme o estudo da Millenium Ecosystem Assessment (2005), nos últimos 50 anos a civilização obteve um grande salto econômico e tecnológico e, ligado a este salto, o homem interviu e modificou os ecossistemas, mais rápido e em maiores extensões do que em qualquer outro período de sua existência. Este salto está diretamente ligado a substanciais ganhos obtidos destas intervenções. As mudanças que ocorreram influenciaram direta e indiretamente na degradação destes ecossistemas e de seus serviços, empobrecendo a biodiversidade e teve como consequências o desfavorecimento de alguns grupos da população humana no acesso a estes recursos.

Diante da constatação que os ecossistemas estão em processo de degradação, e como consequência diminuindo o oferecimento de seus serviços a população, uma das alternativas que surge para o controle e recuperação dos mesmos denomina-se Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA. Este instrumento está sendo discutido em âmbito global, tendo sido apontado como uma promissora ferramenta para a gestão ambiental em diferentes escalas. As experiências que têm sido desenvolvidas em vários locais do mundo e também no Brasil apontam que o PSA pode ser uma alternativa economicamente eficaz para complementar tradicionais instrumentos de comando e controle que ainda dominam a política ambiental (WUNDER, 2009).

Esquemas de PSA's são mecanismos de compensação flexíveis, através dos quais os provedores de serviços ambientais são pagos pelos usuários destes serviços. São considerados mecanismos promissores para o financiamento da proteção e restauração ambiental, assim como forma de complementar e reforçar as regulações existentes (FAO, 2004).

A principal característica dos acordos de PSA é que o foco está na manutenção do fluxo de um determinado "serviço" ambiental - tais como água potável, biodiversidade do habitat, ou capacidade de sequestro de carbono - em troca de algo de valor econômico. O fator crítico que define um acordo de PSA, no entanto, não é simplesmente a movimentação financeira e um serviço ambiental que seja entregue ou mantido. Pelo contrário, o fundamental é que o pagamento cause benefícios que não existiriam de outra forma. Isto é, o serviço é um "adicional" para a "negociação comum", ou, pelo menos, o serviço pode ser quantificado e vinculado ao pagamento (VONADA e BORGES, 2011).

Diante da crescente pressão sobre os ecossistemas, várias instituições e governos têm buscado criar incentivos para melhoria da gestão do patrimônio ambiental. Nesse sentido, políticas de PSA's estão sendo implantadas. Em levantamento realizado por Santos et al (2012) foram identificado 33 iniciativas legislativas até maio de 2012: 13 no âmbito federal (2 leis, 2 decretos e 9 Projetos de Leis) e 20 no âmbito estadual (14 leis e 6 decretos). Este fato nota a preocupação governamental com a implantação dos PSA's, no entanto, ainda faltam a aprovação definitiva destas legislações provocando em muitos casos o atraso na implementação dos projetos ou mesmo dificuldades operacionais.

Segundo Tres (2011), para implantar projetos de PSA basicamente deve existir um serviço ambiental muito bem definido (estoque de carbono, conservação da biodiversidade, proteção das águas, estabilidade do clima, ou outro), cuja manutenção seja de interesse para alguém, sendo este "produto" comercializado. Os fornecedores dos serviços ambientais (uma pessoa, ou grupo de pessoas, comunidades, empresas, governos, etc.) são pagos por provê-los, seguindo o princípio do "provedor recebedor"; aqueles que se beneficiam dos serviços

ambientais (uma pessoa, ou grupo de pessoas, comunidades, empresas, governos, etc.) pagam por sua provisão, princípio do “usuário pagador”, sendo os pagamentos condicionais à manutenção ou melhora das estruturas e funções ecológicas específicas para além do que teria acontecido na ausência de pagamento. Para Vonada e Borges (2011), os acordos para a execução de projetos de PSA resultam de três áreas distintas, que estão descritas na tabela 1.

Recompensar quem contribui com a conservação do meio ambiente pelos serviços ambientais prestados à humanidade é a ideia central do Projeto “Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, RS, Brasil”, denominado Projeto “Protetor das Águas”, desenvolvido pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) num período de seis anos (2011-2017). É uma iniciativa pioneira no Sul do Brasil que tem por objetivo o desenvolvimento de ações de recuperação e proteção dos recursos hídricos mediante o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos agricultores de pequenas propriedades pelo fornecimento de serviços ambientais de proteção das nascentes e áreas ripárias que se situam em suas propriedades, caracterizando-os como “Produtores de Água”.

**Tabela 1.** Tipos de Mercados e Pagamentos para Serviços Ambientais (VONADA e BORGES, 2011).

Tipos de Mercados para PSA	Conceituação
Sistema público de pagamento aos proprietários de áreas privados	Este tipo de acordos de PSA é específico por país, sendo que geralmente envolvem pagamentos diretos de um órgão do governo ou de outra instituição pública, aos proprietários ou administradores de uma determinada área.
Mercados formais com intercâmbio aberto entre compradores e vendedores que sejam: (1) sob esquemas regulados no nível dos serviços ambientais que serão providos. (2) voluntários.	Mercados reguladores de serviços ambientais são estabelecidos através da legislação que cria demanda para um determinado serviço ambiental através da fixação de um limite sobre os danos, ou sobre os investimentos focados em um serviço ambiental. Mercados voluntários. Neste caso pode servir de exemplo o a compra de crédito de carbono.
Negociações privadas auto-organizadas nas quais os beneficiários individuais dos serviços ambientais negociam diretamente com os prestadores de tais serviços.	Mercados Voluntários é uma categoria de pagamentos de serviços ambientais privados. Outras ofertas privadas de PSA também existem em contextos onde não há regulamentação formal do mercado e onde há pouco envolvimento do governo.

Pelas características do projeto, o mesmo se enquadra nas negociações privadas auto-organizadas nas quais os beneficiários individuais dos serviços ambientais negociam diretamente com os prestadores de tais serviços, já que o ente governamental não participa diretamente do projeto, sendo concebido e executado por instituições de caráter privado e público não governamental. De fato, este projeto é o resultado de uma parceria entre a UNISC, empresa Universal Leaf Tabacos e a Fundación Altadis (organização sem fins lucrativos, pertencente ao Grupo Imperial Tobacco), e contou com o apoio do Município de Vera Cruz, RS, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (Comitê Pardo), Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco (SindiTabaco) e Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA).

A duração do projeto foi de sete anos, incentivando os produtores rurais a adotarem boas práticas de conservação de água e solo e, em contrapartida, remunerá-los pelos trabalhos realizados de produção de água. A partir da identificação das nascentes e áreas ripárias foi feito levantamento dos dados da propriedade (diagnósticos) e estabelecidos os planos de ação para recuperação e/ou proteção destas áreas. A adesão dos produtores foi voluntária e eles participam durante todo o processo. A concessão dos incentivos financeiros foi realizada após a adesão e implantação, parcial ou total das ações práticas conservacionistas previamente acordadas entre as partes.

## **2. Material e métodos**

### **A Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas**

A Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas localiza-se no município de Vera Cruz, RS (Fig. 1), um dos 13 municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. Apresenta uma área de drenagem de 80,2 km<sup>2</sup> com uma extensão de 21 km, e uma Área de Preservação Permanente (APP) ao longo do Arroio Andréas de 126 hectares. Conta com uma População Urbana de 11.183 habitantes e uma população rural de 2.964 habitantes (IBGE, 2011), destacando que esta bacia tem fundamental importância como manancial para abastecimento de água da cidade de Vera Cruz. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico de Vera Cruz (MORAES, 2012), a demanda potencial total de água estimada para a universalização dos serviços de abastecimento do município (produção e distribuição) e esgotamento sanitário, em 2035, para uma população total projetada de 37 mil habitantes, é de 2,7 milhões de m<sup>3</sup> de água por ano, destacando que em torno de 70% desse volume será retirado do Arroio Andreas. Essa universalização tem como base a necessidade per capita (consumo + perdas) de 220 litros/habitante/dia (0,22 m<sup>3</sup>/hab./dia).

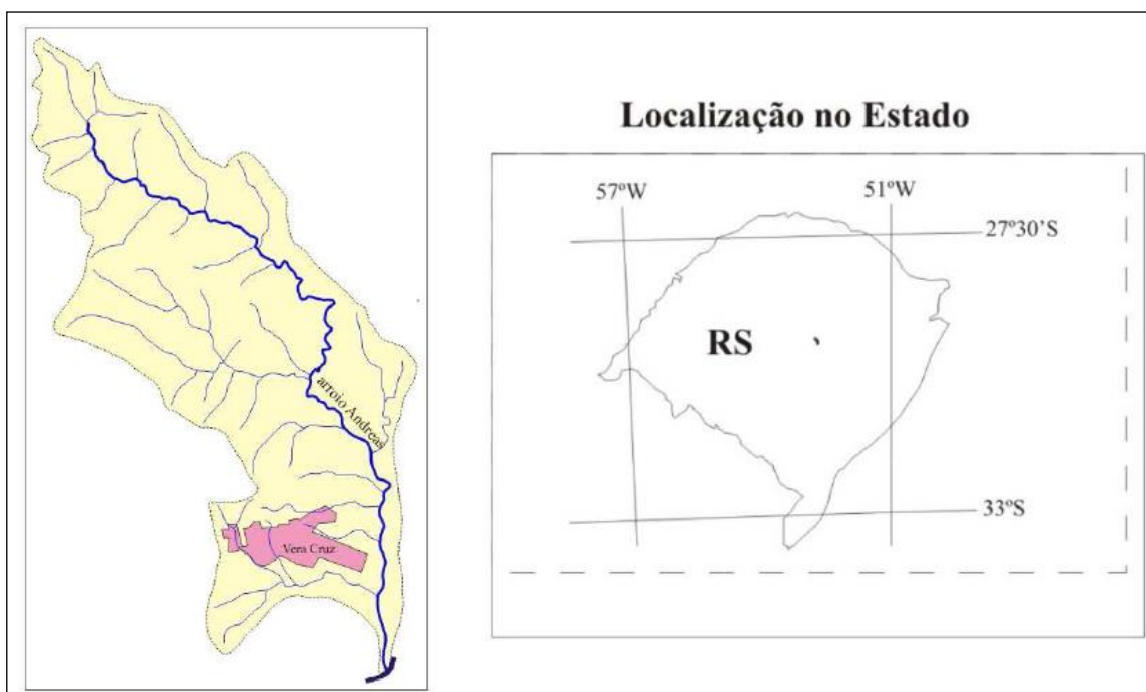
### **Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Arroio Andreas com vista à implantação do projeto**

O projeto teve início em março de 2011. Nos primeiros meses foi desenvolvido o diagnóstico da bacia através da visita em todas as propriedades rurais que possuem nascentes e áreas ripárias. Nesta fase do trabalho foram visitadas 80 propriedades e encontradas aproximadamente 140 nascentes. Também nesta fase foi feito o primeiro contato com os agricultores e explicação dos objetivos do projeto. Pode-se avaliar que não houve uma aceitação irrestrita por parte do produtor, sendo que a confiança foi se conquistando gradativamente no decorrer do trabalho.

O Protetor das Águas definiu, a partir do diagnóstico realizado, as áreas consideradas estratégicas em função da “produção de água”. Nascentes importantes contribuintes do Arroio Andréas e áreas ripárias, negociando com os produtores quais extensões de terra (área da propriedade) deveriam ser preservadas. O produtor que aceitou aderir ao projeto assinou um contrato de adesão. Este contrato está vinculado a Universidade de Santa Cruz, que realizou um pagamento anual ao produtor pela área a ser preservada.

Outra ação do projeto foi a proteção de nascentes com vistas ao abastecimento de famílias, normalmente estas se encontram potencialmente degradadas e não protegidas. Foram realizadas ações para que as famílias abastecidas por estas nascentes possam ter uma

boa qualidade de água para o seu consumo. A área de implantação do projeto é de pequenas propriedades, este fato acarreta que o produtor tem dificuldades e às vezes também não demonstra interesse em abandonar uma área que em sua visão pode ser produtiva. Assim a área do projeto envolve um processo de negociação socioambiental, em que aceitação por parte do produtor foi de vital importância.



**Figura 1.** Mapa da área de estudo mostrando a localização da Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, Município de Vera Cruz, em relação ao Estado do Rio Grande do Sul.

### **O processo de negociação das áreas do projeto protetor das águas.**

A partir do diagnóstico realizado foram selecionadas as áreas potenciais para participar do projeto Protetor das Águas. As mesmas foram escolhidas em função da importância, quando nascentes por sua posição estratégica na produção de água e as áreas ripárias pela proteção ao Arroio Andréas. Outro fator a considerar foi a aceitabilidade do produtor em participar do projeto, já que houve diversos casos que o agricultor se negou a abrir um processo de negociação, acontecendo casos de ele nem mesmo aceitar a receber a equipe do projeto.

A metodologia para elaboração da proposta inclui inicialmente uma vistoria da propriedade pela equipe técnica com a demarcação de pontos através Sistema de Posicionamento Global, utilizando o modelo Garmim GPSMap 62. Posteriormente estes pontos são alocados em uma imagem de satélite<sup>1</sup>, sendo que a partir disto é feito o croqui da propriedade, e determinando a área a receber o PSA. Em alguns produtores foram realizadas duas ou mais propostas para negociação, apesar deste fato em todos os casos o produtor é

<sup>1</sup> A imagem é uma geoEye, tem uma resolução radiométrica de 11 bits por pixel, espacial é de 50 cm (pancromático) e 2 metros (multiespectral) tem um ângulo máximo de +- 45º no nadir.

quem delimitava área para participar do projeto. Para ilustração do processo de negociação foi utilizado o caso de um produtor piloto, destacando os croquis de sua propriedade.

Nas figuras 2 e 3 apresentam-se as duas propostas feitas ao produtor. Na primeira a área a ser preservada é de 3,26 hectares (ha) com o produtor recebendo um valor de R\$ 1.261,00. Já a segunda proposta abrange uma área de 2,864 ha, que corresponde a um valor de R\$ 1.130,00. No caso, a proposta número um foi aceita pelo produtor.

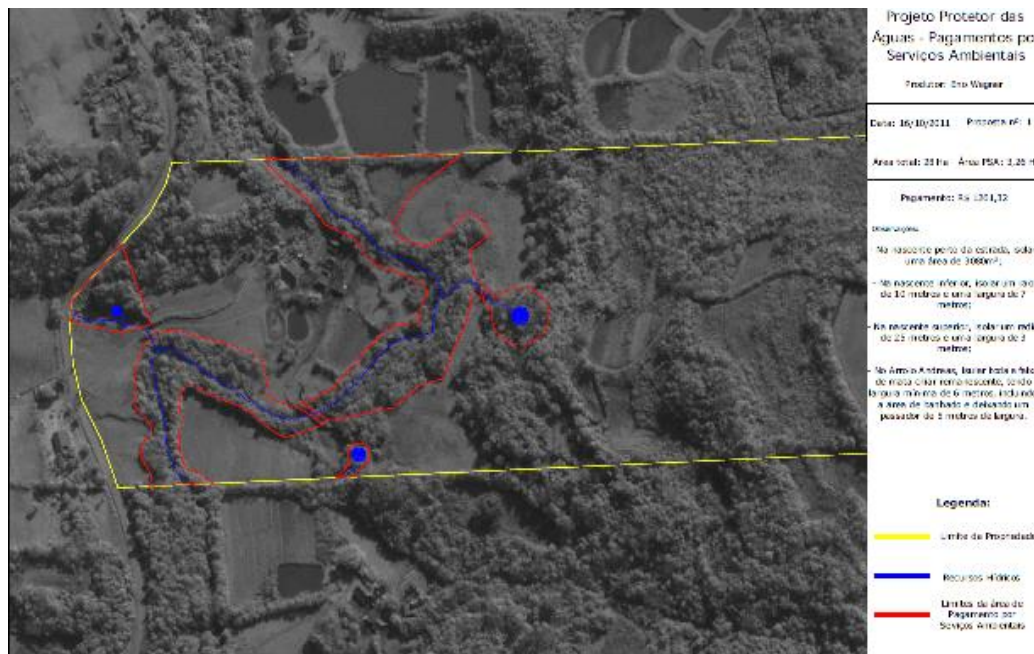


Figura 2. Croqui da propriedade com proposta número um.

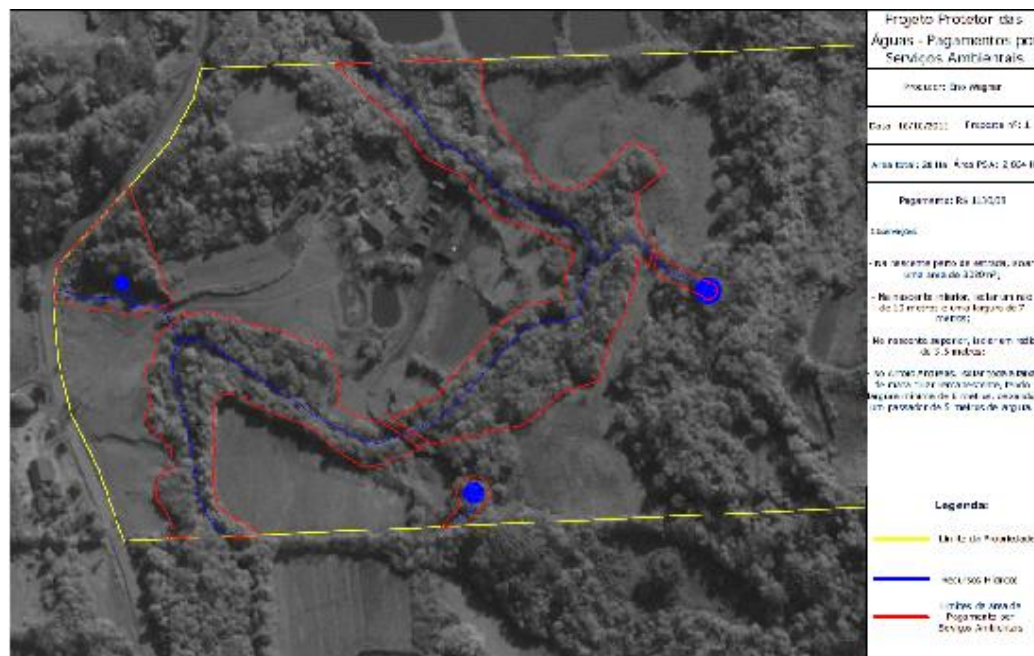


Figura 3. Croqui da propriedade com a proposta número 2.

A partir da determinação da área a participar do projeto, a mesma foi demarcada para que fosse realizada a cerca de proteção da área. Este processo além de ser fundamental para o

cercamento, também fornece ao produtor (de forma visível) a área a ser preservada. Posteriormente à demarcação das áreas, foram colocadas as estacas que servem como alinhamento para fazer o cercamento. A cerca foi constituída de palanques (10 x 10 centímetros de seção) com 2,16 m de altura, dispostos num espaçamento de 5 metros e com 5 fios de arame farpado. Basicamente este tipo de cercamento tem como objetivo que a criação bovina não tenha acesso às áreas do projeto.

### **3. Resultados e discussões**

#### **Custo de oportunidade da utilização de áreas agricultáveis para a prestação do serviço ambiental**

No projeto Protetor das Águas, o método de valoração utilizado para o cálculo dos pagamentos a serem realizados aos proprietários rurais é o Custo de Oportunidade, que representa o custo associado a uma determinada escolha, medido em termos da melhor oportunidade perdida. Esse conceito está diretamente relacionado com o princípio das ciências econômicas que afirma que os recursos são escassos, ou seja, são insuficientes para atender todas as nossas necessidades. Assim, sempre que é tomada uma decisão de utilizar um recurso para satisfazer uma determinada necessidade, perde-se a oportunidade de utilizá-lo para satisfazer outra necessidade (MORAES, 2012). O conceito de Custo de Oportunidade tem especial utilidade para avaliar alternativas quando os bens envolvidos não são comercializáveis, como por exemplo, os serviços de educação, saúde, segurança ou ambientais. Ainda, segundo o mesmo autor, o objetivo principal é representar os custos incorridos pelos diferentes agentes envolvidos com a proteção ambiental para auxiliar no processo político de definição de prioridades. Os custos associados aos investimentos, manutenção e operação das ações para a proteção ambiental (gastos de proteção) também podem ser somados aos custos de oportunidade, visto que também demandam recursos que poderiam estar sendo utilizados em outras atividades.

De acordo com Motta (1998), os custos de oportunidade são mensurados levando-se em conta o consumo de bens e serviços que deixou de ser realizado, ou seja, custos dos recursos alocados para investimentos e gastos ambientais. Por exemplo, restrições ao uso da terra em unidades de conservação impõem perdas de geração de receita, visto que as atividades econômicas serão restringidas naquelas áreas. Então, a renda líquida abdicada pela restrição destas atividades será uma boa medida do custo de oportunidade associado com a criação desta unidade de conservação. O uso de renda líquida decorre do fato de que a renda bruta destas atividades sacrificadas tem que ser deduzida dos seus custos de produção, que também restringem recursos para a economia. De fato, a renda líquida significa a receita líquida provida pelas atividades sacrificadas e representaria, assim, o custo de oportunidade da conservação.

Neste caso, são importantes as informações referentes ao tipo e área de cultivo existentes nas propriedades e a área total das propriedades. De acordo com dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2011), os 1.845 proprietários rurais do município de Vera Cruz detêm, no total, pouco mais de 20 mil ha de área de terras, uma área média de aproximadamente 11 ha. Essa área é majoritariamente ocupada com lavouras temporárias (8.800 ha), sendo que 5.400 ha destas são utilizadas para o cultivo de milho, produzindo quase 20 mil toneladas, e 5.300 ha são utilizadas para o cultivo de tabaco, com uma produção de

mais de 11 mil toneladas, grande parte em sucessão (no mesmo ano). Ainda, na área ocupada pelas lavouras temporárias, há uma área de aproximadamente 1.000 ha que é utilizada para produzir 6 mil toneladas de arroz.

Além da área utilizada para lavouras temporárias, pastagens plantadas e forrageiras para corte, há uma área de mais de 4.000 ha ocupada com pastagens naturais (“potreiros”) e aproximadamente 3.500 ha com matas nativas e/ou florestas naturais. A área restante, pouco mais de 3.000 ha, é ocupada por lavouras permanentes, florestas plantadas, sistemas agroflorestais, açudes, construções, benfeitorias, estradas, banhados e pedreiras.

Tendo em vista a forma como são predominantemente utilizadas essas áreas rurais do município, e as rendas geradas por cada uma das principais atividades agrícolas - tabaco, milho e arroz – é possível estimar o custo de oportunidade de uso dessas áreas. A partir da renda bruta média do município para cada uma dessas culturas e estipulando uma margem líquida por hectare de 20% sobre essa renda bruta, foi possível estimar (valorar) o custo de oportunidade por hectare, a ser pago aos agricultores, quando a área a ser preservada poderia ser utilizada por alguma dessas atividades agrícolas acima.

Considerando os valores médios municipais das rendas brutas por hectare de cada uma dessas três atividades agrícolas, foram obtidas as seguintes rendas brutas (MORAES, 2012): R\$ 10.000,00/ha para o tabaco, R\$ 1.500,00/ha para o milho e R\$ 2.250,00/ha para o arroz. Assim, estimou-se o custo de oportunidade a partir da margem líquida de 20% sobre essas rendas brutas, obtendo-se: R\$ 2.000,00/ha para as áreas aptas ou com potencial para o cultivo de tabaco, R\$ 300,00/ha para as áreas onde poderiam ser utilizadas para o cultivo de milho e R\$ 450,00/ha para as áreas onde poderiam ser utilizadas para o cultivo de arroz. Verificou-se, desta forma, que o custo de preservação daquelas áreas com potencial para o cultivo do tabaco é bastante elevado, praticamente inviabilizando o seu aproveitamento atual pelo projeto. Por outro lado, o custo de oportunidade das áreas com potencial para o cultivo de milho, desde que estas não possam ser utilizadas para o cultivo de tabaco, ficou em torno de R\$ 300,00/ha. Aquelas áreas consideradas inaptas para a agricultura (alta declividade, matas naturais, alagadas; potreiros, entre outras.) ficaram abaixo deste valor de R\$ 300,00/ha. Além destas, o custo de oportunidade das áreas com potencial para o cultivo de arroz, embora sendo um valor relativamente elevado, até poderia ser viável para as atuais condições do projeto, desde que fossem pequenas áreas consideradas estratégicas ou imprescindíveis para se atingir os objetivos do projeto, ficando em torno de R\$ 450,00/ha.

Com base nestas informações, ficou estabelecido que o preço final a ser pago aos proprietários rurais seria de R\$ 325,00 por hectare preservado e, a título de incentivo, somente para aqueles que aderirem ao projeto no primeiro ano, mais um valor fixo de R\$ 200,00 por proprietário, independentemente da área a ser preservada. A partir da definição dos valores foram negociadas as primeiras áreas a fazerem parte do projeto, sendo que estes contratos foram pagos em janeiro de 2012. Observou-se uma grande variabilidade na área a ser preservada e conseqüentemente no valor a ser recebido. Este fato está condicionado ao tamanho da propriedade e áreas que o produtor “em sua visão” considera apta em abandonar. De maneira geral, áreas onde existem potreiros ou lavouras são menos passíveis de negociação. Desta forma, todos os produtores (áreas) foram definidos até o final de 2014, sendo que atualmente o projeto conta com a participação de 63 produtores abrangendo 68 propriedades e totalizando 144,6 ha.



Uma das dificuldades para o pagamento destes produtores (em termos burocráticos) é a inexistência de uma legislação nacional relacionada ao pagamento por serviços ambientais. Este fato acarretou que os pagamentos foram realizados através do modelo prestador de serviço (convencionalmente aceito) incidindo taxas de imposto de renda e do Instituto Nacional da Previdência Social. Apesar do PSA não ter nenhuma referência em relação ao prestador de serviço normal, foi a forma que se conseguiu realizar este pagamento.

### **Proteção de nascentes de água para consumo humano e ações de educação ambiental**

A equipe técnica do Projeto Protetor das Águas, visando melhorar a qualidade de vida da população residente na área da bacia, selecionou estrategicamente cinco nascentes de água com necessidades imediatas de recuperação e proteção, visto que as mesmas se encontravam em estado não apropriado para consumo, e mesmo assim servem como única fonte para o abastecimento humano daquelas propriedades rurais em que se situam. Na tabela 2 apresenta-se a identificação das cinco nascentes vinculadas a essa atividade promovida pelo projeto.

**Tabela 2.** Identificação das nascentes selecionadas para proteção e recuperação.

<b>Proprietário</b>	<b>Coordenada UTM</b>
Produtor 1	350227 E, 6717475 S
Produtor 2	348478 E, 6724492 S
Produtor 3	349886 E, 6717483 S
Produtor 4	350251 E, 6718108 S
Produtor 5	349750 E, 6721136 S

Como exemplo desta ação se utilizará a nascente localizada na sub-bacia Alto Dona Josefa, que abastece uma família de três adultos e uma criança (Fig. 4). Esse recurso hídrico apresentava-se bastante degradado, tendo sido necessária a limpeza e reestruturação das suas paredes internas, bem como tamponamento adequado e recalque da água para um reservatório elevado, visando maior pressão de saída da mesma, seguindo a metodologia descrita em Meller e Loebens (2009). Visto que animais domésticos circulam pelo seu perímetro, foi feito cercamento e instalação de leivas de grama no seu entorno.



**Figura 4.** Nascente antes e depois da realização das benfeitorias.

Na educação ambiental o projeto atuou junto à Escola Municipal de Ensino Fundamental José Bonifácio, localizada na Linha Andreas. Dentre as atividades realizadas, foi feita uma saída de campo em uma propriedade participante do projeto (Fig. 5), onde foram dadas informações sobre preservação dos recursos hídricos.



**Figura 5.** Visita da escola à propriedade participante do projeto.

#### 4. Conclusões

O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Bacia Hidrográfica do Arroio Andreas em Vera Cruz, RS, denominado “Protetor das Águas”, conta, atualmente, com a participação de 63 produtores abrangendo 68 propriedades e totalizando 144,6 ha.

Os resultados das pesquisas de Oliveira et al. (2014), os quais avaliaram a eficiência da implantação de áreas de preservação de recursos hídricos da Bacia do Arroio Andréas, RS, utilizando programas de monitoramento ambiental, indicaram que, de forma geral, houve uma melhoria significativa da qualidade da água do ponto de vista físico, químico e microbiológico, uma vez que ao comparar os períodos transcorridos antes e após a instalação das áreas de preservação, verificou-se que houve um aumento de 38,5% de pontos de coleta que foram classificadas como tendo um nível de qualidade “bom”, caracterizados como águas de boa qualidade, apropriadas para usos múltiplos.

Já a partir do trabalho de Melo et al. (2016), os quais realizaram uma avaliação da estrutura fitossociológica de áreas de preservação de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, RS, foi constatado que as áreas de preservação das propriedades rurais que aderiram o PSA apresentaram uma evidente recuperação e equilíbrio das condições biológicas, uma vez que foi verificado um aumento na diversidade de espécies vegetais em todos os pontos amostrados, com destaque para as espécies *Nectandra megapotamica*, *Allophylus edulis*, *Inga marginata*, *Casearia silvestris*, *Cupania vernalis* e *Matayba elaeagnoides*, as quais possuem um rápido desenvolvimento e se caracterizam como fonte de alimento principal da fauna no local. Um processo positivo e gradativo de sucessão ecológica está em andamento

nestas áreas, além da estabilização do solo, com a redução dos processos erosivos e aumento da composição florística a partir da estabilização dos estratos florestais.

Verifica-se, portanto, que a adoção do PSA nas propriedades rurais é uma ferramenta de Gestão Ambiental de grande importância na recuperação de cursos hídricos, além de formar corredores naturais para o fluxo gênico da flora e da fauna e da melhoria na qualidade de vida dos produtores rurais. Cabe destacar, finalmente, que durante o desenvolvimento da pesquisa, uma lei municipal foi proposta pela Câmara Municipal de Vera Cruz, através do Projeto de Lei nº 137/2015, instituindo a Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais, através do Fundo Municipal de PSA, um resultado inédito para o sul do Brasil.

## Referências

1. IBGE. Instituto de Geografia e Estatística - IBGE. *Censo Agropecuário*, 2011.
2. FAO. *Payment schemes for environmental services in watersheds*. Land and Water Discussion Paper, 3, Roma, 74 p, 2004.
3. MELO, N.A.; DELEVATI, D.M.; PUTZKE, J.; LOBO, E.A. Phytosociological Survey in Water Preservation Areas, Southern, Brazil. *Botanical Review*, 2016. DOI: 10.1007/s12229-016-9172-z.
4. MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Guide to the millennium assessment report. <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>. 2005.
5. MELLER, C. B.; LOEBENS, C. M. Nascente: água que brota da terra. Ijuí: Ed. Unijuí, 56p, 2009.
6. MORAES, J.L.A. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como instrumento de política de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais: O projeto Protetor das Águas de Vera Cruz, RS. *Sustentabilidade em Debate*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 43-56, 2012.
7. MOTTA, R.S. *Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. Brasília: MMA, 218 p. 1998.
8. OLIVEIRA, P.F.; DELEVATI, D.M; BEN DA COSTA, A.; LOBO, E.A. Avaliação da qualidade da água de nascentes na bacia hidrográfica do Arroio Andreas, RS, Brasil, utilizando variáveis físicas, químicas e microbiológicas. *Revista Jovens Pesquisadores*, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 1, p. 32-41, 2014.
9. TRES, D.R. *Guia sobre pagamentos por serviços ambientais para proteção de bacias hidrográficas*. Joanópolis, São Paulo, 2011.
10. VONADA, R., BORGES, B. (Org). *Aprendendo sobre Serviços Ambientais. Manual de orientação para o desenvolvimento dos subprogramas do Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA) do Acre*. Forest Trends e The Katoomba Group, 2011. ([http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_2542.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2542.pdf)). 2011.

11. WUNDER, S.; BÖRNER J.M.; RÜGNITZ, T.; PEREIRA, L. *Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia legal*. MMA, Série de Estudos 10, Brasília, 2009.  
([http://www.mma.gov.br/estruturas/168/\\_publicacao/168\\_publicacao17062009123349.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/168/_publicacao/168_publicacao17062009123349.pdf)).