

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ, SC

Patricia Zimmermann Wegner*¹, Kelli Cristina Dacol², Claudio Klemz³, Jamili Nayara Pereira¹, Fernando Veiga³, Anita Diederichsen³, João Guimarães³, Paulo Petry³

¹ Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Secretaria Municipal de Meio Ambiente/Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta – Bairro dos Municípios - Balneário Camboriú, SC, 88.337-470.

² Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA. Quarta Avenida, 250 – Centro – Balneário Camboriú/SC CEP 88.330-104

³ The Nature Conservancy. Rua Padre Anchieta, 392 – Mercês – Curitiba/PR CEP 80.410-030.

*E-mail: patriciazimmermann70@gmail.com

ABSTRACT

The perspective of an increased degradation of the Camboriú River watershed in the coming years and its consequences on the basin water balance and on the water treatment costs motivated the Balneário Camboriú municipality to adopt the payment for environmental services concept. Through the implementation of the Water Producer Project, landowners who conserve and restore riparian areas and other sensitive areas will be financially compensated proportionally to the areas they conserve. Additionally, the need to conserve and adequately maintain dirt roads around the watershed has also been identified as key components to reduce sedimentation and loss of water quality.

Palavras-chave

Pagamentos por Serviços Ambientais; Restauração; Manejo de Bacias Hidrográficas

INTRODUÇÃO

O Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú é uma iniciativa da Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA) e tem por objetivo a criação de instrumentos, estratégias e metodologias que garantam a conservação e restauração de zonas ripárias e áreas sensíveis para promoção da qualidade, quantidade e regulação do fluxo de água na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.

A Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú tem uma área aproximada de 200 km² e está localizada no Estado de Santa Catarina. Essa bacia representa em pequena escala, a condição geral da Mata Atlântica no Brasil. De um lado se encontra uma população urbana concentrada na costa atlântica e de outro, uma paisagem rural com menor densidade populacional no interior – ambos dependendo fortemente do precioso suprimento de água e de outros serviços ambientais provenientes das florestas e do mosaico de ambientes semi naturais que ainda cobrem parte do cenário.

Dois municípios compartilham a bacia hidrográfica do Rio Camboriú. Balneário Camboriú é uma cidade litorânea com pouco mais de 100.000 habitantes, altamente urbanizada, com grande apelo turístico e forte mercado imobiliário. Suas praias atraem milhares de pessoas, até mesmo dos países vizinhos, de modo que na alta temporada a população chega a triplicar, aumentando imensamente a demanda por água tratada.

Já a cidade de Camboriú está localizada na área interior e é delimitada pelos divisores de água da bacia hidrográfica. Possui cerca de 56.000 habitantes e é caracterizada por um ambiente rural onde predomina a produção de arroz irrigado nas terras baixas, a pecuária de baixa tecnologia nas terras secas e uma floresta bem conservada na região montanhosa que define a bacia. Esta característica vem sendo rapidamente transformada pela crescente urbanização das terras baixas, substituindo as áreas de agropecuária e ameaçando um delicado balanço natural.

Os principais usos de água na bacia do rio Camboriú incluem o abastecimento público e a rizicultura.

O abastecimento e saneamento público para ambos os municípios é provido pela Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA) de Balneário Camboriú, uma entidade autárquica municipal, de direito público e personalidade jurídica privada.

A captação de água da EMASA é localizada no município de Camboriú e tem uma capacidade de captar em torno de 800 litros/segundo. A água captada é bombeada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) em Balneário Camboriú. Atualmente a ETA tem capacidade para tratar 850 litros de água por segundo. Já a estrutura de saneamento conta com uma rede de coleta que atende 85% da população de Balneário Camboriú e uma estação de tratamento de esgoto que tem hoje uma eficiência de 45% cuja capacidade foi projetada para atender uma população de 80.000 pessoas. Já existe uma obra em execução para modernização da ETE que deverá incrementar a eficiência no tratamento de esgoto para 95%, atendendo a uma população de 260.000 pessoas.

Além da população normalmente atendida pelo sistema de abastecimento público, cerca de 150.000 habitantes, existe a demanda incremental decorrente da atividade turística observada no período de alta estação, elevando a população atendida para quase 500.000 habitantes. Esta população variável é especialmente importante no contexto do projeto por representar um consumidor altamente capitalizado, avesso a instabilidades no suprimento de água e, por consequência, guardar importante potencial de disposição a pagar por tal suprimento. No entanto, isto não exclui a responsabilidade e o potencial interesse de outros atores beneficiados pela economia gerada pelo turismo.

A atividade da rizicultura irrigada ocupa cerca de 1.200 ha na bacia, e embora use cerca de 6 milhões m³ de água em 70 dias de pico entre os meses de agosto e setembro, não representa um uso consuntivo. Os impactos da rizicultura sobre os recursos hídricos na bacia são opostos. Por um lado pode ocorrer perda da qualidade da água pela contaminação por agroquímicos, assim como o impacto sobre as nascentes e corpos d'água é importante, devido à construção de canais e à ocupação das áreas ripárias. Por outro, as canchas de arroz acabam funcionando como áreas de decantação para a sedimentação observada na bacia, salvo nos períodos de preparação, plantio e colheita onde o revolvimento do solo é grande.

Pode-se considerar que a rizicultura de certa forma mimetiza a função ecológica natural das áreas mais baixas da bacia, originalmente áreas de várzea, atuando como zonas de extravasamento da água e deposição de material. Vale notar que esta função é perigosamente ameaçada pela tendência de urbanização das terras baixas com a implantação de loteamentos urbanos, que pode eventualmente resultar em eventos de alagamento de áreas urbanas e rurais.

Serviços ambientais abordados pelo Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú

Dois problemas relacionados aos recursos hídricos são abordados pelo projeto. Em função da combinação entre a compactação do solo causada pela pecuária e os processos erosivos decorrentes tanto da pecuária como da inadequada manutenção das estradas rurais observa-se, por um lado, a redução do tempo de permanência da água na bacia, e por outro lado, a perda da qualidade da água na captação para abastecimento público.

Os efeitos da perda da qualidade da água são refletidos no aumento do custo do tratamento de água. Enquanto não há chuvas, a capacidade de tratamento é de 500 litros/segundo, exigindo uma limpeza do sistema a cada 48 horas para a qual são usados cerca de 800 m³ de água já tratada. No entanto, quando há chuvas a capacidade de tratamento cai para 300 litros/segundo exigindo uma limpeza do sistema a cada 6 horas para a qual são necessários 4.800 m³ de água já tratada. Outro reflexo da perda da qualidade da água, visível e mensurável economicamente, é o assoreamento observado em diversos pontos da bacia hidrográfica.

Já os efeitos do desequilíbrio no balanço hídrico da bacia são observados em especial no verão, período de alta temporada, onde não são raros eventos em que a disponibilidade hídrica atual não atende à demanda incremental da população urbana.

Assim, embora a bacia hidrográfica do rio Camboriú apresente uma condição razoável de conservação – 76% da área da bacia é coberta com vegetação nativa em diferentes estágios de sucessão ecológica – existe a preocupação em manter esta condição e ainda restaurar as áreas degradadas, especialmente as áreas de vegetação ripária, nascentes e áreas importantes para infiltração e conseqüente aumento do tempo de permanência da água na bacia.

A conseqüência da perda da qualidade da água na bacia se reflete principalmente no custo operacional para o fornecimento de água tratada para a população de ambas as cidades. Os efeitos do desequilíbrio hídrico na bacia serão também refletidos na necessidade de investimentos públicos em alternativas para o fornecimento de água. A quantificação destes custos é objeto de estudo que está em andamento.

O pagamento por serviços ambientais

Face à estimativa de crescimento da população de ambos os municípios atendidos pela EMASA, o aumento na demanda de água e o conseqüente agravamento do desequilíbrio do balanço hídrico já verificado na bacia – nos períodos mais quentes do ano aumenta a demanda para o abastecimento urbano, bem como para a produção de arroz – a EMASA passou a estudar alternativas para garantir o fornecimento de água à população.

As alternativas iniciais apresentadas pelas equipes técnicas estavam invariavelmente voltadas aos tradicionais investimentos em infra-estrutura, incorrendo em altíssimos custos. A primeira alternativa estudada foi a construção de uma barragem de regularização da água. A demanda de investimentos na ordem de 15 milhões de reais aliada à necessidade de inundação de áreas bem conservadas na bacia inviabilizaram esta alternativa.

Outra opção para garantir o suprimento de água para os municípios de Camboriú e Balneário Camboriú envolve a captação em outra bacia hidrográfica, do rio Itajaí-Mirim. Também esta opção demanda investimentos altíssimos da ordem de R\$ 15 milhões para implantação e mais R\$ 1,5 milhões anuais para manutenção do sistema de transposição. Além do fato de a qualidade da água do rio Itajaí-Mirim ser muito inferior à do rio Camboriú, incorrendo num custo operacional superior para o sistema de tratamento de água daquele manancial.

Tal cenário levou a EMASA a buscar opções mais econômicas e de menor impacto ambiental. Inspirada em modelos como o da cidade de New York e do “Produtor de Água” proposto pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2003), a EMASA decidiu adotar tal metodologia como forma de otimizar ao máximo o suprimento de água proveniente da bacia do rio Camboriú.

De acordo com a Lei Municipal No. 2498 de 31 de outubro de 2005, a EMASA tem destinado recursos da ordem de no mínimo 1% de seu orçamento anual para ações de recuperação ambiental. Desta forma, em 2008 foi decidido que este recurso seria destinado ao Projeto Produtor de Água do rio Camboriú, através da implantação de ações de restauração de áreas degradadas, manutenção de áreas bem conservadas, manutenção de estradas e pagamentos por serviços ambientais aos proprietários onde estas atividades forem adotadas.

Como resultado do projeto espera-se garantir a qualidade da água característica da bacia do rio Camboriú, reduzindo o custo operacional do sistema de tratamento de água, bem como promover a regulação da vazão hídrica na bacia através de ações que garantam maior retenção de água infiltrada no solo e conseqüentemente a extensão do tempo de permanência da água na bacia.

Caracterização sócio-econômica

De acordo com levantamento do uso do solo na bacia hidrográfica do rio Camboriú, 76% da área da bacia encontra-se conservada em diferentes estágios de sucessão ecológica. A pecuária ocupa 14% da área da bacia, as lavouras permanentes e temporárias ocupam 6% e a silvicultura é conduzida em outros 4% da área da bacia (Tabela 1). Em geral, as propriedades localizadas ao longo das encostas que delimitam a bacia e ao longo dos corpos d'água englobam o potencial público provedor de serviços ambientais, distribuídas principalmente no município de Camboriú.

Tabela 1: Uso do solo na bacia hidrográfica do Rio Camboriú

	Área (hectares)	%
Matas nativas	12.993	76
Pastagens	2.386	14
Lavouras (permanentes e temporárias)	1.053	6
Silvicultura	764	4
Total	17.196	100

Fonte: Análise da base cartográfica do projeto elaborada sobre imagem de satélite.

Segundo o Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC, 2005) são 702 estabelecimentos englobando aqueles voltados à atividade agropecuária (343) e outros tipos de estabelecimentos (359) utilizados para lazer, áreas usadas unicamente para residência ou estabelecimentos nos quais se explora uma atividade não-agrícola relacionada ao meio rural (hotéis, pousadas, restaurantes, centros de ensino e pesquisa, etc.), áreas cuja produção agrícola é pouco expressiva ou áreas abandonadas.

O tamanho médio das propriedades segundo o censo agropecuário do IBGE (2006) é de 30,7 hectares. A produção pecuária predominante na bacia é caracterizada pela baixa tecnologia, com reduzidos investimentos em rebanhos e pastagens. Já a atividade agrícola, que é em grande parte representada pela produção de arroz, é desenvolvida com maior aporte tecnológico e investimentos.

METODOLOGIA

A equipe do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, optou por adotar uma metodologia construída pela organização não governamental (ONG) The Nature Conservancy (TNC) a partir do acompanhamento de diversos projetos do modelo Produtor de Água conhecida como "Cadeia de Resultados". Trata-se de uma seqüência lógica de ações necessárias para o alcance dos objetivos do projeto.

A primeira etapa envolve a construção de uma rede de parceiros que compõe a capacidade técnica necessária à consecução dos objetivos do projeto. No caso do projeto a rede de parceiros e suas respectivas competências inclui:

- a ANA presta apoio técnico no tema de conservação de solos e manutenção de estradas;
- Comitê de Bacia do Rio Camboriú é um extrato representativo de atores locais e presta apoio técnico ao projeto;

- as Prefeituras Municipais de Balneário Camboriú e de Camboriú também compõe o corpo técnico do projeto;
- Instituto de Desenvolvimento e Integração Ambiental (IDEIA) – uma ONG com histórico de atuação local – é responsável pela implantação das atividades de restauração e conservação nas propriedades participantes do projeto;
- Instituto Federal Catarinense presta apoio técnico ao IDEIA na produção de mudas e ações de restauração, bem como atuando nas atividades de monitoramento de resultados;
- Programa Bunge Natureza, iniciativa da empresa Bunge voltada a projetos de restauração florestal, também atua no apoio às atividades de restauração;
- a TNC presta apoio técnico com sua experiência em projetos de PSA e restauração; e,
- a Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Santa Catarina também tem contribuído com ações do projeto.

Seguindo a lógica da cadeia de resultados, torna-se necessária a construção do arcabouço técnico do projeto, a fase de desenvolvimento que inclui o levantamento sócio-econômico e a análise do uso do solo.

O levantamento sócio-econômico foi construído a partir do cadastramento de propriedades com foco nas cabeceiras do rio do Braço e ribeirão dos Macacos, onde foram cadastradas 298 propriedades até o momento, aliado à elaboração da base cartográfica da bacia hidrográfica (Figura 1).

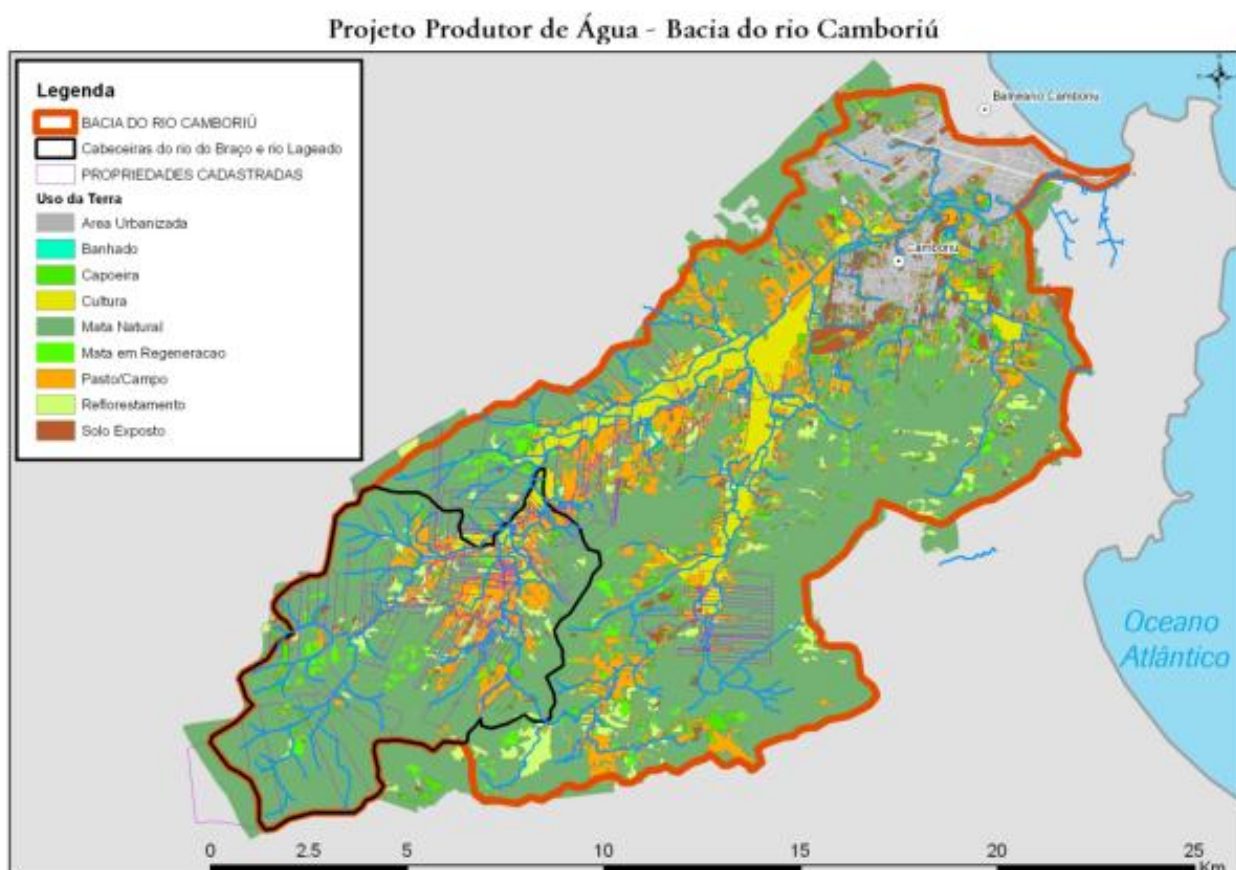


Figura 1 – Base cartográfica da bacia hidrográfica do rio Camboriú.

Elaborada com base em imagens de satélite de alta resolução, a base cartográfica conta com informações georreferenciadas de hidrografia, malha viária e uso do solo. Foram usadas imagens do sensor Quickbird datadas de 2009. Esta base cartográfica é fundamental para o adequado planejamento do projeto permitindo a realização de estimativas acuradas sobre a demanda de

restauração de áreas ripárias, a quantificação das áreas conservadas na bacia e permitirá o planejamento para a adequação ambiental das propriedades rurais.

O estudo desta base cartográfica, aliado aos dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), da Produção Agrícola Municipal (IBGE/PAM, 2008) e do Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC, 2005), levou à caracterização sócio-econômica da bacia hidrográfica do rio Camboriú que permitiu a definição dos valores de pagamentos por serviços ambientais.

Priorização de áreas para implantação do projeto

No que se refere à priorização de áreas para implantação do projeto em campo, pode se lançar mão de ferramentas tecnológicas que dêem base técnica para a tomada de decisão. Duas ferramentas deverão ser usadas neste projeto, a análise de 'Área Ativa de Rio' e um pacote de modelos chamado InVEST.

A análise de Área Ativa de Rio (Smith *et al.*, 2008), desenvolvida pela TNC, considera a manutenção da conectividade hidrológica e a variabilidade natural das áreas ripárias desde as nascentes até a foz de um rio. É baseada na avaliação de cada porção da bacia hidrográfica e de seus componentes geomorfológicos e busca definir espacialmente as áreas ecologicamente importantes que contemplem todos os processos dinâmicos e a diversidade de condições ecológicas típicas dos regimes hidrológicos naturais. Desta forma, a análise oferece subsídios para embasar a tomada de decisões sobre conservação, restauração e manejo de uma bacia hidrográfica. Possibilita ainda que se tenha uma leitura compreensiva do histórico da bacia e permite avaliar a potencial mitigação de efeitos resultantes da ocupação da bacia como retificações e canalizações dos rios e a conversão de áreas úmidas em outros usos do solo.

Outra ferramenta que se propõe usar no projeto foi desenvolvida pela iniciativa chamada "*Natural Capital Project*", formada pela cooperação entre a Universidade de Stanford, Universidade de Minnesota, TNC e o Fundo Mundial para a Natureza (WWF). O sistema InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) permite a avaliação da importância do capital natural como forma de apoio à tomada de decisão (Tallis *et al.*, 2011). O sistema é utilizado como um algoritmo computacional de cálculo dos serviços ambientais na forma de variáveis biofísicas e valores econômicos, respectivamente, tendo como produto final a quantificação e a valoração dos serviços ambientais provenientes de um determinado cenário de manejo e uso do solo. O Projeto *Natural Capital* tem aplicado tais ferramentas em situações reais buscando a integração do conhecimento científico e econômico acerca de ativos ambientais e apoiando a tomada de decisão. Projetos demonstrativos já foram implantados no Canadá, China, Colômbia, Equador, Indonésia, Tanzânia e nos Estados Unidos e a partir de 2011 passarão a ser aplicados neste projeto.

Arcabouço legal e financeiro do projeto

Paralelamente a fase de campo é fundamental que os mecanismos legais e financeiros para a realização dos pagamentos sejam definidas. Para implantação do Projeto Produtor de Água do rio Camboriú foi aprovada pela Câmara Municipal de Balneário Camboriú a Lei Municipal No. 3026 de 21 de novembro de 2009, criando o Projeto Produtor de Água e autorizando a EMASA a prestar apoio financeiro aos proprietários. A minuta de regulamentação da Lei Municipal encontra-se elaborada e segue para aprovação do poder executivo. A proposta de criação da lei municipal foi apresentada pela EMASA à Câmara Municipal e, devido ao seu caráter inovador e pró-ativo, foi bem aceita pelos vereadores.

Até o presente momento a única fonte financiadora dos pagamentos por serviços ambientais é a própria EMASA. Estão sendo realizados estudos para avaliar o potencial de sustentação financeira do projeto em toda a área de abrangência da bacia hidrográfica e potenciais fontes adicionais de recursos.

Definição de valores de pagamento por serviços ambientais

Com a primeira etapa do cadastramento realizada e com a base de dados atualizada das 298 propriedades nas cabeceiras do Rio do Braço e Ribeirão dos Macacos utilizou-se para o cálculo da valoração o padrão das práticas mais expressivas na Bacia Hidrográfica, chegando à conclusão que a pecuária leiteira de baixo aporte tecnológico é a atividade com maior expressão na região, além da pecuária de corte e lavouras com uma menor intensidade.

A partir desta conclusão foi utilizada a tabela do Conseleite fornecida pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI-SC) a qual fornece subsídios para o cálculo da receita da atividade leiteira com base na planilha de custo de produção do leite. Os valores foram adequados à realidade do sistema produtivo adotado na região do projeto chegando a uma receita anual por hectare de R\$ 321. Desta receita anual foram excluídos valores de custos de produção normalmente não contabilizados pelos produtores, tais como a mão-de-obra, a manutenção e depreciação de infra-estrutura.

Tendo em vista que o proprietário que venha a aderir ao projeto adotando as ações de conservação e restauração recomendadas não incorre em nenhum tipo de risco ou investimento em comparação com atividades agropecuárias regulares, é justo que seja feito um desconto sobre este valor de receita anual averiguado para a região. Desta forma, o valor base a ser usado na forma de pagamento por serviço ambiental para as áreas de nascentes e matas ciliares a serem conservadas ou restauradas ficou convencionado em R\$ 228 ou 1,5 Unidades Fiscais do Município (UFM).

Considerando as especificidades de cada sub-bacia presente no projeto, os valores e condições para os pagamentos de PSA serão reavaliados para cada edital lançado de forma a adequar-se às condições de cada região.

Implantação do projeto

O Projeto Produtor de Água do rio Camboriú foi concebido inicialmente para ser implantado em três fases e convocará os proprietários interessados através do lançamento de editais de convocação onde serão apresentadas as áreas foco do respectivo edital, as ações de conservação e restauração propostas para atingir os objetivos do projeto, bem como as condições e regras para adesão e a proposta de valoração dos serviços ambientais. A adesão dos proprietários é voluntária e ocorrerá a partir da resposta dos mesmos aos editais de convocação.

Os editais de convocação são elaborados pela equipe técnica do projeto e aprovados pelo Comitê de Gestor do Projeto, composto pelos principais parceiros do projeto. Uma vez publicado o edital de convocação, são realizadas oficinas para explanação do mesmo nas comunidades à quais o edital é destinado. Esta tarefa é conduzida também pela equipe técnica do projeto.

Está sendo elaborado o primeiro edital de convocação que abrangerá uma área piloto representada pelas microbacias dos rios Limeira e Lageado, englobando as cabeceiras do rio do Braço, objeto da primeira fase do projeto. Tais microbacias foram eleitas por abrigarem a maioria das nascentes, estando localizadas na posição mais a jusante da bacia do rio do Braço (Figura 2).

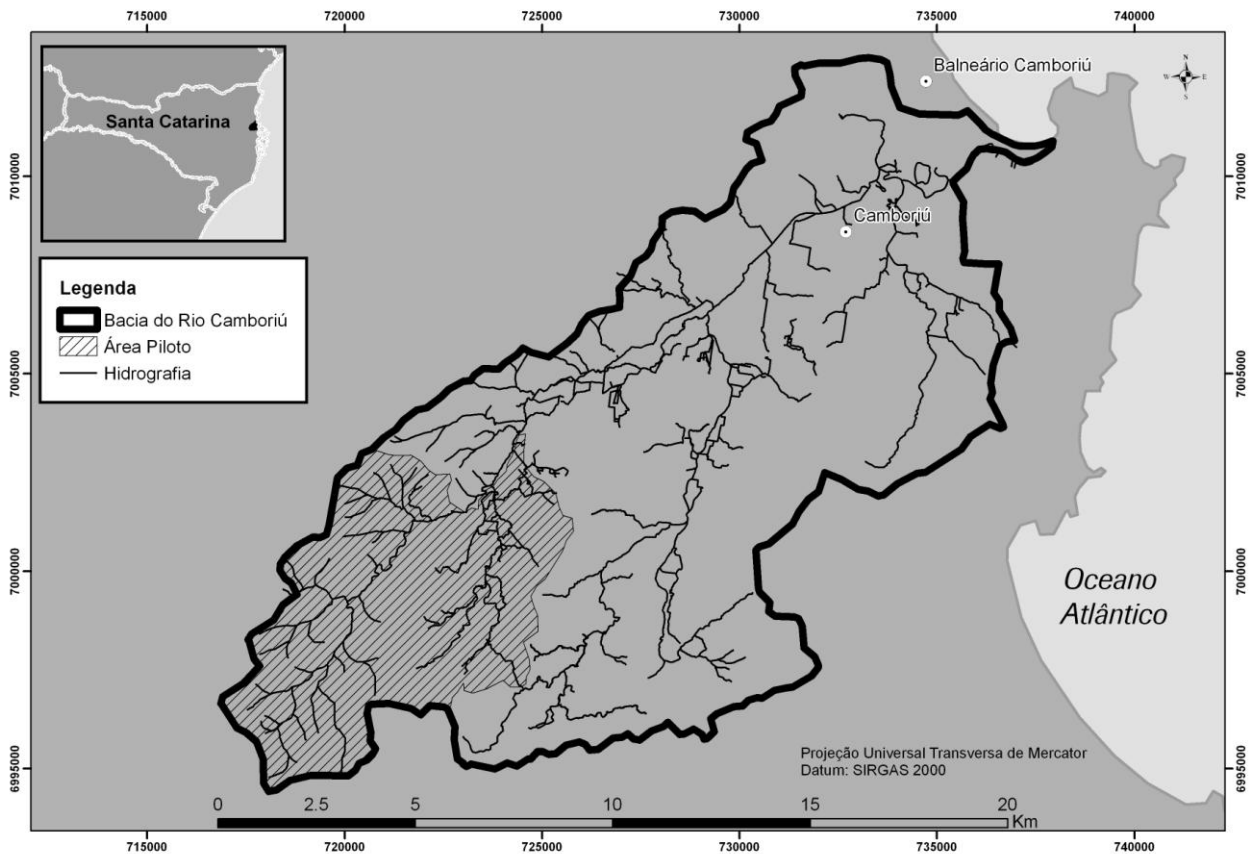


Figura 2 – Área piloto do projeto.

Neste primeiro edital será considerado o cálculo de valoração base apresentado acima. Deste valor base seguem duas variações (Tabela 2). O proprietário que aderir ao projeto que tenha definidas áreas de restauração a ser implantadas em sua propriedade e que venha a apoiar as ações de restauração destinando mão-de-obra para os trabalhos de isolamento, condução da regeneração natural, plantios de mudas e manutenção, receberá uma bonificação de 0,5 UFM, ou seja, receberá R\$ 76 a mais por unidade de área a ser recuperada. Os insumos necessários para as atividades de restauração serão fornecidos pelo projeto, o que pode ser considerado como um benefício adicional ao proprietário que aderir ao projeto.

Também, levando em conta que as áreas conservadas na bacia já promovem o suprimento de água com qualidade e que esta qualidade precisa ser mantida, proprietários que adotarem ações de conservação dessas áreas serão remunerados na base de R\$ 76 ou 0,5 UFM por unidade de área destinada ao projeto.

Tabela 2: Valores de pagamento por serviço ambiental convencionados

<i>Ação de proteção/restauração</i>	<i>Valor (UFM/hectare/ano)</i>
Proteção de matas ciliares e nascentes conservadas	1,5
Restauração de matas ciliares e nascentes degradadas	1,5
Restauração de áreas degradadas fora de matas ciliares ou nascentes	1,5
Bônus por contrapartida em restauração (mão-de-obra)	0,5
Proteção de áreas com cobertura vegetal nativa	0,5

A partir resposta dos proprietários interessados com a adesão ao edital, a equipe do projeto elaborará planos de ação individuais para cada propriedade adotando conceitos de ecologia da paisagem. Cada plano será negociado com o proprietário, que definirá as ações que farão parte

do projeto e sobre isto será negociado o valor que cada proprietário receberá. Neste momento, proprietários que adotarem mais ações propostas pelo projeto técnico ideal serão beneficiados conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Proporção de apoio financeiro por grau de adesão ao projeto técnico.

<i>Grau de adesão (%)</i>	<i>Proporção do apoio financeiro (%)</i>
0 a 25	0
25 a 50	25
50 a 75	50
75 a 100	100

Dois critérios limitantes foram incluídos no primeiro edital de convocação, um estabelecendo o valor máximo a ser pago anualmente por propriedade em R\$ 5.000 (cinco mil reais) e outro excluindo as áreas cujo somatório das áreas destinadas à proteção da cobertura vegetal nativa e à restauração de áreas degradadas seja menor do que um hectare.

As condições acordadas serão gravadas em contrato cujos modelos estão sendo desenvolvidos com base na experiência de já desenvolvida em outros projetos e adaptada ao contexto local e especificidades da EMASA.

Implantação das ações de conservação e restauração

As ações de restauração e de conservação serão executadas pela equipe do projeto, sendo lideradas pelo Instituto Idéia com apoio do Projeto Bunge Natureza e da TNC. Para cada propriedade serão recomendadas as técnicas mais adequadas para restauração dos ambientes naturais. Ações de conservação de solos deverão ser implantadas pela Prefeitura de Camboriú com apoio da Agência Nacional de Águas, dando prioridade para a adequação das estradas rurais. Os proprietários que aderirem ao projeto receberão suporte técnico para as ações de conservação e restauração bem como os insumos necessários para cada atividade.

Após a implantação das ações propostas, serão realizadas avaliações técnicas periódicas pela equipe do projeto. Com a aprovação das ações executadas nas propriedades em cada avaliação periódica pela equipe do projeto, será então realizado o pagamento de acordo com o contrato estabelecido entre as partes.

As ações de proteção e restauração estabelecidas no contrato serão vistoriadas semestralmente ou a qualquer tempo por equipe técnica definida pelo Comitê Gestor do Projeto. O não cumprimento das condições estabelecidas no contrato decorrente de omissão do contratado e verificado nas vistorias da equipe técnica implicará em advertência ao proprietário e estabelecimento de prazo para adequação. No caso da continuidade do não cumprimento das condições estabelecidas no contrato em nova vistoria da equipe técnica será rescindido o contrato e imediatamente suspenso o apoio financeiro.

Os contratos são elaborados pela EMASA, bem como por ela serão realizados os pagamentos. Já as ações de conservação de estradas serão realizadas pelas respectivas prefeituras, sendo que a negociação de recursos para esta ação está em andamento.

Os pagamentos por serviços ambientais serão realizados com recursos provenientes da EMASA, bem como as ações de restauração. Contrapartidas de parceiros do projeto também apoiarão as ações de restauração e de conservação como é o caso da equipe do Instituto Federal Catarinense, do Projeto Bunge Natureza na produção de mudas para ações de restauração. Estas ações também contarão com apoio da TNC enquanto houver disponibilidade de recursos para tal. As ações de adequação, conservação e manutenção de estradas estão sendo negociadas com o Governo Federal através da ANA. A equipe do projeto está também buscando recursos adicionais para as ações do projeto.

Todos os custos operacionais do projeto em todas as suas etapas estão sendo avaliados e quantificados. Esta avaliação dará base para o estudo de viabilidade financeira de longo prazo do projeto, a ser explorada através da transferência dos custos ou parte deles aos usuários urbanos concentrados em Balneário Camboriú, visando à constituição de um fundo municipal para o projeto.

Protocolo de monitoramento de resultados

Considerando o caráter pioneiro das iniciativas de PSA no Brasil, é fundamental o estabelecimento da linha de base e do adequado monitoramento dos resultados alcançados em cada projeto. Projetos pioneiros, como é o caso deste, têm a função de abrir o caminho e estabelecer os parâmetros para a adoção desta política em larga escala no país.

No caso dos projetos de PSA relacionados à água, o monitoramento hidrológico das bacias hidrográficas onde se desenvolvem os projetos é pré-requisito fundamental para o acompanhamento da eficiência técnica das ações de conservação e de restauração empregadas e remuneradas aos proprietários beneficiados.

O plano de monitoramento a ser elaborado para a bacia hidrográfica do rio Camboriú apresenta uma vantagem que reside na limitada dimensão geográfica e espacial da bacia, permitindo a implantação de uma rede de monitoramento hidrológico. A combinação entre a distribuição de pontos de coleta e parâmetros monitorados deve permitir a correta avaliação de resultados do projeto.

A implantação do protocolo de monitoramento de resultados do projeto tem dois propósitos principais: estabelecer a linha de base para os parâmetros de qualidade e quantidade de água da bacia e acompanhar os resultados alcançados ao longo da execução do projeto. O protocolo será elaborado e implantado em toda a bacia hidrográfica priorizando inicialmente as duas microbacias piloto do projeto.

O protocolo buscará considerar os conceitos de “microbacias teste” onde existe ação antrópica e onde serão executadas intervenções do projeto, “microbacias referência” caracterizadas por áreas íntegras que não receberão intervenções do projeto, e “microbacias controle” compostas por áreas que sofrem pressão antrópica mas que não receberão intervenções do projeto.

Está sendo realizada uma revisão de trabalhos prévios de monitoramento hidrológico já realizados na bacia. Com base nesta revisão será avaliada a localização ideal de pontos de coleta. Com base nesta revisão serão definidos, dentro da bacia hidrográfica e das microbacias piloto do projeto, os pontos de análise/coleta ideais que caracterizem as situações de microbacias teste, referência e controle, sempre que possível.

O protocolo de monitoramento hidrológico deverá ser composto por três categorias gerais de critérios de avaliação:

- a. *Quantidade de água* – Incluindo registros de pluviometria e medidas de vazão;
- b. *Qualidade de água* – Contemplando análises de turbidez, sólidos em suspensão total, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, matéria orgânica e nutrientes incluindo nitrogênio amoniacal, nitratos, nitritos e fósforo total, ou outras que forem julgadas relevantes;
- c. *Saúde hidrológica* – Envolvendo a análise geomorfológica da estrutura do canal do corpo hídrico e levantamentos ictiológicos.

O regime ideal de coletas de amostras para análises de qualidade de água está sendo avaliado em função da capacidade laboratorial e infra-estrutura de coleta instalada na região do projeto. Análises de quantidade de água serão realizadas mediante a instalação de réguas linimétricas e pluviômetros nos pontos de análise/coleta definidos.

O estudo da saúde hidrológica com análise geomorfológica da estrutura do canal será contemplado no protocolo de monitoramento de modo a ser realizado de forma diagnóstica no início do projeto e repetido anualmente. Já os levantamentos ictiológicos deverão ser realizados de acordo com o Protocolo de Diretrizes para Estudos de Ictiofauna elaborado pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro, que envolve a definição de pontos de amostragem para o inventário faunístico inicial, inventário da ictiofauna, triagem e identificação do material coletado, categorização das espécies quanto à bioindicação de qualidade de água, cálculo e análise dos índices de qualidade ambiental e estabelecimento de programa de monitoramento a médio e longo prazo.

Definido o protocolo de monitoramento, serão avaliadas as condições de implantação do mesmo. Será considerada a capacidade laboratorial instalada dos parceiros do projeto e de outras instituições competentes no tema que já possuam histórico de trabalhos semelhantes na região da bacia hidrográfica do rio Camboriú e que disponham de laboratórios capacitados para realizar as análises propostas.

É esperado que se constitua uma rede de parceiros capaz de implantar o plano de monitoramento seguindo o termo de referência. Será também elaborado um plano financeiro para a implantação do plano de monitoramento no longo prazo.

DESCOBERTAS E DISCUSSÕES

O presente projeto está iniciando no ano de 2011 a sua fase de implantação após um criterioso trabalho de planejamento. Os resultados alcançados até o momento, quais sejam, o levantamento sócio-econômico, a construção da base cartográfica, a definição do esquema financeiro, a valoração dos serviços ambientais e a definição do protocolo de monitoramento de resultados são fundamentais para a etapa de implantação que agora se inicia.

A quantificação mais precisa dos efetivos custos das ações de conservação e de restauração exigiu a realização de visitas técnicas em campo. Também a correta avaliação do uso do solo e das características sócio-econômicas locais levou a modificações nos preceitos inicialmente estabelecidos para o projeto.

Com a extrapolação da previsão de custos estimados na área piloto para toda a área da bacia, abrangendo as três fases previstas para o projeto, foi possível estipular os limites financeiros para a realização do primeiro edital de convocação, bem como estabelecer o custo necessário para implantação do projeto na totalidade da bacia hidrográfica. Desta forma se vislumbra a necessidade de novas fontes de recursos financeiros ao longo da execução do projeto tanto para ações de conservação, restauração e manutenção de estradas, como para pagamentos por serviços ambientais.

A partir deste ponto o projeto exigirá uma equipe especialmente dedicada para a execução das atividades uma vez que a demanda de trabalho será considerável. Para tanto, o Comitê Gestor do Projeto estruturará uma equipe operacional composta por técnicos de algumas das instituições que o compõe.

CONCLUSÕES

O projeto Produtor de Águas do Rio Camboriú guarda condições únicas para uma avaliação integral do modelo de PSA voltado a recursos hídricos e para a construção de um exemplo para replicação do modelo em outras regiões do Brasil.

Sendo liderado pela empresa de abastecimento de água e saneamento, representa um modelo ímpar pelo reconhecimento por um grande usuário de água, da importância dos serviços ambientais decorrentes da integridade do ecossistema natural.

Neste projeto será possível realizar a apropriação dos custos relativos ao investimento realizado em PSA, às ações de conservação e monitoramento e aos custos de gestão do projeto “versus” os impactos econômicos positivos sobre os custos de tratamento de água e as alternativas para suprimento de água na bacia.

Com relação à sustentabilidade econômica do projeto no longo prazo, vale ressaltar a característica da bacia hidrográfica do Rio Camboriú, com grande concentração da demanda por água e também de capital em um pólo altamente urbanizado, em oposição à distribuição de “produtores de água” responsáveis pela oferta de recursos hídricos em um pólo rural. Esta situação guarda as condições ideais para o estabelecimento de um mercado de serviços ambientais com viabilidade em longo prazo.

A avaliação integral do projeto Produtor de Água do Rio Camboriú deverá servir de base para o desenho da estrutura de fundo municipal de pagamento por serviços ambientais e também servirá de exemplo para o Sistema Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais que se encontra atualmente em processo de regulamentação. Neste processo será de fundamental importância ter em mãos um modelo demonstrativo completo e minucioso que sirva de balizamento para o Sistema Estadual de PSA.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual Operativo do Programa "Produtor de Água". Brasília, 2003. 65 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. 2006. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>.

Acesso em: 10 Mar. 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal*. 2008.

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2009/default.shtm>.

Acesso em: 10 Mar. 2011.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. *Levantamento Agropecuário Catarinense*. 2005. Disponível em:

http://cepa.epagri.sc.gov.br/Dados_do_LAC/lac_indice.htm. Acesso em: 10 Mar. 2011.

Smith, Mark P.; Schiff, Roy; Olivero, Arlene; MacBroom, James. 2008. *The Active River Area – A conservation Framework for protecting Rivers and Streams*. The Nature Conservancy.

Disponível em: <http://www.conservationgateway.org/file/active-river-area-conservation-framework-protecting-rivers-and-streams>

Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S, Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D, Lonsdorf,

E., Kennedy, C., Verutes, G., Kim, C.K., Guannel, G., Papenfus, M., Toft, J., Marsik, M., and Bernhardt, J. 2011. InVEST 2.0 beta User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford.

Disponível em: www.naturalcapitalproject.org