



# SERVIÇOS AMBIENTAIS: conhecer, valorizar e cuidar



## A FOTO DA CAPA

Esta foto faz parte do acervo de imagens registradas pelo olhar de mais de 2300 fotógrafos na **Expedição Fotográfica De Olho Nos Mananciais**, realizada no dia 1º de junho de 2008, uma iniciativa do Instituto Socioambiental (ISA) em parceria com o SESC-SP e Estúdio Madalena.

O evento faz parte da **Campanha De Olho Nos Mananciais** do ISA. Para conhecer melhor o acervo, visite o site [www.mananciais.org/expedicao](http://www.mananciais.org/expedicao)

# SERVIÇOS AMBIENTAIS: conhecer, valorizar e cuidar

Subsídios para a proteção  
dos mananciais de São Paulo

O **Instituto Socioambiental (ISA)** é uma associação sem fins lucrativos, qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip), fundada em 22 de abril de 1994, por pessoas com formação e experiência marcante na luta por direitos sociais e ambientais. Tem como objetivo defender bens e direitos sociais, coletivos e difusos, relativos ao meio ambiente, ao patrimônio cultural, aos direitos humanos e dos povos. O ISA produz estudos e pesquisas, implanta projetos e programas que promovam a sustentabilidade socioambiental, valorizando a diversidade cultural e biológica do país.

Para saber mais sobre o ISA consulte [www.socioambiental.org](http://www.socioambiental.org)

**Conselho Diretor:** Neide Esterci (presidente), Marina da Silva Kahn (vice-presidente), Adriana Ramos, Carlos Frederico Marés e Sérgio Mauro Santos Filho

**Secretário executivo:** Sérgio Mauro Santos Filho

**Secretário executivo adjunto:** Enrique Svirsky

#### **Apoio institucional**



lcco – Organização Intereclesiástica para  
Cooperação ao Desenvolvimento  
NCA – Ajuda da Igreja da Noruega

#### **Programa Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo**

A área de atuação do **Programa Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo**, do Instituto Socioambiental, são os mananciais Guarapiranga, Billings e sistema Cantareira que vêm sofrendo processo acentuado de degradação ambiental com expansão urbana desordenada. Ações de monitoramento socioambiental participativo estão sendo implementadas com a produção e atualização de diagnósticos de cada manancial, colocando à disposição do público um conjunto de informações para a promoção de políticas públicas específicas. O Programa Mananciais também promove a **Campanha De Olho nos Mananciais** ([www.mananciais.org.br](http://www.mananciais.org.br)), uma campanha de esclarecimento sobre a situação das fontes de água que abastecem as grandes cidades, começando por São Paulo, e de mobilização para promover o uso racional da água. A mobilização pretende mostrar que a ameaça de escassez de água nas grandes cidades tem relação direta com poluição e desperdício.

#### **ISA São Paulo (sede)**

Av. Higienópolis, 901  
01238-001  
São Paulo – SP – Brasil  
tel: (11) 3515-8900  
fax: (11) 3515-8904  
[isa@socioambiental.org](mailto:isa@socioambiental.org)

#### **ISA Brasília**

SCLN 210, bloco C, sala 112  
70862-530  
Brasília – DF – Brasil  
tel: (61) 3035-5114  
fax: (61) 3035-5121  
[isadf@socioambiental.org](mailto:isadf@socioambiental.org)

Marussia Whately  
Marcelo Hercowitz

# SERVIÇOS AMBIENTAIS: conhecer, valorizar e cuidar

Subsídios para a proteção  
dos mananciais de São Paulo



PAVS  
Ambientes Verdes  
e Saudáveis



São Paulo, outubro de 2008.

## © **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar**

Subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo

### **Autores**

Marussia Whately  
Marcelo Hercowitz

### **Colaboradores de texto**

Líli Toledo Diniz, Marcelo Cardoso e Paula Freire Santoro (ISA)  
Hélio Neves, Alejandra M. Devecchi, Elaine P. da Silva e Rodrigo M. dos Santos (SVMA)

### **Projeto gráfico e editoração**

Ana Cristina Silveira

### **Revisão de texto**

Arminda Jardim e Fernanda Blauth Bajesteiro

### **Capa**

Foto de Débora Carolina Rodrigues de Souza participante da expedição fotográfica De Olho nos Mananciais realizada em 2008

### **Apoio à publicação**

Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis: Construindo Políticas Públicas Integradas na Cidade de São Paulo / Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

### **Tiragem dessa edição**

1 mil exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Whately, Marussia

Serviços ambientais : conhecer, valorizar e cuidar : subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo / Marussia Whately, Marcelo Hercowitz. – São Paulo : Instituto Socioambiental, 2008.

Vários patrocinadores.  
Bibliografia  
ISBN 978-85-85994-56-3

1. Billings (Represa) 2. Desenvolvimento sustentável - São Paulo, Região Metropolitana 3. Guarapiranga, Bacia hidrográfica 4. Mananciais - Leis e legislação - São Paulo, Região Metropolitana 5. Meio ambiente - Preservação 6. Política ambiental - São Paulo, Região Metropolitana 7. Sistema Cantareira (Produção de água) 8. Solo urbano - Uso - São Paulo, Região Metropolitana 9. Urbanização - Aspectos ambientais - São Paulo, Região Metropolitana I. Hercowitz, Marcelo. II. Título.08-07605

08-10215

CDD-711.420981611

1. São Paulo : Região Metropolitana : Meio ambiente e urbanização : Planejamento urbano  
711.420981611
2. São Paulo : Região Metropolitana : Urbanização e meio ambiente : Planejamento urbano  
711.420981611

# Ficha técnica Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo

## Prefeitura de São Paulo

Prefeito Gilberto Kassab

## Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente

Secretário Eduardo Jorge Martins Alves Sobrinho

## Chefe de Gabinete/Diretor Nacional do PAVS

Hélio Neves

## COPLAN

Alejandra Maria Devecchi

Paulo Mantey Domingues Caetano

### **Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis: Construindo Políticas Públicas Integradas na Cidade de São Paulo**

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)  
Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA)  
Instituto Socioambiental (ISA)

#### **Equipe ISA envolvida neste projeto**

**Coordenação geral:** Marussia Whately. **Coordenação técnica:** Paula Freire Santoro. **Equipe técnica Programa Mananciais:** Ana Cristina Silveira, Ana Gonzatto, André Pavão, Arminda Jardim, Bruno Weis, Cesar Pegoraro, Danny Rivian C. Souza, Fernanda Blauth Bajesteiro, Leo Ramos Malagoli, Lilia Toledo Diniz, Luciana Nicolau Ferrara e Bárbara Carvalho Gonçalves (estagiária); **colaboradores:** Marcelo Cardoso, Paula Freire Santoro e Pilar Cunha. **Equipe técnica Laboratório de Geoprocessamento:** Cícero Cardoso Augusto (coordenação), Alexandre Degan, Rose Rurico Sacó e Telma Stephan Dias. **Equipe Web:** Alex Piaz e Roberto Sei-iti Yamashiro. **Equipe Recursos Humanos e Administração:** Donizete Cordeiro de Souza, Fabio Massami Endo e João Paulo Santos Lima. **Equipe Desenvolvimento Institucional:** Margareth Yayoi Nishiyama Guilherme.

**O conteúdo dos artigos dessa publicação não reflete, necessariamente, as opiniões ou políticas do PNUMA, SVMA e outras instituições municipais e parceiras do projeto PAVS.**

# Sumário

## APRESENTAÇÃO

Instituto Socioambiental (ISA)	p.9
Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da cidade de São Paulo (SVMA)	p.10
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)	p.13

## INTRODUÇÃO

p.15

### Parte I

#### SERVIÇOS AMBIENTAIS: CONHECER, VALORIZAR E CUIDAR

Considerações sobre serviços ambientais	p.20
Sobre serviço ambiental de produção e purificação de água	p.22
Água e floresta: uma combinação fundamental	p.27

### Parte II

#### INSTRUMENTOS ECONÔMICOS APLICADOS À GESTÃO DA ÁGUA E PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Reconhecer o valor econômico da água	p.32
Cobrança pelo uso da água no Brasil e em São Paulo	p. 41
Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	p.50
Valoração de serviços ambientais	p.55

### Parte III

#### ESTUDOS DE CASOS DE VALORIZAÇÃO DO SERVIÇO AMBIENTAL PARA A PROTEÇÃO DE MANANCIAIS

Experiência em curso nos mananciais que abastecem a Grande São Paulo	p.72
Projeto Conservador de Águas / Prefeitura de Extrema – Sistema Cantareira (MG)	p.73
Projeto Oásis / Fundação O Boticário – Bacia da Guarapiranga (SP)	p.79
Plano de manejo dos mananciais da cidade de Nova York	p.84



## Parte IV

### PRÁTICAS DE COMPENSAÇÃO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Hélio Neves, Alejandra Maria Devecchi,  
Elaine Pereira da Silva e Rodrigo Martins dos Santos

p.93

## Parte V

### INCORPORAR SERVIÇOS AMBIENTAIS PARA A PROTEÇÃO DOS MANANCIAS DE SÃO PAULO

p.103

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



p.117

## Licença creative commons




Para democratizar a difusão dos conteúdos publicados neste livro, os textos estão sob a licença Creative Commons ([www.creativecommons.org.br](http://www.creativecommons.org.br)), que flexibiliza a questão da propriedade intelectual. Na prática, essa licença libera os textos para reprodução e utilização em obras derivadas sem autorização prévia do editor (no caso o ISA), mas com alguns critérios: apenas em casos em que o fim não seja comercial, citada a fonte original (inclusive o autor do texto) e, no caso de obras derivadas, a obrigatoriedade de licenciá-las também em Creative Commons.

**Essa licença não vale para fotos e ilustrações, que permanecem em copyright ©.**

Você pode:

-  Copiar e distribuir os textos desta publicação.
-  Criar obras derivadas a partir dos textos desta publicação.

Sob as seguintes condições:

-  Atribuição: você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada no crédito do texto.
-  Uso não-comercial: você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais.
-  Compartilhamento pela mesma Licença: se você alterar, transformar ou criar outra obra com base nesta, você somente poderá distribuir a obra resultante sob uma licença idêntica a esta.



## Instituto Socioambiental (ISA)

O Instituto Socioambiental (ISA) é uma organização da sociedade civil brasileira, fundada em 1994. O trabalho do ISA com mananciais teve início em 1996. Atualmente, o ISA é reconhecido como uma das principais fontes de informação sobre o tema, tendo desenvolvido diagnósticos das bacias Billings, Guarapiranga e Sistema Cantareira, e processos de proposição de ações, entre eles os Seminários Guarapiranga 2006 e Billings 2002. Em novembro de 2007, o ISA lançou a Campanha De Olho nos Mananciais que tem como objetivo alertar a população da Grande São Paulo sobre a situação de suas fontes de água e mobilizar para o uso racional deste recurso.

Durante o primeiro semestre de 2008, o ISA e a SVMA desenvolveram três metas do *Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis: construindo políticas públicas integradas na cidade de São Paulo (PAVS)* do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA): um diagnóstico e proposta de diretrizes para uma política para a área de mananciais em São Paulo; um banco de dados de coletas e publicação sobre biodiversidade no município; um projeto de diretrizes para um modelo de gestão dos parques urbanos municipais, juntamente com administradores de parques urbanos.

Esperamos que os resultados desta parceria suscitem debates sobre os temas trabalhados e contribuam para a reversão da degradação ambiental dos mananciais, bem como para a proteção e uso sustentável dos recursos naturais remanescentes no Município de São Paulo.

**Sérgio Mauro Santos Filho**  
SECRETÁRIO EXECUTIVO

**Enrique Svirsky**  
SECRETÁRIO EXECUTIVO ADJUNTO

## Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo (SVMA)

As questões ambientais que se colocam frente à humanidade no século XXI apontam a necessidade de uma atuação intersetorial, aberta à participação e à contribuição dos mais diversos setores. Consciente disso, a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) tem pautado sua atuação, desde 2005, de modo a promover o intercâmbio entre o poder público e a sociedade civil e, mais do que isso, a disseminar as questões ambientais junto a outros órgãos públicos, estimulando a ação conjunta como forma de visualizar no horizonte possíveis respostas. O *Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis: Construindo políticas públicas integradas na cidade de São Paulo (PAVS)* foi criado para estimular esse tipo de relação. Iniciativa da SVMA em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), envolve também as Secretarias Municipais de Saúde, Educação e Assistência Social e Desenvolvimento, além de outras 20 instituições parceiras.

A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente procurou organizar seu trabalho no período 2005 - 2008 em seis áreas de ação intersetorial dentro da própria secretaria, na Prefeitura, com os outros níveis de governo e com a sociedade em geral. São eles: terra, ar, água, verde, eco-economia e cultura de paz. Esta publicação está em sintonia com este esforço. Como exemplificação, vemos algumas ações nossas em cada uma destas áreas:

**Terra:** São Paulo completou seu inventário de gases efeito estufa em 2005 (o Brasil só tem três inventários seguindo o padrão IPCC: o da cidade de São Paulo, o do Rio, de 1998, e o Nacional, de 1994). Isto nos permite orientar precisamente nosso esforço de redução da contribuição de São Paulo ao aquecimento global. O principal feito foi a captação do metano nos dois aterros sanitários da cidade, o que significou uma redução de 20% das emissões totais da cidade, um feito não igualado até hoje por qualquer outra grande cidade no mundo. Além disso, fizemos o leilão dos primeiros 808.450 créditos de carbono do município no fim de 2007, realizado na Bolsa de Mercadorias & Futuros. O lote foi arrematado por R\$ 34 milhões, recursos que estão sen-

do aplicados em investimentos ambientais e urbanísticos nas Subprefeituras onde estão localizados os aterros sanitários.

**Ar:** A Inspeção Ambiental Veicular iniciada em 2008 enfrenta o principal problema de poluição do ar na cidade: a emissão de gases poluentes oriundos dos 6 milhões de veículos registrados em São Paulo. A SVMA iniciou a campanha pelo diesel mais limpo em 2005, cobrando da Petrobrás a entrega do diesel com 50 ppm de enxofre em 2009, conforme estabelecido pelo Conama. Estamos também implantando em 2008 os primeiros 20 km de ciclovia para transporte, 2000 paraciclos e 10 bicicletários em conjunto com o Metrô e a CPTM. A SVMA lidera campanha para manter e ampliar a frota de trólebus na cidade. São Paulo também foi a primeira cidade a elaborar uma Política de Mudanças Climáticas própria, definindo e estabelecendo a colaboração de todos os órgãos públicos municipais para minimizar as emissões de gases de efeito estufa.

**Água:** A SVMA iniciou o Programa de Parques Lineares, como forma de diminuir as enchentes e criar áreas de lazer. Já são seis implantados e teremos mais quatro até o final de 2008 e outros 18 são planejados para o próximo período. A implantação de parques lineares está prevista no Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo e agora começa a se tornar realidade. O Programa Córrego Limpo está tirando o esgoto de 48 córregos até 2008 e de mais 50 em 2009. A Operação Defesa das Águas é um trabalho intersetorial de quatro Secretarias Estaduais e quatro Secretarias Municipais, organizado pelo governo atual para retomar o controle e reverter a degradação dos nossos mananciais. Estamos atuando com um programa do desenvolvimento sustentável que tem 21 ações, entre elas a criação de parques lineares, parques tradicionais e naturais, limpeza de córregos (até 2008 tiraremos 70% de esgoto que chega até a Guarapiranga e 250 toneladas de lixo), programas de lazer, habitação, segurança etc. A Operação Defesa das Águas se expandiu para outros importantes mananciais para a cidade: Billings, Cantareira e Várzea do Tietê. A intenção é preservar nossas águas através de regularização e reurbanização de bairros precari-

amente instalados; urbanização de favelas; saneamento básico; congelamento de novas ocupações através da fiscalização permanente; criação de unidades de conservação; promoção de atividades esportivas e de educação ambiental; divulgação das ações junto à população.

**Verde:** Criamos o Programa de Arborização Urbana e saímos de um patamar de plantio de 20 mil árvores/ano, registrados nos últimos governos, para 170 mil árvores/ano. Tínhamos 33 parques (1 parque novo implantado no período 1993-2004) com 15 milhões m<sup>2</sup> para um total de 60 parques até o final de 2008 e desapropriação e projeto para mais 40 áreas nos próximos 4 anos, atingindo um total de 100 parques e 50 milhões de m<sup>2</sup> de áreas verdes municipais.

**Eco-economia:** Introduzimos compras sustentáveis nas licitações da Prefeitura (madeira legal, papel reciclado, entulho reciclado, uso eficiente de água, energia e combustível na administração municipal etc.). Elaboramos e implementamos a primeira lei municipal de energia solar. Fomos a primeira cidade Amiga da Amazônia (Greenpeace). E elaboramos o primeiro projeto municipal sobre mudanças climáticas no país.

**Cultura de Paz:** Criamos a Universidade Livre de Meio Ambiente e Cultura de Paz (UMAPAZ) em 2006. Estamos trabalhando educação ambiental com 800 escolas da rede municipal através da Carta da Terra, com a Secretaria de Saúde através da capacitação de 6 mil agentes comunitários. Implantamos os Conselhos Regionais de Meio Ambiente e Cultura de Paz nas Subprefeituras, ampliando o acesso às questões ambientais que permeiam as políticas públicas.

Finalmente é importante registrar o fortalecimento da SVMA com a expansão do nosso orçamento que era em 2004 de R\$ 77 milhões para R\$ 340 milhões em 2005. Há um Projeto de Lei na Câmara Municipal ampliando e descentralizando a estrutura da Secretaria.

**Eduardo Jorge Martins Alves Sobrinho**  
SECRETÁRIO

## Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)

Avaliações ambientais recentemente concluídas vêm observando que a disponibilidade de água e outros serviços ambientais são diretamente afetados pela deterioração dos ecossistemas devido a atividades humanas e outros fenômenos antrópicos como as mudanças climáticas e a poluição. Esta constatação levanta a urgente necessidade de avaliar a capacidade de absorção de impactos negativos e o funcionamento dos ecossistemas, principalmente no que tange à disponibilidade de recursos hídricos.

O conceito de serviços ambientais ainda não está devidamente disseminado, não permite uma valoração adequada em unidades monetárias, embora estes sejam extremamente valiosos não só para a manutenção da qualidade ambiental mas também para garantir o desenvolvimento econômico, o alívio da pobreza e a continuidade dos processos produtivos. O tema encontra-se ainda em estágios iniciais de formulação e aplicação e foi, até o momento, incorporado em um número reduzido de marcos políticos e, em sua maioria, sua implementação está limitada a experiências piloto.

A inserção e valorização dos serviços ambientais no âmbito da Política de Proteção de Mananciais do Município de S. Paulo é, portanto, um aporte inovador e valioso à construção de políticas públicas para esta metrópole que abriga 20 milhões de pessoas e que, consequentemente, deve gerar 5.7 bilhões de litros diários de água nos oito sistemas hidrológicos que abastecem a cidade.

A presente publicação vem portanto complementar as demais análises e estudos desenvolvidos no âmbito do PAVS – Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis, desenvolvido pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, a Secretaria Municipal de Saúde e outras 17 instituições dos setores de saúde e ambiente em cooperação com o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

O Instituto Socioambiental – ISA, que liderou este estudo, propõe uma série de medidas não só para a manutenção da integridade dos mananciais mas também de outros serviços ambientais, incluindo ins-

trumentos econômicos associados ao tema. A ampla consulta desenvolvida pelo ISA para obter insumos e contribuições de parceiros técnicos e das comunidades certamente agrega elementos valiosos à gestão sustentável dos recursos naturais e dos mananciais da Cidade de S. Paulo.

**Cristina Montenegro**

COORDENADORA  
ESCRITÓRIO DO PNUMA NO BRASIL



## Introdução

A garantia de água nas cidades, onde vive mais da metade da população mundial, é um dos maiores desafios do nosso tempo. Atualmente, 1 bilhão de pessoas não têm acesso à água potável, e nos próximos 25 anos a situação tende a se agravar, principalmente nas cidades dos chamados países em desenvolvimento. O consumo irresponsável e a poluição dos mananciais, aliados ao aumento das populações urbanas, são as principais causas dessa escassez.

Além de fundamental para vida, a água também é um importante insumo econômico. Uma boa gestão dos recursos hídricos, incluindo acesso à água potável e tratamento de esgotos, impulsiona o desenvolvimento, contribui para aliviar a pobreza e a saúde da população.

O valor da água, no entanto, não se resume ao que se pode estimar em termos de custos e benefícios monetários. A água e os ecossistemas à ela associados prestam diversos serviços ambientais que não possuem um valor mensurável em unidades monetárias, embora sejam extremamente valiosos, inclusive para a manutenção da economia.

O objetivo desta publicação é contribuir para a inserção e valorização dos serviços ambientais no âmbito de uma Política de Proteção aos Mananciais para o Município de São Paulo. Para tal, pretende focar nos serviços de produção e purificação de água, sem, no entanto, deixar de considerar os benefícios adicionais que a proteção e recuperação destas áreas podem gerar para seus habitantes.

O termo serviços ambientais é definido de diversas formas na literatura especializada, podendo também ser identificado como serviços ecossistêmicos ou serviços ecológicos. Nesta publicação, os serviços ambientais são entendidos como os benefícios indiretos gerados pelos recursos naturais ou pelas propriedades ecossistêmicas das inter-relações entre estes recursos e a natureza, como a produção e disponibilidade de água potável; regulação do clima; biodiversidade; paisagem; fertilidade do solo etc.

Os ecossistemas dependem da água para gerar e prover bens e serviços para os seres humanos, como os peixes (e a fauna aquática em geral), a madeira, os produtos florestais não madeiros (como castanhas, seringa, sementes etc.), combustíveis, alimentos, remédios, grãos

e pastos, entre outros. Ao mesmo tempo, são responsáveis por serviços importantes para a manutenção da qualidade e da quantidade de água disponível, como a manutenção da oferta e dos fluxos de água, a regulação da qualidade da água e a mitigação de desastres naturais relacionados à água, como, por exemplo, enchentes e secas.

A água é um recurso natural renovável, porém finito, essencial à vida e ao equilíbrio ecológico do planeta. Renovação e disponibilidade para consumo humano estão relacionadas, mas não são a mesma coisa. A primeira é garantida através do ciclo hidrológico, enquanto a segunda está diretamente relacionada com a capacidade de suporte dos recursos hídricos frente às necessidades e usos humanos.

A gestão da água deve sempre considerar o ciclo hidrológico e a capacidade de suporte, porque, por mais que as tecnologias atuais permitam aumentar a capacidade de suporte dos corpos hídricos em fornecer água para as pessoas – por exemplo, por meio do tratamento da água contaminada – sempre existirá um limite de saturação do sistema ecológico.

Ao contrário do que se pode imaginar, a Grande São Paulo tem menos água para cada um de seus moradores do que os estados do Nordeste. Isso se deve à localização da cidade em uma região de cabeceiras, onde naturalmente a disponibilidade de água é menor. Somado às condições naturais, a escassez de água em São Paulo deve-se ao uso dos seus recursos hídricos além de sua capacidade de suporte, o que pode ser verificado pela poluição de todos os principais rios da região (Pinheiros, Tietê, Tamanduateí e Ipiranga) ao longo de sua história e pelo intenso crescimento da cidade sobre as áreas de mananciais nas últimas décadas.

Para abastecer os 20 milhões de habitantes da Grande São Paulo, são necessários 5,7 bilhões de litros diários retirados de oito sistemas produtores de água, entre eles estão as bacias hidrográficas da Guarapiranga e Billings, e as represas do Sistema Cantareira, que juntos são responsáveis por boa parte da água consumida na região. Estas áreas, a despeito da situação frágil em relação à disponibilidade de água da maior área urbana do Brasil, sofrem diferentes processos de degradação que resultam na piora da qualidade e na perda de condições ambientais para produção de água em quantidade.

Atualmente, boa parte das bacias hidrográficas formadoras dos mananciais encontram-se alteradas por atividades humanas. Segundo da-

dos sobre uso do solo produzidos pelo ISA ao longo dos últimos anos, nas regiões da Guarapiranga e Billings, a ocupação urbana já chega a 15% da área de drenagem e a ocupação por diferentes atividades econômicas está entre 30% e 40%. Na região do Sistema Cantareira, a ocupação urbana é pequena, mas 70% do território encontra-se alterado por diferentes atividades humanas. As áreas com vegetação e, portanto, com grande contribuição para a produção de água de boa qualidade e em quantidade suficiente, vêm sofrendo redução ao longo dos anos.

Mesmo que as relações entre a produção de água e florestas não sejam consenso do ponto de vista científico, é sabido que a degradação e escassez de uma prejudica a existência da outra. Da mesma forma, é possível afirmar que bacias hidrográficas com cobertura vegetal têm uma contribuição maior para a produção de água de boa qualidade do que as que já se encontram alteradas por diferentes atividades humanas e com níveis e tipos diversos de contaminação.

Para a manutenção da integridade dos mananciais, uma série de condições ambientais deve ser mantida, entre elas, a conservação das florestas. A relação entre as florestas e os mananciais parece exemplificar bem uma das definições para a diferença entre serviços ambientais e serviços ecossistêmicos, segundo a qual serviços ambientais designam um dos muitos serviços prestados pelos ecossistemas enquanto os serviços ecossistêmicos representam o conjunto dos serviços, que não podem ser separados em partes. No caso das florestas e dos mananciais, o importante talvez seja a manutenção dos serviços ecossistêmicos, e não de um ou outro serviço ambiental prestado pelas florestas. Em outras palavras, o importante é manter as condições que proporcionam que os serviços ambientais sejam realizados.

Para entender de que forma o município de São Paulo pode incorporar a valorização dos serviços ambientais na sua política de proteção aos mananciais, a presente publicação procura abordar, sem esgotar o assunto, conceituações sobre serviços ambientais, com foco na produção e purificação de água, ressaltando o papel das florestas – ainda que controverso – para a produção de água de boa qualidade.

Na segunda parte da publicação são discutidos alguns instrumentos econômicos aplicados à gestão em diferentes países e no Brasil, como é o caso da cobrança pelo uso das águas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba-Jundiaí-Capivari e Paraíba do Sul. É abordada a idéia de

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), bem como as dificuldades de valoração dos serviços prestados, reconhecendo que os ecossistemas efetivamente prestam serviços importantes e que devem ser conservados. Para tal, apresenta uma análise de experiências de pagamentos por serviços ambientais realizadas em mais de 20 países, que pode apontar recomendações e ressalvas para a implantação de um esquema de PSA e a estruturação do mercado nos mananciais de São Paulo.

Na terceira parte, apresenta três estudos de caso de experiências de valorização dos serviços ambientais para a proteção dos mananciais. As duas primeiras experiências tratam de projetos em andamento nas áreas de mananciais que abastecem a Grande São Paulo. A primeira delas apresenta o projeto “Conservador de Águas” do Município de Extrema em Minas Gerais. Através de projeto em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA) e a The Nature Conservancy (TNC), o município implantou, por meio de legislação municipal, um sistema de pagamento por serviços ambientais. A experiência seguinte é uma iniciativa da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, por meio do Projeto Oásis, que prevê o pagamento para proprietários de terra que protegerem suas áreas. O projeto ocorre na região da Bacia da Guarapiranga, na porção inserida no município de São Paulo. A terceira e última experiência trata do acordo firmado pela cidade de Nova York durante a década de 1990, visando à proteção de seus mananciais. Diferentemente das duas anteriores, essa não é uma experiência de pagamento por serviços ambientais, mas sim de mudança no sistema de gestão de mananciais, onde a opção adotada foi a de investir na preservação dos mananciais e diminuir o consumo de água na cidade, em detrimento de vultosos investimentos em tratamento de água para abastecimento e construção de novos mananciais de água. O pagamento por serviço ambiental é um dos instrumentos utilizados em Nova York, aliado a diversos outros.

A quarta parte dessa publicação corresponde a um texto elaborado pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente que apresenta o que a prefeitura tem feito em termos de valorização e pagamento de serviços ambientais evidenciando ações dessa última gestão Serra/Kassab (2005-2008).

Finalmente, na quarta parte, a publicação aborda um conjunto de considerações e recomendações visando a incorporação dos serviços ambientais na política de proteção aos mananciais que abastecem a maior metrópole do país.

# Parte I

SERVIÇOS AMBIENTAIS:  
CONHECER, VALORIZAR  
E CUIDAR

## Considerações sobre serviços ambientais

O termo serviços ambientais é definido de diversas formas na literatura especializada, podendo também ser identificado como serviços ecossistêmicos ou serviços ecológicos. Alguns autores, no entanto, apontam diferenças entre estas definições. Os serviços ambientais estariam mais focados nos benefícios percebidos pelo homem, enquanto os serviços ecossistêmicos estariam mais focados nos processos que os produzem.<sup>1</sup> Em outras palavras, os serviços ambientais estariam condicionados às atividades e benefícios humanos, enquanto que os serviços ecossistêmicos representariam os processos pelos quais o meio ambiente produz recursos que usualmente tomamos como presentes, tais como água limpa, madeira, hábitat para peixes e polinização de plantas nativas ou agrícolas.

Há, ainda, quem entenda que o termo “serviços ambientais” se refira a um dos muitos serviços prestados pelos ecossistemas, enquanto que o termo “serviços ecossistêmicos” seria utilizado por aqueles que alegam que não é possível separar em partes estes diversos serviços, os quais deveriam, portanto, serem vistos de forma integrada.<sup>2</sup> Embora existam diferenças conceituais, os três termos mencionados são normalmente utilizados para designar os mesmos processos.

Cabe citar ainda a abordagem feita pelo programa internacional Avaliação Ecossistêmica do Milênio,<sup>3</sup> que define serviços ambientais, sinteticamente, como os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Segundo este programa, os serviços podem ser classificados de diferentes formas, mas devem sempre incorporar o conceito de “bem-estar humano”.

Entre as diferentes classificações de serviços ambientais dadas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio, estão os serviços funcionais prestados pelos ecossistemas, como provisão (produtos obtidos diretamente dos ecossistemas, por exemplo, alimentos e água), os de regulação (controle de processos ecossistêmicos, por exemplo controle de pragas e de enchentes),

---

<sup>1</sup> Swallow, B.; Kallesoe, M.; Iftikhar, U.; van Noordwijk, M.; Bracer, C.; Scherr, S.; Raju, K.V.; Poats, S.; Duraiappah, A.; Ochieng, B.; Mallee, H. e Rumley, R. (2007) chegam a esta conclusão ao fazer uma revisão e discussão sobre as diferentes definições encontradas na literatura.

<sup>2</sup> Ver, por exemplo, discussão realizada por Wunder (2005).

<sup>3</sup> Avaliação Ecossistêmica do Milênio. 2005. Ecosystems and Human Well-being A Framework for Assessment. Disponível em <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx>



A força da água no Rio Monos. Em suas margens, cresce uma exuberante e intocada vegetação. (legenda postada pela fotógrafa Mônica Teodoro Abreu. Esta foto faz parte do acervo produzido pelos participantes da Expedição Fotográfica *De Olho nos Mananciais*, realizada pelo ISA em parceria com o Estúdio Madalena em 2008)

os culturais (benefícios não materiais como cultural e espiritualidade) e os de suporte (necessários para a manutenção de todos os outros serviços).

Neste sentido, é possível elencar serviços ambientais diretamente relacionados com as áreas produtoras de água, bem como serviços que sofrem influência e que influenciam a qualidade destas áreas. No primeiro conjunto estariam: regulação hídrica, purificação da água, suporte aos processos ecológicos aquáticos e a água como bem. No segundo, estariam: regulação climática, recursos genéticos, controle de doenças, serviços culturais, controle de enchentes, controle de erosão, manutenção da biodiversidade, seqüestro de CO<sub>2</sub>, produção de alimentos, produção florestal, entre outros.

Nesta publicação adotaremos a interessante definição dada por Born e Talocchi (2002), em que o termo serviços ambientais diz respeito aos benefícios indiretos gerados pelos recursos naturais ou pelas propriedades ecosistêmicas das inter-relações entre estes recursos e a natureza. De acordo com estes autores, alguns exemplos de serviços ambientais são: produção e disponibilidade de água potável; regulação do clima; biodiversidade (atual ou potencial futuro); paisagem; fertilidade do solo; entre outros.

## Sobre serviço ambiental de produção e purificação de água

A água é um recurso natural renovável, porém finito, essencial à vida e ao equilíbrio ecológico do planeta. Renovação e disponibilidade para consumo humano estão relacionadas, mas não são a mesma coisa. A primeira é garantida através do ciclo hidrológico, enquanto a segunda está diretamente relacionada com a capacidade de suporte dos recursos hídricos frente às necessidades e usos humanos.

O ciclo hidrológico é responsável pela renovação da água existente no planeta e pode ser entendido, de forma resumida, como a circulação contínua de umidade e água no planeta por meio da energia solar que chega à superfície terrestre. A energia solar causa a evapotranspiração das águas dos mares, rios e lagos e a transpiração das plantas. O vapor d'água forma as nuvens, que se movimentam por meio das correntes atmosféricas e sob influência da rotação da Terra, e cuja condensação gera as chuvas. A água das chuvas que atinge a superfície terrestre esco

MONICA SCHROEDER/ISA, 2000



Apesar da poluição de suas águas, a represa Billings apresenta metade de sua bacia hidrográfica coberta por vegetação nativa, o que lhe confere grande potencial de recuperação. Na foto, Região do Corpo Central da Billings próxima ao canal de interligação com o Reservatório do Rio das Pedras.



## Principais serviços ambientais relacionados à água e prestados pelas florestas e áreas úmidas.\*

Áreas Úmidas
<b>Oferta de água e regulação de vazão</b>
Por meio de suas funções no ciclo hidrológico, os rios, lagos e aquíferos subterrâneos provêm uma fonte renovável de água doce. A maior parte das áreas úmidas armazena, regula, e recarrega os estoques de águas superficiais, os lençóis freáticos e os aquíferos. Nas funções de reservatórios, as áreas úmidas regulam as vazões de água, atenuando enchentes a jusante em épocas de cheias. Na época de seca, elas armazenam água, que é disponibilizada gradualmente.
<b>Qualidade da água</b>
Muitos tipos de áreas úmidas absorvem, filtram, processam e diluem nutrientes, poluentes e resíduos. Elas costumam ter uma maior capacidade de retenção de nutrientes e são efetivas na remoção de bactérias e micróbios. As plantas de áreas úmidas eliminam poluentes física, química e biologicamente e capturam sedimentos – sólidos suspensos, poluentes e organismos patogênicos – que se acumulam e se decompõem nos sedimentos submersos das áreas úmidas, que também contribuem na diluição de poluentes.
<b>Produtividade aquática</b>
As áreas úmidas ocupam um nicho importante na cadeia alimentar. Elas provêm uma rica fonte de nutrientes para todas as formas de vida, incluindo peixes, e são áreas de alimentação e procriação para espécies de água doce e marinha. Uma grande variedade de produtos é extraída destas áreas, como peixes e outras espécies aquáticas, materiais de construção, combustíveis, remédios, alimento para animais etc.
Florestas
<b>Oferta de água e regulação de vazão</b>
A cobertura florestal ajuda a conter os impactos das chuvas nos solos. A vegetação retém a água de forma que ela infiltra no solo lenta e constantemente ou escorre para os rios gradualmente. Os solos de florestas têm, normalmente, uma maior capacidade de armazenar água do que os solos de áreas sem florestas. Diminuindo as taxas de drenagem, as florestas ajudam a minimizar enchentes e podem, eventualmente, aumentar as vazões mínimas durante as épocas de seca.
<b>Controle de erosão e sedimentos</b>
A cobertura florestal, a camada inferior de vegetação e as folhas caídas no chão protegem o solo dos impactos da chuva que cai por entre as copas das árvores. As raízes ajudam a conter o solo e evitar deslizamentos de terra, o que, geralmente, contribui para minimizar o carreamento de sedimentos e lodos para os rios.
<b>Qualidade da água</b>
Os solos das florestas são mais úmidos que a maioria dos outros tipos de solos e contêm mais nutrientes, possibilitando a filtragem de poluentes.

Fonte: Emerton e Bos, 2004.

\* Emerton e Bos (op. cit.), baseados em diversos outros autores: Daily, 1997; Johnson, White e Perrot-Maitre, 2001; Stuij, Baker, e Oosterberg, 2002 e Wimpenny, 1991

## **Recomendações do Seminário Guarapiranga 2006 para valorização dos serviços ambientais**

O Seminário Guarapiranga 2006 teve como principal objetivo a proposição de ações, internas e externas àquela Bacia, para viabilizar a Guarapiranga como manancial produtor de água de boa qualidade para o abastecimento público da população da Região Metropolitana de São Paulo, em especial do município.

O evento foi realizado entre maio e junho de 2006, no Solo Sagrado da Guarapiranga, sob coordenação do Instituto Socioambiental, e contou com várias parcerias, entre elas da Prefeitura de São Paulo, através da Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, que, inclusive, viabilizou a impressão da publicação de seus resultados. Além de um conjunto de 63 propostas de ação, o Seminário teve como produto a Carta da Guarapiranga: Água boa para os próximos 100 anos da represa.

Entre as principais recomendações do seminário, cabe citar algumas que possuem íntima relação com o tema abordado no presente estudo: reorientar o crescimento da RMSP para fora das áreas de mananciais; fomentar atividades compatíveis com a produção de água de boa qualidade, garantir a participação social na gestão dos mananciais, mitigar os impactos do Rodoanel sobre essas áreas, e, finalmente, valorizar os serviços ambientais prestados pelos mananciais para a cidade.

O tema Serviços Ambientais foi tratado por um dos grupos temáticos, que teve como objetivo identificar e avaliar os serviços ambientais proporcionados pelos ecossistemas da Bacia da Guarapiranga. Para tal, o grupo adotou as definições de serviços ecossistêmicos utilizadas pelo programa internacional Avaliação Ecossistêmica do Milênio.

O grupo trabalhou em 14 questões diferentes, que resultaram em quatro mapas, abordando aspectos que prejudicam, ameaçam ou beneficiam a Guarapiranga como manancial de abastecimento público atual e futuro.

As principais proposições decorrentes deste trabalho foram:

- necessidade de políticas públicas que fomentem atividades menos degradantes nas áreas periurbanas a fim de viabilizar sua conservação e a manutenção dos serviços ambientais prestados;
- valoração dos serviços ambientais e implementação de mecanismos de pagamento por serviços ambientais para criar fluxo permanente de recursos financeiros que viabilize sua conservação;
- incorporação do conceito de “bem-estar humano” na avaliação e valoração dos serviços prestados pelas áreas de mananciais.

Cabe ressaltar ainda que uma política de serviços ambientais não obrigatoriamente pressupõe uma política de pagamento de serviços ambientais. Dois exemplos brasileiros podem ser usados para demonstrar essa distinção, sendo um deles o caso do ICMS\* Ecológico, e o outro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), mecanismos que muitas vezes se articulam.

\* Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS).

superficialmente para áreas de menor declividade, abastecendo os rios que desaguarão no mar, ou então são infiltradas no solo alimentando os lençóis subterrâneos.

O conceito de capacidade de suporte aplicado à gestão dos recursos hídricos diz respeito à capacidade dos corpos d'água em assimilar os resíduos lançados e à capacidade de renovação dos estoques d'água – realizada por meio do ciclo hidrológico – com relação à quantidade de água consumida. Isto é, os corpos d'água são capazes de reciclar uma determinada quantidade de efluentes lançados e possuem uma determinada taxa de renovação da água. Sua utilização acima destes limites provoca perda de qualidade dos recursos hídricos, comprometendo também a quanti-

dade disponível. O conceito de capacidade de suporte relaciona o sistema ecológico – produção e renovação da água por meio do ciclo hidrológico – com o sistema socioeconômico – diferentes usos da água feitos pelo homem, como captação para consumo e lançamento de efluentes.

Os ecossistemas dependem da água para gerar e prover bens e serviços para os seres humanos, como os peixes (e a fauna aquática em geral), a madeira, os produtos florestais não madeireiros (como castanhas, seringa, sementes etc.), combustíveis, alimentos, remédios, grãos e pastos, entre outros. Ao mesmo tempo em que são responsáveis por serviços importantes para a manutenção da qualidade e da quantidade de água disponível, como a manutenção da oferta e dos fluxos de água, a regulação da qualidade da água e a mitigação de desastres naturais relacionados à água, como, por exemplo, enchentes e secas.<sup>1</sup>

A gestão da água deve sempre considerar o ciclo hidrológico e a capacidade de suporte, uma vez que, por mais que as tecnologias atuais permitam aumentar a capacidade de suporte dos corpos hídricos em fornecer água para as pessoas<sup>2</sup> – por exemplo, por meio do tratamento da água contaminada – sempre existirá um limite imposto pelo sistema ecológico.

---

<sup>1</sup> Emerton e Bos, 2004.

<sup>2</sup> Mesmo que não aumente a capacidade de suporte para a manutenção da biodiversidade aquática, para mencionar um exemplo. Existem diferentes capacidades de suporte, de acordo com a delimitação prévia do sistema. Por exemplo, um sistema definido exclusivamente como o abastecimento humano com as atuais tecnologias disponíveis terá capacidade de suporte diferente de um sistema que inclua também a biodiversidade aquática ou a qualidade da água para irrigação.

## Água e floresta: uma combinação fundamental

Os vínculos entre as florestas e as áreas produtoras de água são complexos e dinâmicos e seu significado é um assunto controverso para hidrólogos, economistas e ecologistas. Mesmo que as relações entre a produção de água e florestas não sejam consenso do ponto de vista científico, é inegável que a degradação e escassez de uma prejudica a existência da outra. Da mesma forma, é possível afirmar que bacias hidrográficas com cobertura vegetal têm uma contribuição maior para a produção de água de boa qualidade do que outras alteradas por diferentes atividades humanas e com níveis e tipos diversos de contaminação.

Para a manutenção da integridade dos mananciais, uma série de condições ambientais deve ser mantida, entre elas, a conservação das florestas. A relação entre as florestas e os mananciais parece exemplificar bem uma das definições para a diferença entre serviços ambientais e serviços ecossistêmicos mencionada anteriormente, segundo a qual serviços ambientais designam um dos muitos serviços prestados pelos ecossistemas, enquanto que os serviços ecossistêmicos representam o conjunto dos serviços que não podem ser separados em partes. No caso das florestas e dos mananciais, o importante talvez seja a manutenção dos serviços ecossistêmicos, e não de um ou outro serviço ambiental prestado pelas florestas. Em outras palavras, o importante é manter as condições que proporcionam que os serviços ambientais sejam realizados.

A relação entre água e floresta depende de uma diversidade de variáveis específicas locais, incluindo o tipo de solo e de vegetação, a declividade do terreno, o regime de chuvas, os ventos, a diversidade biológica, o tipo de manejo adotado, entre outros, que se relacionam com múltiplas interações. Com isso, torna-se difícil isolar uma variável, como a existência de árvores ou bosques, para identificar seu impacto sobre determinados parâmetros do ecossistema, por exemplo, a qualidade da água. Conseqüentemente, não é trivial para a ciência determinar os impactos das florestas sobre os recursos hídricos e não é possível generalizar resultados encontrados para situações específicas.

Frente às incertezas e considerando que a escassez de água em quantidade e qualidade para abastecimento tende a aumentar no futuro, em especial nas grandes cidades, é recomendável incorporar a conservação das áreas com vegetação dentro de uma estratégia mais ampla de proteção de mananciais.<sup>1</sup> E em última instância, vale resgatar o princípio de precaução, que consiste na adoção de ações baseadas em avaliações políticas, técnicas, de conhecimentos empíricos e evidências que nem sempre se fundamentam em achados científicos.

## Papel das florestas para manutenção dos fluxos de água

Landell-Mills e Porras (2002) analisaram o papel da floresta para a manutenção de fluxos de água em épocas de seca, para o controle de enchentes, para o controle de sedimentação, para o controle de erosões e para a manutenção dos habitats aquáticos.

Com relação à manutenção dos fluxos em épocas de seca, por exemplo, as autoras identificaram que existe a percepção de que as florestas agem como ‘esponjas’, absorvendo a água e a liberando gradualmente em épocas de seca.

Na prática, no entanto, segundo elas, “as florestas causam dois impactos opostos nos fluxos de água: (1) elas tendem a aumentar a infiltração e a retenção de água no solo, promovendo a recarga dos aquíferos e reduzindo o escoamento; e (2) as árvores utilizam água na evapotranspiração, reduzindo, com isso, a recarga dos aquíferos.”

## Relação entre desmatamento e fluxos de água

As evidências empíricas mostram uma forte relação entre desmatamento, aumento do lençol freático e maiores fluxos em épocas de seca.

---

<sup>1</sup> Ao analisar as incertezas científicas sobre a relação entre florestas e produção de água, Landell-Mills e Porras (2002) concluem: “As florestas não oferecem a panacéia para a perda dos serviços dos mananciais. Sua contribuição dependerá de uma série de fatores específicos locais, incluindo o clima, o terreno, a composição do solo, o manejo das florestas e as rodovias. Na maioria dos casos, as florestas contribuirão em maior proporção para a qualidade dos mananciais quando forem incorporadas em estratégias amplas de proteção dos mananciais, envolvendo outros tipos de uso da terra e medidas de proteções físicas, como *contour bunding, terracing and check dams*”.



O sistema Cantareira é responsável por metade do abastecimento da cidade de São Paulo e apresenta apenas 20% de seu território com vegetação. Na foto, uma das represas do Sistema, o Reservatório Cachoeira.

No entanto, também existem casos de desmatamento que reduzem a disponibilidade de água.<sup>2</sup> Em lugares onde o desmatamento é associado com a alta compactação do solo, por exemplo em estradas e trilhas, o escoamento superficial pode aumentar em maior proporção do que a diminuição na evapotranspiração em função do desmatamento, gerando uma diminuição no nível do lençol freático.

A relação entre o desmatamento e os fluxos de água é influenciada por diversos fatores, entre os quais aparecem a importância das espécies de árvores, o uso alternativo do solo e o tipo de manejo realizado.

### Controle de enchentes, de erosão e sedimentos

Com relação ao controle de enchentes, Landell-Mills e Porras (2002) afirmam que, em teoria, as florestas podem ajudar a reduzir as enchentes ao reduzir o volume de água que escorre pelo solo du-

---

<sup>2</sup> Hamilton e King, 1983; Bosch e Hewlett, 1982 citados por Landell-Mills e Porras, 2002.

rante tempestades. Segundo elas, as evidências que apóiam tal conclusão, no entanto, sugerem que esta relação existe apenas em áreas reduzidas de captação de chuva menores que 50 mil hectares. Em áreas maiores, ocorrem alagamentos seqüencialmente em pequenos trechos da área de captação da chuva, evitando, com isso, grandes enchentes. Em tempestades fortes e prolongadas, mesmo as áreas maiores sofrem inundações, mas isso ocorre também em áreas florestadas.<sup>3</sup> Mesmo nas áreas pequenas, a quantidade de água absorvida pelas florestas, em épocas de chuvas, depende do tipo de floresta e do uso que se faz dela.

Com relação ao controle de erosão, elas mostram que, teoricamente, as florestas ajudam a reduzir o escoamento superficial, pois as árvores reduzem o impacto das chuvas nos solos e as raízes ajudam a fixar o solo. Todos estes fatores contribuem para a redução da suscetibilidade a erosões. Na prática, no entanto, as autoras afirmam ser extremamente difícil estabelecer uma relação direta entre cobertura de floresta e erosão. As evidências científicas mostram que as florestas são menos importantes para determinar as taxas de erosão do que outros fatores, como a cobertura do solo, a composição do solo, o clima, o tamanho das gotas de chuva e a declividade do terreno. Um estudo de caso realizado na Malásia mostrou que o manejo seletivo de madeira pode aumentar a erosão com relação às plantações de cacau e azeite de dendê.<sup>4</sup>

O controle de sedimentos também é um serviço ambiental usualmente atribuído às florestas, mas cuja quantificação depende de inúmeras variáveis, entre elas o tamanho dos mananciais e das áreas de captação de chuvas, a geologia, a topografia, a estabilidade dos bancos de areia, o tipo de uso da terra, as estradas etc.

---

<sup>3</sup> Bruijnzeel e Bremmer, 1989 citados por Chomitz e Kumari, 1996.

<sup>4</sup> Douglas et. al., 1992 citados por Landell-Mills e Porras, 2002.



# Parte II

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS  
APLICADOS À GESTÃO DA ÁGUA  
E PAGAMENTO POR SERVIÇOS  
AMBIENTAIS

## Reconhecer o valor econômico da água

Conforme visto anteriormente, a água e os ecossistemas associados à ela prestam diversos serviços ambientais, alguns com alto valor para uso humano e outros com valores indiretos, mas fundamentais para a manutenção da integridade dos ecossistemas.

A água é fundamental para a vida e é também importante como insumo econômico. Por exemplo, o Instituto Internacional de Águas de Estocolmo (Stockholm International Water Institute – SIWI, 2005) mostra que uma boa gestão dos recursos hídricos impulsiona o desenvolvimento de países e contribui para aliviar a pobreza. Países pobres com bons serviços de distribuição de água potável e de saneamento verificam taxas médias de crescimento econômico por volta de 3,7%. Países pobres com renda per capita similar, mas sem acesso adequado a estes serviços, têm tido taxas de crescimento médias de 0,1%. Investimentos realizados para melhorar a oferta de água e o saneamento proporcionam retornos econômicos importantes para os países. Cada R\$ 1,00 investido no setor pode gerar benefícios que somam entre R\$ 3,00 e R\$ 34,00 em saúde e nos setores agrícola e industrial, dependendo da região e da tecnologia utilizada. Além disso, melhores condições de saúde significam menos dias de trabalho perdidos pelos trabalhadores. Uma oferta constante e confiável de água permite o planejamento e desenvolvimento do setor industrial. Neste sentido, a oferta de água de qualidade torna-se uma vantagem competitiva de países ou regiões. Um estudo realizado na China, por exemplo, estima em US\$ 1,7 bilhão a perda de receita do setor industrial em função da contaminação hídrica.

O valor da água, no entanto, não se resume ao que se pode estimar em termos de custos e benefícios monetários. Muitos dos serviços ambientais prestados pela água e pelos ecossistemas associados não possuem um valor mensurável em unidades monetárias, embora sejam extremamente valiosos, inclusive para a manutenção da economia. Por exemplo, sabe-se que as chuvas na região Sudeste do Brasil são diretamente influenciadas pela Floresta Amazônica. As altas taxas de desmatamento observadas nesta floresta têm causado a mudança no regime de chuvas no Sudeste. Ainda que se saiba que a água é fundamental

para alimentar a economia de São Paulo, por exemplo, é difícil estimar o valor da floresta amazônica para a produção de chuva em São Paulo.

Para mencionar outro exemplo, pode-se determinar com relativa facilidade os gastos necessários para tratar a água contaminada do município de São Paulo. No entanto, ainda que existam tecnologias para tratar a água com custos que a sociedade ainda possa pagar, é muito mais complicado estimar os prejuízos causados pela perda de serviços prestados pelas áreas úmidas, como o controle de enchentes e os habitats para a fauna e flora aquática.

Por isso, a gestão da água deve levar em consideração o conceito de capacidade de suporte, que relaciona os sistemas econômico e ecológico, ou os limites da interferência humana nos ciclos naturais da água (ciclo hidrológico), onde as intervenções acima destes limites podem causar mudanças imprevisíveis nos ecossistemas, para as quais muitas vezes não existe tecnologia capaz de revertê-las, ou, se existem, resultam em um significativo custo monetário. A gestão da água e as tomadas de decisões, portanto, devem ser capazes de analisar não apenas o retorno financeiro de curto prazo das ações implementadas, mas também suas conseqüências ecológicas.

A teoria econômica, tradicionalmente, baseia suas análises na avaliação dos ciclos monetários/financeiros de acordo com uma concepção de um sistema fechado, incluindo as relações sociais e de fluxo monetário entre as empresas e as pessoas. As empresas produzem bens de consumo que são vendidos às pessoas, e estas, por sua vez, fornecem a mão de obra (trabalho) para a produção destes bens e recebem, em troca, seus salários, que servirão para adquirir bens de consumo.

A teoria da economia ecológica ampliou este campo de análise ao entender o sistema econômico como um sistema aberto. Isto é, a economia ecológica incorpora a análise econômica tradicional, mas entende que estas relações entre empresas e pessoas não podem ocorrer indefinidamente, uma vez que existem limites impostos pelos ecossistemas que afetam esta relação, como a extração de recursos naturais e a obtenção de energia necessárias para a produção destes bens de consumo. Além de existirem limites na capacidade dos ecossistemas de absorverem os resíduos gerados pelo sistema econômico. De acordo com a terceira lei da termodinâmica, a lei da entropia, por mais que os processos de reciclagem ganhem eficiência, existe sempre perda de material e energia ao longo da cadeia de produção.

Em síntese, o sistema econômico pode ser visto como um metabolismo, que ingere recursos, os processa para gerar bens de consumo, e os elimina na forma de resíduos e energia dissipada. Neste sentido, o sistema econômico apresenta, portanto, relação com o ciclo hidrológico pelo lado da produção de água, que representa as entradas no sistema, e pelo lado da absorção de resíduos, representando as saídas do sistema que, de qualquer forma, estão intimamente relacionadas.

## Instrumentos econômicos

Os instrumentos econômicos têm o potencial de influenciar o comportamento das pessoas e, portanto, quando bem desenhados, podem estimular as pessoas a adotarem comportamentos ambientalmente desejáveis. Por exemplo, a cobrança de taxas sobre os resíduos domésticos comuns e a não cobrança sobre o lixo reciclável, sempre que este seja depositado conforme determinado pela administração pública, estimulará as pessoas a separarem o lixo reciclável para não pagar a taxa que recai sobre os resíduos domésticos comuns.

“Quando se trata de limitar e não de proibir totalmente determinadas atividades, os economistas em geral têm se pronunciado a favor dos incentivos econômicos ao invés de outros instrumentos da política ambiental. Se entendem por incentivos econômicos aquelas políticas que não se limitam a dizer o que está e o que não está permitido fazer, mas aquelas que mudam os dados do mercado – preços e custos – que afetam as decisões dos agentes econômicos” (Martínez-Alier e Roca Jusmet, 2001).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (UNEP, 2004) aponta que os instrumentos econômicos podem promover mudanças importantes nas dinâmicas do mercado. Assim, de acordo com o PNUMA, os instrumentos econômicos são mais eficientes que as políticas de comando e controle para fazer com que os custos de poluição recaiam efetivamente sobre os causadores da poluição; reduzem os custos de cumprimento da legislação na medida em que as atividades de redução de con-

taminação se direcionarem para as áreas onde os resultados são mais fáceis de serem atingidos; geram incentivos para reduzir a poluição abaixo dos níveis definidos por lei; requerem menos gestão do setor público que as políticas de comando e controle; entre outros. Não obstante, existem casos em que não se trata de reduzir a poluição onde seja mais fácil e mais barato atingir as metas, mas sim de reduzir as fontes de contaminação de forma geral. Por isso, o próprio PNUMA realça a importância dos instrumentos econômicos como um componente de uma política abrangente, que complementa as políticas de comando e controle.

Neste mesmo raciocínio seguem MacDonald, Connor e Morrison (2004) ao afirmar que os “instrumentos econômicos raramente são substitutos para os marcos regulatórios e outras abordagens. Eles apenas possibilitam que se alcancem resultados ambientais desejáveis a menores custos”.

Ainda de acordo com o PNUMA (UNEP, 2004), os “instrumentos econômicos são estruturados para alcançar basicamente três objetivos principais:

- Corrigir problemas relacionados aos direitos de propriedade que contribuem para a contaminação ou para a má gestão dos recursos,
- Estabelecer e reforçar os preços dos recursos consumidos e dos impactos ambientais associados à produção,
- Subsidiar a transição para comportamentos mais desejáveis com relação aos impactos sobre os recursos”.

Segundo Jacobs (1997) e Van Hauwermeiren (1999), existem basicamente três tipos de incentivos econômicos: os impostos, os direitos transacionáveis e os depósitos retornáveis. MacDonald *et al.* (2004), tendo como pano de fundo os mesmos incentivos relatados por estes autores, faz uma interessante divisão entre instrumentos baseados nos preços e instrumentos baseados nas quantidades. Os primeiros, os impostos, visam influenciar o desempenho ambiental por meio da internalização das externalidades<sup>1</sup> ou do subsídio de ações mitigadoras. Entre os

---

<sup>1</sup> As externalidades são efeitos secundários gerados em decorrência de uma decisão tomada por um agente econômico individual que afeta outros agentes econômicos que não participaram desta. Elas podem ser positivas ou negativas.

instrumentos que se enquadram nessa divisão estão taxas, impostos, subsídios, e as ofertas públicas de incentivos para redução de poluição ou aumento da mitigação, a serem concedidas aos atores privados que ofereçam a melhor proposta.

O segundo grupo, que compreende os instrumentos baseados nas quantidades, define padrões e/ou limites de contaminação. São os casos dos direitos transacionáveis e das indenizações ambientais, que consistem em um pagamento do causador da externalidade para aqueles que sofrem com a mesma.

Os depósitos retornáveis funcionam de forma a incentivar determinados comportamentos que cumpram com boas práticas ambientais. Parte do pagamento que as pessoas e/ou empresas fazem na aquisição de determinado produto deveria ser, em teoria, suficiente para fazer frente ao tratamento necessário para mitigar a contaminação que o mesmo produz. Um exemplo disso é dado pelas garrafas de vidro compradas em supermercados. Ao comprar a mesma, o consumidor paga pelo líquido e pela garrafa. Ao devolver a garrafa, o depósito é retornado. Para incentivar mudanças de comportamentos e mitigar impactos ambientais, este valor deveria, por exemplo, ser suficientemente grande e estar vinculado com serviço de limpeza público e disposição final da garrafa. No caso das garrafas de vidro, no entanto, o valor do depósito se refere muito mais ao custo de produção da garrafa, do que com eventuais impactos ambientais. Inserir no preço da garrafa um valor para esta finalidade envolveria o consumidor no processo de reciclagem, contribuindo ativamente para a mudança de comportamento e para uma gestão mais eficiente tanto dos recursos naturais como dos serviços públicos.

Seguindo a abordagem da economia ecológica de um sistema aberto aplicado à produção de água, os instrumentos econômicos podem ser aplicados tanto na entrada como na saída de água do sistema, que inclui produção de água e absorção de resíduos respectivamente. Na entrada de água no sistema, os instrumentos econômicos podem ser aplicados para manter a disponibilidade de água, incluindo qualidade e quantidade. Com relação à saída de resíduos e energia do sistema, os instrumentos econômicos podem contribuir para que não se despeje nos corpos d'água quantidade de resíduos maior que a capacidade de suporte ou assimilação, o que afetaria também a disponibilidade de água para entrar no sistema.

Segundo Kraemer *et al.* (2003), a aplicação de instrumentos econômicos na gestão da água pode ocorrer ao longo de todo o ciclo da água, e a forma como são usados varia muito entre os países. O ciclo da água, ou ciclo hidrológico, é entendido como o processo natural de “produção” e renovação da água. Ainda que os humanos tenham muito pouca influência e capacidade de intervenção direta sobre o ciclo hidrológico, especialmente sobre a energia solar que o move, seus comportamentos podem afetá-lo negativamente. Por exemplo, os comportamentos humanos podem afetar a transpiração das plantas, na medida em que avança o desmatamento, a permeabilidade do solo, na medida em que destrói as matas e pavimentam-se as ruas, assim como podem afetar o regime de chuvas de uma determinada região, entre outros. Sobre estes comportamentos os instrumentos econômicos têm um importante papel a desempenhar, incentivando os bons e desincentivando os maus comportamentos.

Se, por um lado, os instrumentos econômicos podem desempenhar um importante papel com relação aos comportamentos das pessoas de forma a contribuir para a manutenção da qualidade do ciclo hidrológico, por outro lado, eles também podem ser aplicados de forma eficiente em todas as etapas da cadeia do saneamento. De forma genérica, se poderia dizer que os primeiros afetam a produção de água (entrada no sistema econômico), enquanto que estes últimos influenciam mais a absorção dos resíduos (saída do sistema econômico). Não obstante, sabe-se que ambos estão relacionados, já que lançamento de efluentes em quantidade e qualidade incompatíveis com a capacidade de suporte provocará, também, uma menor disponibilidade de água para entrar no sistema.

### Alguns exemplos de instrumentos econômicos aplicados à gestão da água

Existem inúmeras experiências de aplicação destes instrumentos econômicos para a gestão da água. Kraemer *et al.* (2003), por exemplo, analisam as experiências das taxas de extração de água na Holanda, na Alemanha e na Dinamarca; a cobrança pelo uso da água na França e na Alemanha; as cobranças por coleta e tratamento de esgotos na Alemanha, na Dina-

marca, na França e na Áustria; a cobrança pela disposição de efluentes industriais na Alemanha, na França, na Dinamarca e na Holanda; os subsídios na República Checa, no Reino Unido, na Irlanda, na Nova Zelândia e na Suécia; as licenças comercializáveis no Chile e na Austrália; e a responsabilização por danos na Suécia. Sem entrar em detalhes de cada um destes casos, pode-se notar que um mesmo país pode utilizar mais de um instrumento econômico relacionado à gestão da água, deixando claro que os instrumentos apresentados a seguir não são excludentes e, pelo contrário, podem ser utilizados conjuntamente de forma a configurar uma política econômica de gestão da água.

Especificamente com relação aos pagamentos por serviços ambientais, existem também diversas experiências sendo aplicadas em todo o mundo. Landell-Mills e Porras (2002), por exemplo, revisaram 287 casos de pagamentos por serviços ambientais em vários países desenvolvidos e em desenvolvimento nas Américas, no Caribe, na Europa, na África, na Ásia e no Pacífico. Exclusivamente com relação aos serviços ambientais vinculados à água, elas estudaram 61 experiências, em 22 países, sendo 20 na América do Norte, 18 na América Latina e Caribe, 17 na Ásia, 5 na África e 1 na Europa. No Brasil, especificamente, existem algumas experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), sobretudo se se admite a definição mais ampla para o termo. Neste caso, o ICMS ecológico poderia ser interpretado como uma política de compensação por serviços ambientais. Existe também a experiência do Bolsa Floresta, no Amazonas; do Proambiente, na Amazônia Legal; os subsídios aos seringueiros, no Acre; entre outros. Relacionados à água, podem ser mencionados o Projeto Oásis, da Fundação O Boticário, em São Paulo (SP), e o projeto Conservador das Águas, da prefeitura de Extrema (MG), com colaboração da The Nature Conservancy.

Ao analisar as experiências existentes na Europa com relação ao uso de instrumentos econômicos para a gestão da água, Kraemer *et al.* (2003) identificaram a utilização dos seguintes instrumentos:

## TAXAS DE EXTRAÇÃO DE ÁGUA

Cobrança de um valor monetário, isto é, uma quantia em dinheiro, para a extração de água. As águas subterrâneas e superficiais podem ser taxadas de forma diferente para incentivar um ou outro uso. Apesar de ter um cará-



ter eminentemente arrecadador, as taxas de extração de água podem gerar incentivos para a diminuição do consumo e maior eficiência (diminuição de perdas). Em muitos países, a utilização do dinheiro arrecadado com as taxas de extração de água é vinculada à gestão da água, de forma que o dinheiro retorna, indiretamente, para as pessoas que contribuíram.

### COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Tem o objetivo principal de financiar a infra-estrutura de captação e distribuição da água. Em princípio, a cobrança pelo uso da água deveria incluir os custos econômicos diretos relacionados à distribuição, conservação e uso futuro da água, os custos sociais e os custos ambientais relacionados a este uso.

### COBRANÇA PELA EMISSÃO DE ESGOTOS E EFLUENTES

São tarifas pagas pela descarga da água utilizada. Consiste em um valor monetário pago pelas emissões indiretas, isto é, pelos esgotos domésticos ou efluentes lançados no sistema de tratamento de efluentes. Estas taxas podem desempenhar um papel incentivador na medida em que internaliza o custo de tratamento dos efluentes de acordo com o princípio do "poluidor pagador".

### COBRANÇA POR LANÇAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA

Consiste em pagamentos diretos com base em medições ou estimativas da quantidade e qualidade de poluentes lançados em um corpo d'água.

### SUBSÍDIOS

Tem dois objetivos principais: compensar usuários pelo custo que eles possam ter em decorrência de uma proibição ou de uma ação desejável, ou criar os incentivos necessários para alcançar determinada ação desejável, mas não obrigatória. Neste sentido, podem incentivar mudanças de comportamento para ações ambientalmente mais desejáveis ou promover investimentos em técnicas de produção ambientalmente

mais adequadas, mitigando ou eliminando efeitos negativos. A Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OECD, 1996) define subsídio como “intervenções governamentais via pagamentos diretos ou indiretos, regulação de preços e medidas protecionistas para promover ações ambientalmente favoráveis em detrimento das ações degradantes”. Com este entendimento, os pagamentos por serviços ambientais se enquadram na categoria de subsídios.

## LICENÇAS COMERCIALIZÁVEIS

A criação de licenças comercializáveis do direito de usar/poluir a água decorre da idéia de que em mercados perfeitamente competitivos, as licenças alcançarão seu maior valor de uso. Os detentores de licenças que obtêm baixos benefícios por usufruírem de suas licenças teriam um incentivo para vendê-las a alguém que obtivesse maiores benefícios. Esta transação resultaria, em teoria, em um benefício mútuo. O vendedor da licença obteria uma renda superior à que teria usufruindo do seu direito, enquanto que o comprador obteria um benefício superior ao gasto com a aquisição da licença. Especificamente com relação à água, as licenças comercializáveis podem ser aplicadas à extração de água, ao lançamento de efluentes e ao uso de bens e serviços da água, por exemplo, peixes ou geração de energia.

## RESPONSABILIZAÇÃO POR DANOS À ÁGUA

Tem o objetivo de internalizar e recuperar os custos de um impacto ambiental por meio de ações legais, fazendo o poluidor pagar pelo impacto causado. Desta forma, a responsabilização por danos ambientais coloca em prática o princípio do "poluidor pagador". Por um lado, a responsabilização ambiental procura induzir o poluidor a ter mais cuidado com suas decisões com relação à emissão de poluentes, respeitando o princípio de precaução e, por outro lado, procura garantir a compensação das vítimas de um dano ambiental.

## Cobrança pelo uso da água no Brasil e em São Paulo

A legislação brasileira, por meio da Lei Federal nº 9.433/97 conhecida como Lei das Águas, prevê a cobrança pelo uso da água, dentre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. A lei remete aos Planos de Recursos Hídricos a definição de diretrizes e critérios, e aos Comitês de Bacia o estabelecimento de mecanismos de cobrança, bem como dos valores sugeridos.

De acordo com a Lei das Águas, os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos deverão ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados. Os recursos devem ser aplicados em estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos. Uma parte, no limite de até 7,5% do total arrecadado, se destina ao pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A aprovação da cobrança necessita cumprir duas etapas principais: aprovação pelo respectivo comitê de bacia e submissão dos critérios e valores ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

No Estado de São Paulo, a cobrança já é realizada nas bacias dos rios Piracicaba, Jundiaí e Capivari, onde se localiza parte do Sistema Cantareira, e na bacia do Rio Paraíba do Sul, desde janeiro de 2006 e março de 2003, respectivamente .

O processo de discussão, determinação da fórmula e valores de cobrança nas bacias do PCJ pôde se beneficiar das lições apreendidas com a experiência em prática na bacia do Paraíba do Sul, já que esta foi pioneira e iniciou a cobrança dois anos antes. Por outro lado, a bacia do Paraíba do Sul realizou em 2006 uma revisão dos seus mecanismos, e para isso pôde se beneficiar da experiência aprimorada das bacias do PCJ.

Dado que as fórmulas de cobrança das bacias do Paraíba do Sul e do PCJ se assemelham, sobretudo após a revisão, analisaremos a seguir em maiores detalhes a cobrança nas bacias do PCJ.

Importante ressaltar que os valores determinados para a cobrança foram definidos pelos respectivos comitês de bacias, em processo parti-

## Os recursos naturais e a economia

Tradicionalmente, a análise econômica nunca se preocupou com os limites e com a escassez dos recursos naturais. Vendo a economia como um sistema fechado, no qual se analisam os fluxos monetários, de trabalho e de renda entre as pessoas e as unidades produtivas (empresas), a teoria econômica tradicional falhava ao não identificar que as matérias primas necessárias para serem transformadas em bens de consumo e, conseqüentemente, para gerar renda, vinham da natureza – e que tais recursos eram ilimitados. Igualmente, não se preocupou com o fato de que a natureza é o depósito final para todos os resíduos gerados pelas atividades produtivas – ou percebeu como ilimitada a capacidade da natureza em absorver tais resíduos.

A partir da década de 60, com o aparecimento de grandes problemas ambientais, alguns em escala global, os economistas começaram a perceber que a teoria econômica era falha ao não incorporar os recursos naturais. No entanto, a percepção corrente era de que os problemas ambientais ocorriam porque os recursos naturais não faziam parte do mercado. Eles eram bens comuns, que não apresentavam direitos de propriedade bem definidos e, portanto, não faziam parte das tomadas de decisões dos agentes econômicos, sendo, como conseqüência, utilizados até a exaustão.

Para estes economistas, portanto, a solução estava em internalizar os recursos naturais no mercado e nas decisões dos agentes econômicos. Para isso, foram desenvolvidos diversos métodos de valoração monetária dos recursos naturais e criadas agências ambientais, pelos governos, para regulamentar o uso dos bens difusos e atribuir responsabilidades aos usuários/poluidores da natureza.

Contudo, a internalização dos recursos naturais no mercado não foi e não é suficiente para amenizar os impactos ambientais, porque apesar de inserir os mesmos nas decisões dos agentes econômicos, continua partilhando uma visão da economia como sistema fechado. Ou seja, os recursos monetários continuam sendo a moeda comum de comparação entre os diversos valores, e o crescimento de uma economia se mede pela quantidade de dinheiro que circula

no sistema. Nenhuma atenção se dá ao fato de que existem limites para a obtenção dos recursos naturais para serem transformados em bens de consumo, da mesma forma como a natureza apresenta limites para a absorção de resíduos. Para isso, é necessário ver a economia como um sistema aberto.

Isso é o que propõe a economia ecológica, que a economia seja vista como um sistema aberto à entrada de materiais (recursos naturais) e energia e à saída de resíduos (resíduos sólidos, líquidos e energia dissipada), e que existem limites para a reprodução de tais recursos e serviços.

Dado que a economia tradicional baseia-se em ciclos monetários, não existem limites ao crescimento, medido pela reprodução da circulação do capital. A economia ecológica, ao contrário, apresenta limites ao crescimento dados pela natureza. O capital circula, assim como visto pela economia tradicional, mas é limitado pela disponibilidade dos recursos e pela capacidade de absorção da natureza. Ou seja, a economia ecológica não ignora a economia tradicional, mas a engloba dentro de um sistema mais amplo que é a natureza. Em outras palavras, a economia ecológica reconhece a interdependência entre os sistemas econômico e ecológico.

A reprodução do ciclo monetário analisado pela economia tradicional ocorre de forma cada vez mais rápida, sobretudo nas economias avançadas cujos bens produzidos carregam grande quantidade de valor agregado. A reprodução do ciclo natural, responsável pelo fornecimento de matéria prima e pela decomposição dos resíduos, no entanto, é constante e muito mais lenta. Se tais limites não forem respeitados, a degradação da natureza será inevitável.

Estes limites não serão identificados por meio da valoração econômica dos recursos naturais e de sua inserção no mercado. Pouco conhecemos deles, e o que sabemos foi identificado por meio de conhecimentos adquiridos por diversas disciplinas acadêmicas e por conhecimentos acumulado por comunidades tradicionais ao longo de séculos de existência. Para incorporá-los nas tomadas de decisões é necessário que a economia saiba lidar com uma diversidade de valores, e que nem tudo deva ser reduzido a dinheiro.

Por isso a economia ecológica é um campo multidisciplinar, que trabalha com o conceito da análise multi-critério para a valorização da diversidade de valores existente. A análise multi-critério consiste em uma ferramenta de auxílio à tomada de decisões que elenca todas as variáveis envolvidas, nas unidades que melhor as representam, de forma que a decisão não seja tomada com base em um único número resultante da soma de valores que indicam as diversas variáveis, mas em função de uma análise crítica dos efeitos que uma decisão terá nas diversas variáveis afetadas, inclusive na reprodução do capital produzido e na reprodução do capital natural.

cipativo, após a realização de simulações que consideraram o montante total a ser arrecadado e o impacto da cobrança sobre os usuários .

Os comitês do PCJ definiram valores de Preços Unitários Básicos – PUBs, que compõem as fórmulas de cálculo, diferenciados conforme o tipo de uso. A base de cálculo é definida na Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 078/07, e se dá em função do volume de água captada, volume de água consumida (diferença entre o captado e o lançado no corpo hídrico), volume lançado no corpo hídrico, transposição de bacias, carga orgânica e o aproveitamento de potencial hidrelétrico.

As fórmulas que calculam os valores a serem pagos pela utilização dos recursos hídricos diferem para cada uma das utilizações da água e incorporam algumas variáveis que incidem na mudança de comportamento.

A fórmula de captação de água é desenhada de forma que o captador paga o PUB de captação de água, multiplicado por um coeficiente que varia em função da classe do corpo hídrico e por 80% do volume de água efetivamente captado. Além disso, multiplica-se também por 20% do volume de água outorgado. Assim, se o captador não capta 100% da água outorgada, ele não pagará pelo volume total da outorga, mas também não pagará apenas pelo volume efetivamente utilizado.

“Não é desejável que um usuário utilize uma pequena parcela da sua vazão outorgada, deixando o restante como uma espécie de

“reserva de água”, mesmo que pague por esta reserva, pois estará inviabilizando a entrada de novos usuários na bacia ou a expansão de empreendimentos de usuários existentes. Visando desestimular a criação de “reservas de água”, os Comitês PCJ propuseram um tratamento diferenciado para os usuários cujo volume anual de água efetivamente captado for inferior a 70% do volume anual de água outorgado para captação”. (CARVALHO *et. al.*, 2007)

Nestes casos, além dos 80% do volume efetivamente captado e dos 20% do volume outorgado, multiplica-se o PUB também pelo valor resultante da diferença entre 70% do volume outorgado e o volume efetivamente captado.

A cobrança pelo consumo de água, exceto para irrigação, leva em consideração o volume total de água captado na bacia, o volume total de água lançado no corpo hídrico e o volume captado pelo captador. A diferença entre o volume total captado na bacia e o volume total lançado no corpo hídrico determina o volume total de água consumido na bacia. Logo, multiplica-se este valor pela porcentagem captada por cada usuário, definida pela divisão do volume captado pelo usuário, pelo volume total captado na bacia e multiplica-se pelo PUB para o consumo de água. No caso específico da irrigação, o valor cobrado é o resultado da multiplicação da quantidade captada, multiplicada por um coeficiente de consumo, que varia de acordo com a técnica utilizada e pelo PUB para o consumo.

Existem, ainda, definidas na Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 078/07, fórmulas específicas para cobrança de uso da água do setor rural, para cobrança de lançamento de carga orgânica, para cobrança pelo uso de água para geração hidrelétrica e para cobrança de águas transpostas para outras bacias. No caso da cobrança de uso da água do setor rural, o valor varia também de acordo com as práticas utilizadas. No caso da cobrança pelo lançamento de carga orgânica, o valor é definido em função da carga de DBO efetivamente lançada e da porcentagem de remoção de carga orgânica na Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos.

É importante ressaltar que a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 078/07 prevê o abatimento da cobrança pelo lançamento de carga orgânica com o intuito de incentivar investimentos, com recursos do próprio usuário, em ações de melhoria da qualidade, da quantidade de água e do regi-

me fluvial, que resultem em sustentabilidade ambiental da bacia. Para se beneficiar deste abatimento, o usuário deve apresentar proposta de investimento, com recursos próprios, em ações que contemplem obras e equipamentos de sistemas de afastamento e tratamento de efluentes, excluindo redes coletoras, e medidas estruturais que propiciem a redução de cargas poluidoras lançadas. Ainda assim, o abatimento somente poderá ser concedido se as ações propostas estiverem previstas no Plano de Bacias do PCJ e se as ações propostas forem priorizadas anualmente pelo Comitê PCJ.

O pagamento pelo uso da água do setor rural também se beneficiará de mecanismo diferenciado se forem dadas as seguintes condições:

**1. O usuário apresentar pelo menos uma das seguintes características:**

- Reserva Legal averbada em cartório;
- Área de Preservação Permanente conservada e atestada por laudo do órgão ambiental competente;
- Ter aderido às ações implementadas por programas conservacionistas, mediante comprovação por meio de declaração do órgão ou entidade coordenadora/implementadora do programa.

**2. O usuário apresentar proposta de investimentos, com recursos próprios, em ações que contemplem a aplicação de boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso dos recursos hídricos, definidas pela Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural (CT-Rural), dos Comitês PCJ, conforme segue:**

- Prática, pelo usuário, na propriedade onde ocorre o uso dos recursos hídricos, de, pelo menos, uma das ações de controle da erosão relacionadas a seguir: plantio com curvas de nível; construção de bacias de contenção de água pluvial; terraceamento; plantio direto, faixas vegetadas; sendo que tais ações serão declaradas pelo usuário, ficando sujeitas à verificação por parte da ANA ou da entidade delegatária de funções de Agência de Água;



- Prática, pelo usuário, na propriedade onde ocorre o uso dos recursos hídricos, de controle da água captada (por meio de equipamento medidor de volumes de água captados) e, no caso de irrigação, de controle da irrigação por meio de, pelo menos, uma das técnicas relacionadas a seguir: Tanque Classe A; tensiômetros; estação hidrometeorológica; sendo que tais ações serão declaradas pelo usuário, ficando sujeitas à verificação por parte da ANA ou da entidade delegatária de funções de Agência de Água;
- As ações propostas estejam previstas no Plano das Bacias PCJ;
- As ações propostas sejam priorizadas anualmente pelos Comitês PCJ.

Para o propósito da presente publicação, é também muito importante a determinação dada pela Resolução nº 78, de 10 de dezembro de 2007, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que aprova a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 078/07 e aprova a revisão dos mecanismos e ratifica os valores relativos à cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, e aprova a proposta de captações consideradas insignificantes para esta finalidade.

A Resolução determina que “nos casos em que o usuário comprovar por medições, atestadas pela ANA, em articulação com o órgão ambiental competente, que a carga orgânica presente no lançamento de seus efluentes é menor ou igual à carga orgânica presente na água captada, em um mesmo corpo de água, após manifestação dos Comitês PCJ, o cálculo dos valores referentes ao pagamento pelo lançamento de carga orgânica poderá ser revisto, buscando-se uma compensação ao usuário.” Uma vez que um dos serviços ambientais prestados pelas florestas é o de depuração da água, esta determinação prevê, de forma indireta, o pagamento pelos serviços ambientais.

Comparando a Lei das Águas e a cobrança específica das bacias do PCJ com os instrumentos econômicos utilizados para a gestão da água, mencionados anteriormente, observa-se que vários dos instrumentos utilizados internacionalmente estão previstos na legislação brasileira ou já estão sendo utilizados no PCJ. Estes são os casos, por exemplo, das

## Cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo

A cobrança é um instrumento econômico que visa induzir usos favoráveis à preservação da água, além de garantir recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e de saneamento. No Estado de São Paulo, a cobrança foi aprovada pela Lei Estadual nº 12.183/05 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 50.667 de março de 2006, mas ainda não foi implantada.

A Lei prevê como condicionante para a utilização do recurso, a proposição das leis específicas, previstas na Lei Estadual nº 9.866/97, referentes às Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais das Sub-Bacias do Guarapiranga, Cotia, Billings, Tietê-Cabeceiras e Juqueri-Cantareira, nos limites da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê, 24 (vinte e quatro) meses seguintes à sua aprovação, ou seja, dezembro de 2005. Na hipótese de não aprovação das leis específicas, a Lei prevê que o montante arrecadado ficará retido nas subcontas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). (art. 2 da Lei Estadual nº 12.183/05)

A implantação da cobrança depende ainda de um cadastro de usuários de recursos hídricos específico, ainda inexistente, que deveria ser realizado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em articulação com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e em parceria com as Agências de Bacias Hidrográficas. A falta de pleno funcionamento da Agência do Alto Tietê também prejudica a implantação da cobrança no Estado de São Paulo, que é o órgão técnico responsável por aplicar a cobrança e gerir o recurso, garantindo e definindo a destinação adequada, conforme previsto em Lei.

taxas de extração da água, da cobrança pelo uso da água, da cobrança pela emissão de efluentes e dos subsídios.

Cabe ressaltar o caráter incentivador de alguns elementos, tanto da cobrança estabelecida nas bacias do PCJ, quanto na Lei das Águas. Especifi-

camente, a fórmula de cobrança pela extração de água nas bacias do PCJ estimula que o captador de água capte de acordo com o volume que tem outorgado, evitando a formação de “reservas de água” que inviabilizem o usufruto de um número maior de usuários. Ainda no caso das bacias do PCJ, os diferentes valores cobrados para a irrigação em função da técnica utilizada e os mecanismos diferenciados propostos para os usuários rurais que cumprem com determinados critérios que favorecem a manutenção da qualidade e da quantidade de água, incentivam os usuários adotar práticas ambientalmente favoráveis. Um ponto importante a ser verificado, no entanto, é a utilização dos recursos advindos da cobrança, que além de incentivar a mudança nos comportamentos das pessoas devem retornar para a bacia, a fim de garantir a manutenção da qualidade das águas.

É possível que fórmulas mais criativas e sofisticadas criassem maior incentivo na mudança de comportamento das pessoas, objetivo que deve ser constantemente perseguido. No entanto, tanto as bacias do PCJ, como a bacia do Paraíba do Sul, são pioneiras, em nível nacional, na cobrança pelo uso da água. É necessário que outras bacias se espelhem nestes exemplos e utilizem os instrumentos econômicos como ferramenta para a gestão das águas.

## Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

A idéia de Pagamento por Serviços Ambientais decorre, por um lado, do reconhecimento de que os ecossistemas efetivamente prestam serviços importantes que devem ser conservados e, por outro lado, do entendimento de que enquanto tais serviços não fizerem parte do mercado, isto é, não possuírem um valor monetário, não farão parte da tomada de decisões dos agentes que se relacionam com tais serviços e, conseqüentemente, correrão o risco de se extinguirem em benefício de outras atividades rentáveis.

Isso ocorre por dois motivos principais. O primeiro é que muitas vezes os serviços ambientais geram um benefício social, difuso, enquanto os custos por sua manutenção recaem sobre alguns poucos indivíduos privados, ficando evidente que os custos sociais e os custos privados são diferentes, assim como são os benefícios. O segundo motivo é que, comumente, os bens e serviços ambientais não possuem direito de propriedade, isto é, são gerados livremente pela natureza sem a existência de um proprietário, um dono, e, portanto, não são transacionados no mercado e são utilizados até a exaustão. É o que Garret Hardin (1968) chamou de “tragédia dos (bens) comuns”.

Para entender melhor a idéia de Pagamento por Serviços Ambientais é necessário entender o conceito de externalidade utilizado pelos economistas. Para entender melhor o conceito, segue um exemplo: uma determinada indústria, localizada à montante no rio, utiliza água no seu processo de produção para resfriar as máquinas e devolve a água ao rio em pior qualidade, o que afetará uma comunidade de agricultores rio abaixo, que terá sua produção comprometida. A indústria, neste caso, está causando uma externalidade negativa que é percebida pela comunidade de agricultores.

Na ausência de legislação específica que obrigue a indústria a devolver a água ao rio nas mesmas condições em que foi captada, a decisão pelo tratamento da água não fará parte das tomadas de decisões dos proprietários da indústria. Ou seja, ao avaliar sua produtividade, sua rentabilidade, e as decisões por ampliar a produção, mantê-la ou diminuir, por exemplo, o custo de tratamento da água não será incorporado. Custo este que será arcado pela comunidade rio abaixo, seja por meio

de investimentos em tratamento de água, seja pelo comprometimento de sua produção agrícola.

Como externalidade positiva, tem-se o seguinte exemplo: uma criação de abelhas, além de produzir o mel e gerar alimento e recursos monetários para o produtor, gera a externalidade positiva de polinização das plantas. Outro exemplo seria o das florestas em crescimento, que captam o carbono da atmosfera, aliviando os efeitos do aquecimento global.

Se os serviços ambientais efetivamente possuem valor e são exauridos por sofrerem da “tragédia dos comuns” e por não fazerem parte do mercado, surge a idéia de pagamento por estes serviços, que consiste precisamente no reconhecimento do valor e em alguma forma de recompensa para os que ajudam a conservar estes serviços. Os PSA seriam, portanto, uma forma de internalizar as externalidades, de forma que a proteção e conservação dos serviços ambientais passem a fazer parte das decisões econômicas de agentes individuais.

Quando se fala em pagamentos por serviços ambientais, a primeira coisa que se relaciona é uma lógica de mercado. De fato, a grande maioria das experiências de PSA existentes insere-se totalmente na lógica do mercado. Mas não todas. Em realidade, a definição e o entendimento sobre o que são os Pagamentos por Serviços Ambientais são muito diversos, mais ainda que as definições de serviços ambientais.

Wunder (2005), por exemplo, definiu 5 critérios que, de acordo com sua interpretação, quando cumpridos, definem uma experiência como PSA. Para ele, para ser classificado como PSA, um caso deve apresentar as seguintes condições:

- Deve ser uma transação voluntária,
- Com um serviço ambiental bem definido (ou um tipo de uso da terra que assegura este serviço),
- Que é “comprado” por ao menos um comprador dos serviços,
- De pelo menos um provedor dos serviços,
- Apenas se o provedor (ofertante) assegura a provisão do serviço prestado (condicionante).

É uma definição restritiva e que coloca toda a ênfase no mercado. Neste sentido, talvez seja mais proveitosa para a inserção do tema Ser-

## ICMS Ecológico e a Compensação Financeira em São Paulo

No Estado de São Paulo existem dois Projetos de Lei em discussão na Câmara Técnica do CONSEMA que tratam da compensação financeira por serviços ambientais: o Projeto de Lei do ICMS Ecológico e da Compensação Financeira.

O ICMS Ecológico e a Compensação Financeira são importantes instrumentos econômicos para a conservação ambiental e podem ser vistos como mecanismos de compensação por serviços ambientais. Para que sua efetividade seja maximizada, no entanto, é necessário que os municípios promulguem leis específicas com critérios que garantam que os recursos sejam aplicados nas áreas que realmente prestam os serviços ambientais, seja por repasse aos proprietários privados, seja por investimentos realizados pelo setor público, de forma que os proprietários de áreas ecologicamente importantes tenham incentivos para conservá-las, mesmo que não tenham obrigação legal de fazê-lo, bem como, no caso da compensação financeira, que existam incentivos para a implementação de saneamento, recuperação e proteção dos mananciais.

**ICMS Ecológico** – Instituído inicialmente no Estado do Paraná e adotado em diversos outros Estados, o ICMS Ecológico é um instrumento que pode ser criado e implementado pelo Estado a partir da previsão constitucional que possibilita ao Estado definir critérios para o repasse de 25% do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS ao qual os municípios têm direito. Pode ser visto como uma forma de compensação por serviços ambientais uma vez que reconhece a importância da conservação das áreas verdes e faz repasses financeiros aos municípios em função disto.

No Estado de São Paulo, o ICMS foi implementado em 1993 por meio da Lei Estadual nº 8.510/93. Atualmente, encontra-se em discussão um Projeto de Lei para adequar o ICMS Ecológico às unida-

des de conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e definir novos critérios para o repasse ambiental. O Projeto de Lei em discussão prevê repasses aos municípios que detêm unidades de conservação em seus territórios, ponderado pelo tipo de unidade de conservação (grau de restrição), sem fazer menção expressa, no entanto, às áreas de mananciais. Mesmo assim, a aprovação do PL em discussão contribui indiretamente para a proteção dos mananciais, já que ao compensar e incentivar a preservação de unidades de conservação em todo Estado, estará assegurando a integridade dos ecossistemas fundamentais para a produção e manutenção da qualidade da água.

#### **Experiência do Paraná**

A lei paranaense do ICMS Ecológico determina que 5% da arrecadação do ICMS sejam destinados aos municípios que possuem unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, e mananciais de abastecimento público. Do volume total que representam estes 5%, 50% serão distribuídos de acordo com a existência de unidades de conservação e os outros 50% com critérios relativos a mananciais, ou seja, 2,5% da arrecadação total do ICMS se destinam para UCs e 2,5% para mananciais.

**Compensação Financeira** – A compensação financeira é instrumento previsto na Constituição do Estado de São Paulo (art. 200) para municípios que sofram restrições por força da instituição de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Estado. O Projeto de Lei de Compensação Financeira, que deverá ser encaminhado à Assembléia Legislativa juntamente com o Projeto de Lei de ICMS, prevê o repasse da compensação para o incentivo de unidades de conservação e áreas de mananciais. Os critérios para o repasse com a finalidade de incentivar a recuperação e proteção dos mananciais inclui o esgoto coletado e tratado. Ao contrário do ICMS Ecológico não existe percentual específico limitante para o valor a ser repassado ao município.

viços Ambientais na Política de Proteção aos Mananciais do Município de São Paulo, a definição dada por Born e Talocchi (2002), corroborada por outros autores como Rosa *et al.* (2004) e Swallow *et al.* (2007).

Dado que o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais leva, em geral, a uma associação direta com os mecanismos e a lógica de mercado, e considerando que as “avaliações de serviços ambientais, feitas exclusivamente pelo mercado ou por meio de metodologias de avaliação econômica, não consideram sempre de forma adequada as restrições (ou limites) ecológicas, os aspectos políticos e valores tais como respeito às gerações futuras”, Born e Talocchi sugerem a mudança do termo Pagamento por Serviços Ambientais para Compensação por Serviços Ambientais. Essas compensações poderiam ser de diversos tipos, incluindo:

- Transferências diretas de recursos financeiros;
- Apoio na obtenção de créditos;
- Isenções fiscais e tarifárias;
- Preferências para a obtenção de serviços públicos;
- Acesso às tecnologias e treinamento técnico;
- Subsídios.

Ao propor esta modificação, os autores admitem que a manutenção dos serviços ambientais pode ser estimulada mediante o uso de diversos instrumentos, e não somente por meio de transações monetárias definidas em uma negociação de mercado. Isso assume grande relevância na medida em que se entende que os recursos naturais possuem uma diversidade de valores que nem sempre são passíveis de serem representados em unidades monetárias e que nem sempre o mercado é eficiente para alocar os recursos naturais, seja pelas iniquidades do mercado, seja pelo fato de que os recursos naturais e os serviços ambientais são bens difusos de usufruto de toda a sociedade.



## Valoração de serviços ambientais

Ao se desconhecem as relações diretas e indiretas entre conservação das florestas e das áreas de mananciais com a manutenção e melhoria da quantidade e qualidade da água, fica difícil atribuir valores monetários aos benefícios da conservação e aos custos da degradação. Além disso, ainda que fosse possível saber com exatidão tais relações, a atribuição de valores monetários a recursos que não são transacionados no mercado é tarefa extremamente complexa. Por exemplo, ainda que não impossível, sempre com certa dose de arbitrariedade, é complicado estimar quanto vale uma paisagem agradável, quanto vale a biodiversidade de um rio ou de um reservatório ou quanto vale um odor agradável. Para mencionar um exemplo cotidiano dos paulistanos que circulam pelas marginais dos rios Pinheiros e Tietê, qual é o valor de ter que suportar o mau cheiro dos rios?

A conservação dos mananciais gera uma série de benefícios, alguns deles passíveis de serem transformados em unidades monetárias, outros não. Por exemplo, as represas e rios com boa qualidade de água proporcionam áreas de recreação para as populações que utilizam suas praias ou os utilizam para navegar, geram habitat para a biodiversidade, que por sua vez gera alimentos, recreação (pesca) e trabalho. As florestas do entorno dos mananciais prestam os serviços ambientais já mencionados neste trabalho – biodiversidade, evita erosões, sedimentação, regulação do lençol freático etc.

Estes benefícios, ainda que não sejam transacionados no mercado, podem ser valorados por meio de técnicas desenvolvidas pelos economistas. Isto é, ainda que não façam parte do mercado e não sejam transacionados, podem ser atribuídos valores monetários a estes benefícios. Em outras palavras, é possível estimar quanto valem os mananciais preservados.

Uma das técnicas de valoração dos recursos naturais que se aplicaria a este caso é o chamado método de custo viagem. Ao visitar uma localidade, um turista incorre em gastos de deslocamento, estacionamento, hospedagem etc. Todos estes gastos, de alguma maneira, revelam as preferências das pessoas. Ao tomar a decisão de sair de casa e passar um dia na Represa da Guarapiranga, por exemplo, uma pessoa está revelando

sua disposição por usufruir do lugar. Assim, ao contabilizar o número de pessoas que visitam a represa em um dia, um fim de semana, ou um ano, e estimar o gasto que cada uma destas pessoas faz neste período, incluindo gasolina, passagens, alimentação, hospedagem etc., chega-se a um dos valores que podem ser atribuídos à represa. Comparar estes gastos totais com a represa estando em boa qualidade ambiental e em má qualidade gera uma aproximação do valor do manancial preservado. Evidentemente que esta é apenas uma parte do valor total da represa, e representa apenas o valor de uso que as pessoas fazem da mesma.

Outro método de valoração ambiental existente é o método dos preços das habitações. Se existem dois imóveis absolutamente iguais e que apresentam preços de mercado diferentes, esta diferença poderia ser atribuída à sua localidade.

Outra técnica de valoração monetária dos recursos naturais é a chamada valoração contingente. Esta técnica procura perguntar diretamente às pessoas quanto estariam dispostas a pagar por uma melhoria na qualidade ambiental ou pela manutenção de determinado recurso e/ou serviço ou quanto estariam dispostas a receber pela perda de qualidade ambiental.

Outro método é o que se chama custo alternativo, que consiste em calcular o custo de reparação de um determinado impacto ambiental. Por exemplo, a contaminação dos rios Pinheiros e Tietê, na cidade de São Paulo. Poder-se-ia definir o custo do rio poluído como a soma dos gastos necessários para odorizar os escritórios que se localizam nas marginais, os gastos com ar condicionado, dos escritórios e dos veículos, os custos com o desassoreamento do rio etc.

No entanto, todos estes métodos de valoração, além de refletirem apenas o valor de uso das pessoas, apresentam falhas. Por exemplo, no caso do método do custo viagem, se a população que visita a represa mora perto da mesma e é de baixa renda, o valor deste manancial será menor que se for visitado por pessoas que vêm de mais distante e que gastam mais dinheiro no seu dia de lazer. Apesar disso, é evidente que o manancial é o mesmo e do ponto de vista ambiental não importam as diferenças socioeconômicas. A valoração contingente, para mencionar outro exemplo, variará muito conforme as informações que as pessoas perguntadas detêm sobre o objeto da valoração e também conforme o seu nível de renda.

Apesar de o poder econômico afetar de forma diferente os vários métodos de valoração, a tendência é que as pessoas de maior poder aquisitivo atribuam maior valor monetário aos bens e serviços ambientais, mesmo que suas utilidades e preferências, manifestas por determinado bem ou serviço, seja inferior à de uma pessoa de menor poder aquisitivo. Neste caso, existe uma grande dissociação entre o valor percebido e o valor monetário atribuído.

Além do poder econômico e das informações que as pessoas detêm sobre o objeto de valoração, o resultado de um exercício de valoração também será afetado pelos pressupostos assumidos, por exemplo, ao se definir os limites do sistema influenciado pelo recurso e/ou serviço ou as pessoas afetadas. Pode-se perguntar a uma pessoa quanto estaria disposta a pagar pela represa preservada, por exemplo, e sua resposta seria certamente diferente se a pergunta fosse quanto estaria disposta a receber para deixar de ter uma represa preservada.

Landell-Mills e Porras (2002) mencionam que um estudo realizado sobre a proposta de cobrança de taxas de proteção e conservação dos mananciais nas Filipinas identificou que os usuários estariam dispostos a pagar US\$ 0,03 a mais por metro cúbico de água para aumentar a proteção dos mananciais, resultando em um valor total de US\$ 1,46 milhão por ano, dado o consumo anual de 48.607.272 m<sup>3</sup>. Isso geraria uma quantia superior ao valor estimado do programa de manejo dos mananciais, que é de US\$ 2,59 milhões em 5 anos.

Já foi visto que o valor do manancial não depende exclusivamente da utilidade que as pessoas obtêm dele, e pelo qual o valoram, já que isso depende de inúmeros fatores, entre eles a capacidade financeira das pessoas. Além disso, neste caso do exemplo mencionado, a disposição a pagar das pessoas se revelou maior do que o custo do programa de manejo dos mananciais. No entanto, se este valor fosse menor, significaria que as pessoas não estariam dispostas a preservar os mananciais? Não necessariamente, por diversos fatores, entre eles a já mencionada capacidade financeira. As pessoas podem pensar que a conservação é importante, mas não estarem dispostas a pagar por ela.

Tome-se o método do custo alternativo. Se poderia pensar que o valor dos mananciais conservados é equivalente aos custos com tratamento de água decorrentes da degradação dos mananciais. No entanto, existem di-

versos outros valores além do relativo ao tratamento da água. Se a perda de qualidade dos mananciais afeta a diversidade biológica, afeta a pesca, a recreação e o ciclo hidrológico, por exemplo, é claro que investimentos em tratamento de água não serão suficientes para cobrir todas estas perdas.

A valoração dos recursos naturais pode ser eficiente, portanto, para justificar determinada intervenção de política pública, sempre que o resultado dela for superior ao custo da política a ser implementada. No entanto, quando o resultado da valoração indica cifras menores, ele praticamente não tem utilidade, visto que não reflete o real valor dos recursos naturais e serviços dos ecossistemas, seja por não incorporar a diversidade de valores, seja por conter um viés econômico pouco condizente com a lógica ecológica.

A fragilidade dos métodos de valoração ambiental e o fato de que dificilmente podem ser atribuídos valores monetários aos recursos naturais sem incorrer em uma grande dose de arbitrariedade, não significa que tais recursos não devam fazer parte dos processos de decisões. Significa, apenas, que as decisões não podem se basear exclusivamente em análises econômicas. Conforme apontam Martínez-Alier e Roca (2001), mencionados anteriormente, “podemos não aceitar uma proposição como X vale mais que Y e, ao mesmo tempo, eleger X ao invés de Y”.

Neste contexto, Martínez-Alier coloca uma questão: é melhor ter um mau número do que não ter número algum? Isto é, a questão que se coloca é se é melhor ter um número indicando o valor dos recursos naturais, ainda que seja resultado de uma valoração questionável, do que não ter nenhum número? A resposta pra esta questão pode variar. Em alguns casos, é melhor ter um número como ponto de partida para depois, com a experiência prática, realizar os ajustes necessários. No entanto, afirmar que este número representa o valor dos recursos naturais em questão pode ser falacioso além de contraproducente. Isso porque uma vez determinado o valor dos recursos naturais, alguém pode imaginar que se pagar este valor terá o direito de destruí-lo, o que não é verdade. Na maioria dos casos, não é necessário ter um número específico, mas ter uma boa compreensão da dinâmica e dos vetores que afetam os recursos naturais, e desenhar práticas de manejo e gestão que incorporem a pluralidade de valores existentes. Se, para isso, for necessário utilizar instrumentos econômi-

cos, como pagamentos ou subsídios, os valores para tais instrumentos serão determinados pelo contexto específico da situação, indicados pela análise inicial realizada (que permite, entre outras coisas, identificar os custos de oportunidade), pelo bom senso e por negociações envolvendo os diversos atores interessados.

## EXPERIÊNCIAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL RELACIONADAS COM ÁGUA

Conforme mencionado anteriormente, Landell-Mills e Porras (2002) identificaram 61 casos de pagamento por serviços ambientais relacionados exclusivamente à água, em 22 países nas Américas, no Caribe, na Europa, na Ásia, na África e na Oceania (ver tabela 1). São experiências que ocorrem em lugares muito dispersos no planeta, e com características muito distintas. Com este estudo, as autoras procuraram identificar as questões principais relacionadas à evolução dos mercados de serviços ambientais, incluindo seus potenciais e suas fragilidades, bem como os resultados alcançados, os atores chave que protagonizam as experiências, o impacto nos pobres e como os formuladores de políticas públicas podem promover mercados mais equitativos.

Há algumas características comuns que podem ser encontradas na grande maioria das experiências de pagamentos por serviços ambientais relacionados à água, tanto nos 61 casos apresentados por Landell-Mills e Porras (2002), como em outros disponíveis na literatura, entre elas:

**Escala local:** a grande maioria das experiências analisadas ocorre em escala bastante pequena, com um número reduzido de pessoas envolvidas.

**Usos predominantemente rurais:** a maioria das experiências acontece em áreas rurais ou próximas a pequenas cidades, onde existe claramente uma comunidade a jusante de um rio, que é afetada pelas atividades de alguma outra comunidade e/ou indústria a montante.

**Relação direta entre beneficiário e provedor:** a maioria das experiências envolve um pagamento dos beneficiários para os provedores dos serviços.

**Valoração do serviço:** a quantia paga guarda pouca relação com a valoração monetária dos recursos naturais e dos serviços ambientais, sendo, na maioria das vezes, quantificada pelo custo de oportunidade da terra.

Com base nos 61 casos analisados, Landell-Mills e Porras (2002) identificaram que a maior parte dos programas de PSA relacionados à água tem participação do setor privado (entre 60% e 65% dos casos), onde os compradores (beneficiários) dos serviços são, em geral, instituições privadas (empresas, por exemplo) e pessoas físicas, enquanto que os proprietários de terras são os principais vendedores (ofertantes) destes serviços.

Embora o setor privado tenha dominado a oferta e a demanda dos serviços ambientais, a função de intermediação, responsável, entre outras coisas, em aproximar compradores e vendedores, tem sido assumida por governos, comunidades e, especialmente, por ONGs locais.

Em alguns casos, os departamentos governamentais e as empresas públicas destacam-se entre os maiores compradores individuais de serviços ambientais relacionados à água. E em outros, como proprietários de extensas áreas de terra em áreas de mananciais, evidenciando que os governos têm um importante papel a desempenhar na oferta dos serviços ambientais.

Em geral, nota-se que o mercado de serviços ambientais tende a ser mais cooperativo do que competitivo. Por um lado, as áreas de mananciais possuem, na maioria das vezes, mais de um proprietário, de forma que é muito difícil que os serviços sejam ofertados por apenas um proprietário individual. Por outro lado, os beneficiários em geral atuam em grupo, já que têm os mesmos interesses que vão, via de regra, contra os interesses dos ofertantes. Este é, por certo, um fator presente na maior parte dos casos de PSA existentes: o conflito de interesses que gera uma negociação entre atores com diferentes pontos de vista e necessidades de água. “Para assegurar a proteção, os beneficiários têm que cobrir os custos de oportunidade relacionados aos rendimentos que os proprietários localizados a montante deixarão de ter com um uso alternativo da terra, por exemplo, agricultura” (Landell-Mills e Porras, 2002).

Apesar da característica cooperativa deste mercado ser muito condizente com o objetivo final almejado, em alguns casos, pode ser interessante estimular a competição. Por exemplo, nos casos em que existam poucos re-

cursos para o pagamento pelos serviços ambientais, pode ser interessante estimular uma competição entre os ofertantes de modo a conseguir as melhores relações entre custo e efetividade, isto é, de forma a maximizar os benefícios ambientais com a menor quantidade de recursos disponíveis. Em New South Wales, na Austrália, foi proposto um fundo de investimentos em serviços ambientais que estimulará competição para a concessão de créditos de salinidade por meio de leilão inverso entre os ofertantes. Os proprietários de terra competirão em termos da quantidade de créditos que eles se comprometem a gerar (ou reduzir a salinidade do solo) pelo preço dado.

No entanto, as autoras apontam que provavelmente os Estados Unidos são quem mais tenham avançado na criação de mercados competitivos para os serviços ambientais, por meio da promoção de comercialização de poluentes (ou efluentes) de mananciais. O governo norte-americano determinou metas de qualidade de água em determinados mananciais e definiu responsabilidades para os maiores emissores pontuais de efluentes (por exemplo, os que lançam diretamente aos rios, como as estações de tratamento de esgotos e as indústrias) para o cumprimento destas metas. A indústria que não cumpre com suas metas pode comprar créditos de contaminação, criando com isso demanda por estes créditos. Os créditos podem ser gerados de diversas formas, desde reduções de emissões destes maiores poluidores pontuais, até atividades agrárias, como plantação de árvores. Com isso criou-se um mercado competitivo de oferta de créditos de contaminação.

A maior parte dos mercados de serviços ambientais relacionados à água existentes atua em nível local. Por um lado, em mercados maiores e mais dispersos, por exemplo, grandes bacias hidrográficas, a relação da conservação das áreas de nascentes com os impactos rio abaixo não é tão direta e linear e, por outro lado, os beneficiários percebem os benefícios da manutenção dos serviços a montante quanto mais próximo estiverem destas áreas. Por isso é maior o número de experiências locais com um mercado de serviços ambientais pequeno.

Outra característica importante dos mercados emergentes de serviços ambientais é que eles têm funcionado em sintonia com outras instituições locais, frequentemente complementando e reforçando os sistemas reguladores ou cooperativos de manejo das bacias hidrográficas. Além disso, estes mercados emergentes muitas vezes têm impulsionado a criação de novas instituições.

TABELA 1. Casos de Pagamentos Por Serviços Ambientais relacionados à Água analisados por Landell-Mills e Porras (2002).

Country	Project/ commodity
Australia (New South Wales)	Macquarie River Basin – transpiration credits
	Salinity credit trading
	Salinity-friendly products
Bolivia, Argentina	Bermejo River – watershed protection contracts
Brazil (Sao Paulo)	SEMAE – watershed restoration contract
Chile	Water share trading and payments for watershed protection
China	Watershed protection contracts (Guangdong Province)
	Miyun Reservoir restoration and maintenance scheme (Hebei Province)
	Xingguo County – watershed protection contracts (Jiangxi Province)
	Mini-watershed restoration schemes (Northwest)
	Yao County watershed protection contracts (Shiangxi Province)
Colombia	Valle del Cauca – land acquisition and land management contracts
	National watershed management contracts
	Compoalegre Users Association – land acquisition
Costa Rica	Heredia Public Service Enterprise – national park protection
	Energia Global payments, Central Plateau
	River Platanar, San Carlos
	Monte Verde Cloud Forests
	San Jose watershed fund
Ecuador	Water Conservation Fund in Quito
	Cuenca City – Land acquisition & watershed protection
El Salvador	El Imposible National Park – protected area contract
Guatemala	Montagua River, Sierras las Minas
India	MYRADA – land management contracts (Gulbarga, Karnataka)
	Inter-state watershed protection contract (Himachel Pradesh)
	Water harvesting in the Arvari catchment – reduce siltation and water table regulation (Rajasthan)
	Tradable water rights system and user fees (Sukhomajri)
Indonesia	Sumber Jaya Lampung – land management contracts
	Payments for improved water quality (West Lombok)
Jamaica	Watershed protection contracts & fees
Malawi	Escom – watershed protection contracts
	Water Boards – watershed protection contracts
	Water Boards – protected area contracts
Pakistan	Mangla Dam – watershed protection contracts
Panama	Darien: Committee for saving the Filo del Tallo hills
	Chagres watershed payments scheme
Philippines	Makiling Forest Reserve – protected area contracts
	National Power Corporation Watershed rehabilitation fee
Romania	Paying for improved water quality
South Africa	Stream flow reduction licenses (SFRL)



Country	Project/ commodity
USA	Ecolotree – soil contaminant removal
	Boulder Creek Riparian Enhancement Project (Colorado)
	Long Island Sound sediment compensation fund (Connecticut)
	Lower Boise River Effluent Trading System – Reduction Credit Certificates (Idaho)
	Portland Water District water quality scheme – land acquisition and planting contracts (Maine)
	Rahr Malting Company – pollution reduction credits worth 1 lb CBOD/day equivalent. (Minnesota)
	Cannon River Watershed Partnership – land management contracts (Minnesota)
	Leases for forested aquatic environments (mostly in Maine)
	NYC Watershed Programme – land acquisition, conservation easements, forest and land management contracts (New York)
	Tar-Pamlico Basin – nutrient pollution credits (North Carolina)
	Salem Public Works Department – land management contract (Oregon)
	Model watersheds programme – land management contracts (Oregon)
	Little Butte Creek – salmon habitat restoration contract (Oregon)
	The Deschutes Basin Land Trust – land and water rights acquisition (Oregon)
	Salmon Safe certified agricultural produce (Pacific Northwest)
	Salmon habitat credits (Pacific Northwest)
	Chester Water Authority – Land management contracts (Pennsylvania)
	Salt Lake City Corporation – land acquisition & conservation easements (Utah)
Seattle Public Utilities water quality improvement scheme – land acquisition (Washington)	
Rock River Basin – Phosphorus credits (Wisconsin)	
Vietnam	Government watershed management contracts
Zimbabwe	Integrated Catchment Management in Dryland Areas – watershed protection contracts

A criação destes mercados tem sido impulsionada, em 50% dos casos, pela demanda dos serviços ambientais. É mais difícil que isso ocorra por iniciativa dos ofertantes do serviço, já que os serviços ambientais relacionados à água não são excludentes, isto é, são prestados sem que se possa restringir e, portanto, é difícil exigir pagamentos pelos mesmos. A despeito da dificuldade em estimar cientificamente a relação entre a conservação das florestas e a melhoria na qualidade e na quantidade de água disponível, a percepção de que esta relação existe e é positiva tem sido o principal fator para a implantação de esquemas de PSA relacionados à água.

De acordo com Landell-Mills e Porras (2002), a maioria dos estudos sobre os mercados de serviços ambientais centram atenção na estrutura atual, e não muita no desenvolvimento dos mesmos.

Na maioria das experiências analisadas, a quantia paga guarda pouca relação com a valoração monetária dos recursos naturais e dos serviços ambientais, sendo, na maioria das vezes, quantificada pelo custo de oportunidade da terra. Em qualquer caso, nesta concepção de serviços ambientais e dos pagamentos por eles – que é muito diferente da idéia de serviços ecossistêmicos, que significaria uma visão mais holística e integrada, conforme já abordado – é necessária a identificação do serviço prestado e do motivo pelo qual se está pagando.

A dificuldade de determinar com precisão os serviços ambientais prestados pelas florestas para a manutenção da oferta e da qualidade de água não significa que eles não existam e não devam ser valorizados. Por um lado, a economia ecológica trabalha com o conceito, cada vez mais aceito pelos economistas tradicionais e pelos formuladores de políticas públicas, do princípio de precaução e, por outro lado, a valorização destes serviços não significa necessariamente que sejam atribuídos valores monetários às florestas e aos serviços, e sim que tanto florestas como serviços devem ser conservados, visto que apresentam um valor nem sempre passível de ser traduzido em unidades monetárias.

Utilizando a terminologia de Landell-Mills e Porras (2002), é necessário definir a *commodity* pela qual o serviço ambiental será pago, ou, em outras palavras, qual o instrumento que transformará aquele serviço em um bem transacionável no mercado. Para tanto, é necessário identificar os beneficiários e avaliar qual o serviço prestado que lhes favorece e pelo qual estariam dispostos a pagar.

Entre os 61 casos analisados pelas autoras, os serviços prestados e as *commodities* que transformam estes serviços em produtos comercializáveis no mercado são apresentados na tabela 2. Em seguida, no quadro 1, se explica o que significa cada *commodity* (instrumento). Note-se que o número total de *commodities* supera os 61 casos porque alguns deles utilizam mais de uma.

Na revisão dos casos realizada, as autoras identificaram oito categorias de pagamentos por serviços em áreas de mananciais:

QUADRO 1. Instrumentos propostos para transformar o serviço em uma “mercadoria” transacionável no mercado

**Contratos de melhores práticas de manejo** – contratos negociados entre proprietários de terras nas bacias hidrográficas e beneficiários localizados a jusante nos quais se expressam de forma detalhada as “melhores práticas de manejo” que deverão ser implementadas para o recebimento do pagamento.

**Créditos de qualidade da água** – comercializa o serviço prestado pelas florestas para manutenção da qualidade da água, por exemplo, a redução de sedimentos e a carga de nutrientes nos corpos d’água. O instrumento foi desenvolvido nos Estados Unidos como parte de iniciativas de regulação para manter a qualidade da água. Licenças de poluição são concedidas para fontes de poluição pontuais (por exemplo, plantas industriais), que só podem exceder seus limites se investirem em redução de poluição de fontes difusas, por exemplo, na proteção de mananciais. Atividades que melhoram a qualidade da água são recompensadas com créditos de qualidade da água que podem ser compensados pelo excesso de poluição.

**Aquisições de terras** – uma das formas mais simples de garantir a oferta de água de qualidade, comprando as terras em áreas de mananciais.

**Áreas protegidas em propriedades privadas** – contratos entre proprietários e aqueles que querem proteger ou expandir certos ecossistemas naturais (por exemplo, florestas e mananciais) nos quais os proprietários recebem um pagamento para manejar a terra de forma a alcançar o objetivo da conservação definido. Funciona como uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), com a diferença que o proprietário recebe um pagamento pela mesma.

**Créditos de salinidade** – comercializa-se a função de controle da salinidade da água e dos solos realizadas pelas florestas. A plantação de árvores em áreas críticas reduz o lençol freático e conseqüentemente a salinização do solo superficial a dos corpos

d'água. O sistema está sendo desenvolvido na Austrália. Limites de emissões de salinidade são dados a poluidores pontuais, que podem excedê-los apenas se os compensam por meio de aquisição de créditos de salinidade. Proprietários que investem em atividade que reduz a salinidade do solo e da água, por exemplo plantação de árvores, são contemplados com créditos que podem ser vendidos aos que poluem.

**Créditos de transpiração** – utilizados na Austrália para comercializar a função exercida pela floresta de evapo-transpiração e regulação do lençol freático. Os créditos de transpiração são fornecidos para plantações de árvores em pontos críticos da captação.

**Produtos que não provocam salinização** – o pagamento pela função de controle de salinidade das florestas e do cultivo de outros produtos (por exemplo, lima e tomates) vai embutido (internalizado) nas vendas destes produtos nos mercados sensíveis ao problema.

**Licenças de redução de fluxos d'água** – instrumento utilizado na África do Sul que consiste em licenças para atividades que reduzem a disponibilidade de água para usuários a montante. Plantações de árvores exóticas usam quantidades significativas de água e necessitam ser licenciadas. Em teoria, as licenças podem ser transacionadas, por exemplo, os proprietários que diminuïrem a “redução” que causam no fluxo de água podem vender o excesso constante nas licenças para outros.

**Produtos sem salmão** – o pagamento pela manutenção de habitats de salmões seria embutido na venda de produtos agrícolas. Proprietários que investem no manejo de áreas sensíveis para o salmão seriam financeiramente recompensados por seus esforços.

**Arrendamento de terras** – consiste na distribuição de direitos de uso das florestas em uma área determinada para o arrendador, que se compromete a proteger a floresta de atividades madeireiras e não madeireiras insustentáveis.

**Contratos de restauração de habitats de salmões** – contratos negociados entre proprietários e pessoas/instituições que querem proteger o habitat dos salmões estabelecendo atividades detalhadas de restauração e manutenção de habitats em troca de pagamento.

**Créditos de habitats de salmões** – comercializa o papel que as florestas desempenham ao prover habitat para salmões. Este instrumento proposto seria baseado em um sistema regulatório para que os proprietários de terras em áreas de habitat de salmões conservem as florestas, por exemplo, as matas ciliares. Se realizaria um zoneamento de acordo com o valor que a área desempenha para os habitats dos salmões. Os proprietários em zonas menos sensíveis poderiam realizar outras atividades que não a conservação desde que compensassem créditos de habitats de salmão em áreas mais valiosas para esta espécie.

**Direitos de água** – estabelece direitos de propriedade para usos da água. Normalmente é utilizado para regular a demanda de água, mas pode ser estendido com a finalidade de criar incentivos para atividades que melhoram a distribuição de água, de forma que direitos adicionais podem ser estabelecidos para venda. Direitos de água também se configuram como uma maneira de garantir que os usuários de água paguem pela proteção dos mananciais.

**Plantações de espécies "filtrantes"** – comercialização da função de remoção dos contaminantes do solo realizada por algumas espécies de árvores e sistemas vegetativos (leguminosas e gramináceas) que absorvem água contaminada do solo. Este processo é conhecido por "fitoremediação".

**Contratos de proteção de mananciais** – contratos negociados entre proprietários de terras em áreas de mananciais e beneficiários a jusante que especificam atividades de manejo que devem ser levadas a ação em troca de um pagamento.

**Arrendamento de mananciais** – terras em áreas de mananciais são arrendadas por beneficiários a jusante, que implementam atividades de proteção.

- Negociação direta entre compradores e vendedores – envolve compra de terra, contratos que determinam práticas específicas de manejo e criação de áreas protegidas em propriedades privadas.
- Transações com base em intermediários – intermediários são utilizados para controlar os custos de transação e os riscos. Normalmente são ONGs, organizações das comunidades e agências governamentais. Em alguns casos foram criados fundos fiduciários.
- Transações consorciadas – controlam os custos de transação dividindo os riscos entre vários compradores.
- Comercialização interna – transações dentro de uma mesma organização, por exemplo, pagamentos intra-governamentais.
- Taxas aos usuários – ocorre quando o serviço é determinado por medidas padrões, por exemplo, os certificados.
- Transações “Clearing-house” - um intermediário mais sofisticado que oferece uma plataforma central de comercialização para compradores e vendedores. Este mecanismo depende da existência de padrões pré-concebidos de *commodities*, por exemplo, créditos de salinidade ou compensações de qualidade da água.
- Leilões – geralmente associados ao mecanismo anterior, os leilões procuram estimular um mercado mais competitivo para os serviços ambientais relacionados à água. Leilões são propostos para determinar a oferta de serviços ambientais bem como para alocar os pagamentos da maneira mais eficiente.
- Comércio no varejo – quando os pagamentos pela proteção dos mananciais vão embutidos em outros produtos comprados pelos consumidores. Normalmente são associados a certificações e rotulações que geram um reconhecimento por parte do consumidor e uma disposição a pagar.

As autoras mencionam três grandes grupos de restrições para a criação de mercados de serviços ambientais relacionados à água: restrições relativas aos altos custos de transação, relativas ao lado da demanda e relativas ao

TABELA 2. Análise de casos de PSA. Serviços prestados e *commodities* transacionadas

Serviço	<i>Commodity</i> – instrumentos propostos para transformar o serviço em uma “mercadoria” transacionável no mercado	Nº de casos
Qualidade da Água	Proteção de mananciais/contratos de melhores práticas de manejo	6
	Créditos de qualidade da água	4
	Aquisições de terras	4
	Áreas protegidas em propriedades privadas	2
Regulação do lençol freático	Créditos de salinidade	1
	Créditos de transpiração	1
	Produtos que não provocam salinização	1
	Licenças de redução de fluxos d'água	1
Proteção de habitat aquático	Contratos de melhores práticas de manejo	3
	Produtos “livres” de salmão	1
	Arrendamento de terras	1
	Contratos de restauração de habitats de salmões	1
	Créditos de habitats de salmões	1
	Direitos de água	1
Controle da contaminação do solo	Aquisições de terras	1
	Plantações de espécies “filtrantes”	1
Regulação e qualidade da água	Contratos de proteção de mananciais	20
	Áreas protegidas	10
	Aquisições de terras	4
	Direitos de água	2
	Arrendamento de mananciais	1
<b>Total</b>		<b>67</b>

Fonte: Landell-Mills e Porras (2002).

lado da oferta, que não são excludentes. Ou seja, podem ocorrer situações em que um mecanismo de PSA não possa ser implantado por apresentar restrições relativas a mais de um destes grupos. Por exemplo, uma situação de altos custos de transação pode afetar negativamente a demanda.

Entre os fatores que podem gerar altos custos de transação, mencionam-se a existência de muitos, e heterogêneos, atores sociais na bacia, a inexistência de intermediários eficientes (custo-eficientes), direitos de propriedade

não bem definidos e a carência de um marco regulatório claro e eficiente.

Com relação às restrições que afetam a demanda, são apontadas a falta de informação científica estabelecendo os benefícios das florestas, a falta de participação dos atores sociais chave e a falta de disposição a pagar, que pode se dar pela resistência dos atores sociais que utilizam os serviços ambientais de forma gratuita ou pela falta de recursos financeiros.

Do lado da oferta, os maiores problemas apontados são o baixo conhecimento do mercado e da capacidade para explorar as oportunidades, a falta de credibilidade na oferta do serviço e a resistência cultural dos proprietários em não ter autonomia para decidir o que fazer em (parte de) suas terras.

Com base nos casos revisados, os autores sugerem, de forma genérica, quais seriam os passos importantes a serem dados para a implantação de um esquema de PSA e a estruturação do mercado. Os passos são os seguintes:

- Verificar que o serviço existe e que é positivo e identificar quais as atividades florestais que proporcionam o serviço.
- Geração de disposição a pagar, isto é, promover a percepção entre os beneficiários de que o manejo de florestas por terceiros, localizados rio acima, tem um valor e é positivo para eles mantê-los.
- Definir uma *commodity* que funcione como proxy do serviço, ou seja, definir o instrumento que transformará o serviço em um bem transacionável no mercado.
- Desenhar e implantar um mecanismo de pagamentos e as instituições de suporte.
- Atividade piloto e *feedback* para a efetiva estruturação do mecanismo e do mercado associado.



# Parte III

ESTUDOS DE CASOS DE  
VALORIZAÇÃO DO SERVIÇO  
AMBIENTAL PARA A  
PROTEÇÃO DE MANANCIAS

## Experiência em curso nos mananciais que abastecem a Grande São Paulo

A seguir são descritas, ainda em caráter preliminar e baseado nas informações disponíveis, algumas experiências em andamento que incorporam a valorização dos serviços ambientais como instrumento para incentivar a preservação de mananciais de abastecimento público de grandes cidades, como São Paulo e Nova York.

As duas primeiras experiências tratam de projetos em andamento nas áreas de mananciais que abastecem a Grande São Paulo. A primeira delas apresenta o projeto “Conservador de Águas” do Município de Extrema/MG. Através de projeto em parceria com a ANA e a TNC, o município implantou, por meio de legislação municipal, um sistema de pagamento por serviços ambientais.

A experiência seguinte é uma iniciativa da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, por meio do Projeto Oásis, que prevê o pagamento para proprietários de terra que protegerem suas áreas. O projeto atua na região da Bacia da Guarapiranga, prioritariamente, na porção inserida dentro do município de São Paulo. A Guarapiranga abastece 4 milhões de pessoas, residentes na capital e em outros municípios da grande São Paulo. Apesar de ser um manancial de abastecimento, as águas da represa encontram-se muito poluídas em função das diversas atividades humanas existentes na sua Bacia, que tem 17% de seu território ocupado por usos urbanos, 42% ocupado por diferentes usos antrópicos e 37% com cobertura vegetal nativa. A região é protegida pela lei de mananciais desde 1976. Apenas 2% de seu território encontra-se dentro de parques municipais ou estaduais.

A terceira e última experiência trata do acordo firmado pela cidade Nova York durante a década de 90, visando a proteção de seus mananciais. Diferentemente das duas anteriores, essa não é uma experiência de pagamento por serviços ambientais, mas sim de mudança no sistema de gestão de mananciais, onde a opção adotada foi a de investir na preservação dos mananciais em detrimento de vultosos investimentos em tratamento de água para abastecimento e construção de novos mananciais de água. Entre os vários instrumentos adotados nesse modelo de gestão, está o pagamento por serviços ambientais.

## Projeto Conservador de Águas/Prefeitura de Extrema – Sistema Cantareira/MG

O Município de Extrema/MG tem a totalidade de seu território em área de mananciais utilizados para abastecimento público. No município estão as nascentes do Rio Jaguari, um dos formadores do Rio Piracicaba e que foi barrado, dando origem ao reservatório de mesmo nome, que é um dos principais reservatórios do Sistema Cantareira.<sup>1</sup> Este sistema é considerado um dos maiores do mundo, e abastece metade da população residente na Grande São Paulo (ou 9 milhões de pessoas).

A área do município de Extrema é de 24.256 hectares. O município conta com uma população em torno de 22,5 mil habitantes.<sup>2</sup> A ocupação do município é predominantemente rural. Grande parte de seu território encontra-se ocupado por diferentes usos antrópicos, e apenas 15% conta com vegetação nativa.<sup>3</sup> A área do município corresponde a 10,6% do total do Sistema Cantareira e 23,5% da Bacia do Jaguari.

Em 2005 o município de Extrema iniciou a primeira iniciativa municipal brasileira de implantar o Pagamento por Serviços Ambientais baseada na proteção das florestas e, conseqüentemente, dos serviços prestados por elas para a manutenção da qualidade e quantidade de água para abastecimento público. Para tal, através da Lei Municipal nº 2.100/05, foi criado o Projeto Conservador de Águas. A lei autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais, define va-

---

**1** Segundo Diagnóstico Cantareira, ISA, 2003. O Sistema Produtor de Água Cantareira é considerado um dos maiores do mundo. Sua área total tem aproximadamente 227950 hectares (2.279,5 Km<sup>2</sup>), e abrange 12 municípios, sendo quatro deles no estado de Minas Gerais (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim) e oito em São Paulo (Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracicaba e Vargem). É composto por cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios interligados por túneis artificiais subterrâneos, canais e bombas, que produzem cerca de 33 m<sup>3</sup>/s. Os reservatórios Jaguari-Jacareí são responsáveis pela produção de 67% da água do Sistema Cantareira.

**2** A estimativa de população foi feita considerando-se os dados apresentados no estudo CNEC sobre população residente na área do Sistema em 1996, dados do Censo Demográfico 2000 do IBGE e as taxas de crescimento identificadas na década de 90 pelo IBGE. Diagnóstico Cantareira, ISA, 2003.

**3** Segundo Diagnóstico Cantareira, ISA: de acordo com uso do solo 2003, produzido a partir da interpretação de imagens de satélite landsat, diferentes categorias de usos antrópicos foram identificadas, entre elas: mineração, agricultura, silvicultura e campos antrópicos (compreende áreas desmatadas, de pastagens e sem usos aparentes e passíveis de identificação nessa escala de interpretação). Em 2003, 70% da área do Sistema Cantareira era ocupada por usos antrópicos, 3% por usos urbanos e apenas 21% por vegetação natural. O município de Extrema, por sua vez, tinha 77,5% do território com usos antrópicos em 2003.

lores e dá outras providências. O projeto tomou por base o Programa Produtor de Águas da ANA, e foi lançado em 2006, em parceria com a ONG The Nature Conservancy (TNC) e tem servido como experiência piloto para a ANA avaliar o seu programa.

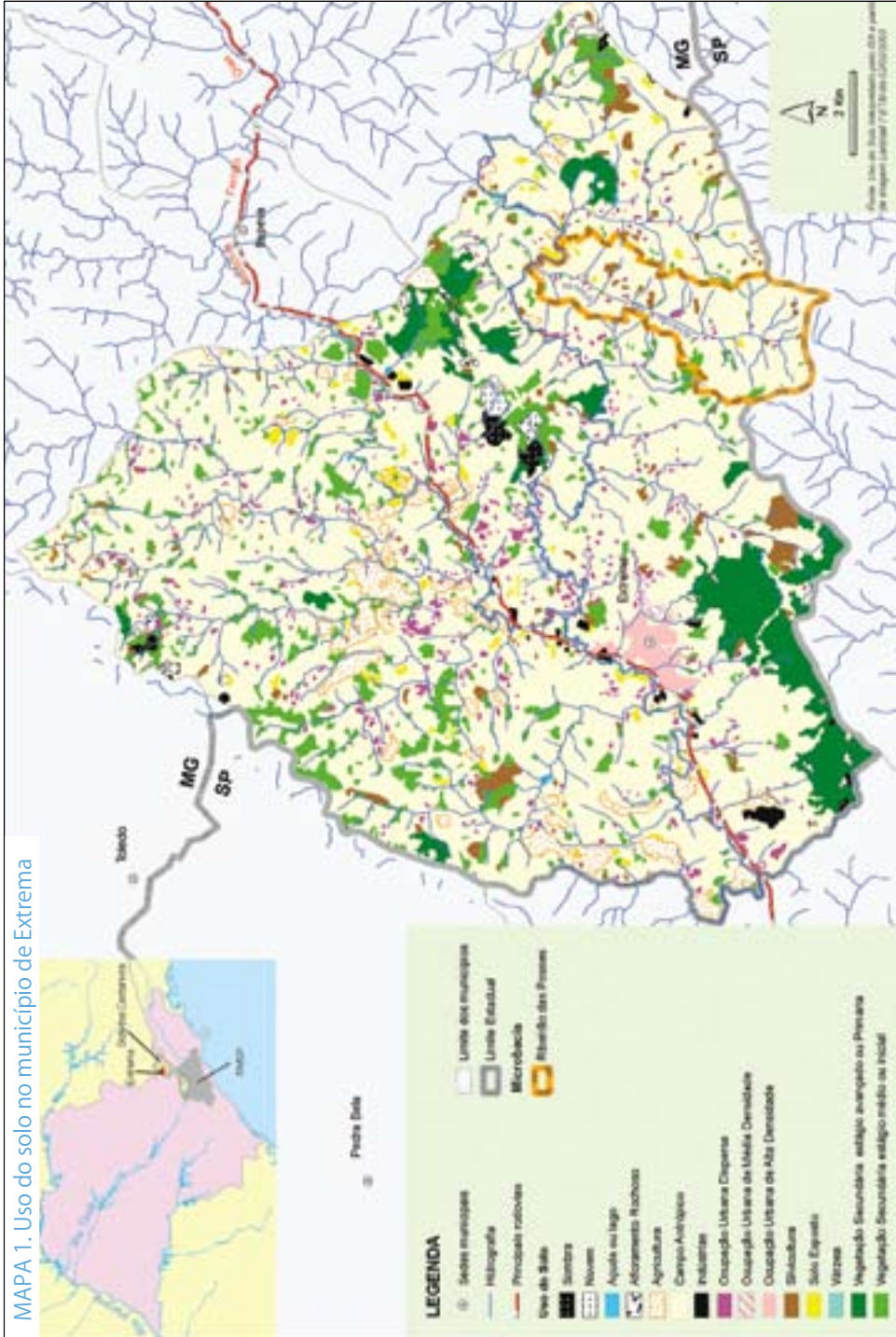
Segundo determina a lei municipal nº 2.100, cabe ao Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente do Município (DSUMA) a definição dos critérios e a elaboração dos projetos técnicos para serem implantados nas propriedades que fazem parte da iniciativa. Ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) cabe a análise e deliberação sobre o projeto apresentado pelas propriedades e pelo DSUMA.

O objetivo do projeto é implantar o sistema de Pagamento por Serviços Ambientais, onde a prefeitura municipal, com apoio de parceiros, passa a compensar financeiramente proprietários rurais que realizarem ações de proteção florestal e restauração de áreas degradadas que margeiam os cursos d'água dentro de suas propriedades. Os pagamentos são realizados com base no cumprimento de metas. São 4 metas estabelecidas:

- Adoção de práticas conservacionistas de solo, com finalidade de abatimento efetivo da erosão e da sedimentação.
- Implantação de sistemas de saneamento ambiental: abastecimento de água, tratamento de esgotos e coleta de lixo.
- Implantação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente.
- Implantação através de averbação em cartório da Reserva Legal.

O valor de referência utilizado no projeto de Extrema, conforme determina a Lei Municipal nº 2.100/05, é de 100 Unidades Fiscais de Extrema (UFEX) por hectare/ano. Atualmente, uma UFEX corresponde a R\$ 1,59 e a quantidade total de UFEX (100) por hectare/ano é dividida pelas 4 metas do projeto, de forma que o cumprimento de cada uma delas é recompensado com 25 UFEX, equivalente hoje a R\$ 39,75 por hectare/ano.

O projeto tem sua área de atuação na sub-bacia hidrográfica das Poses, que possui 1.300 hectares dos quais quase a totalidade não possui



## Programa Produtor de Água, ANA

Idealizado pela Agência Nacional de Águas – ANA – como um programa voluntário de controle da poluição difusa rural, dirigido prioritariamente às bacias hidrográficas de importância estratégica para o país. Baseado no conceito provedor-recebedor, prevê pagamentos aos produtores rurais que adotem práticas e manejos conservacionistas. O Programa ainda não foi implementado na prática, mas tem no município de Extrema sua experiência piloto. O objetivo do Programa Produtor de Águas é a redução de erosões, a melhoria da qualidade da água e o aumento das vazões dos rios por meio da utilização de práticas mecânicas e vegetativas de conservação de solo e água, readequação das estradas vicinais e construção de fossas sépticas nas propriedades rurais. O Programa é flexível quanto aos manejos e práticas conservacionistas elegíveis para pagamento, mas prevê a comprovação do cumprimento dos objetivos do programa por meio de processos de certificação. Os contratantes podem ser entidades federais, estaduais, prefeituras municipais, organizações não governamentais, comitês e agências de bacias, entre outros.

Os recursos do Programa poderão vir das seguintes fontes: cobrança pelo uso dos recursos hídricos; empresas de saneamento, geração de energia elétrica e usuários; Fundos Estaduais de Recursos Hídricos; Fundo Nacional de Meio Ambiente; Orçamento Geral da União, orçamentos de Estados, Municípios e Comitês de Bacias; compensação financeira por parte de usuários beneficiados; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo / Protocolo de Kyoto; organismos internacionais (ONGs, GEF, BIRD etc.); e financiamento de bancos de investimento oficiais (Banco do Brasil e BNDES).

Caberá ao Comitê de Bacia identificar e hierarquizar as sub-bacias prioritárias no âmbito de sua jurisdição. As bacias hidrográficas elegíveis no Programa serão aquelas que atenderem aos seguintes critérios:

- Bacias hidrográficas que já tenham os instrumentos de gestão, previstos na Lei Federal nº 9.443/97, implementados;
- Bacias hidrográficas cujo Plano de Recursos Hídricos identifique problemas de poluição difusa de origem rural, erosão e déficit de cobertura vegetal em APP e proponha ações de mitigação desses impactos;
- A bacia deverá ser um manancial de abastecimento de água para uso urbano ou industrial;
- A bacia a ser selecionada deverá ter um número mínimo de produtores rurais interessados que possa viabilizar a aplicação do Programa.

Os projetos serão selecionados por meio de licitações, e serão priorizados os que gerarem maiores benefícios ambientais. Os produtores que forem selecionados poderão receber simultaneamente pelos serviços de conservação do solo, restauração de matas ciliares e pela conservação de remanescentes florestais.

Para os serviços prestados de restauração de matas ciliares e conservação de remanescentes florestais, serão definidos valores de referência a serem pagos por hectare de floresta existente ou a recuperar. Existirão 4 valores de referência. Será um valor para as florestas já existentes, seja ela em APP (mata ciliar) ou não, e outros três valores de referência para as matas a serem recuperadas em áreas de preservação permanente – APPs. Quanto maior a área de APP a ser recuperada, em termos percentuais com relação à área do passivo, maior será o valor de referência. Assim, se o proprietário contratado se dispuser a recuperar entre 25% e 50% de seu passivo de APP, receberá um determinado valor por hectare. Se a disposição a recuperar for entre 51% e 75% do passivo de APP, o valor será outro, superior ao anterior. Se a disposição do produtor for de recuperar mais de 75% de seu passivo de APP, então terá outro valor de referência, superior aos outros mencionados.

mais vegetação (conforme pode ser verificado no mapa) e aproximadamente 100 propriedades rurais.<sup>4</sup> Atualmente, o projeto envolve 40% das propriedades, que correspondem a mil hectares. Considerando os valores citados acima, o município investe anualmente R\$ 150 mil, que equivale a R\$ 3.975,00/ano/propriedade, para incentivar os proprietários a protegerem e recuperarem suas áreas, contribuindo também para a proteção dos mananciais.

Além dos recursos investidos pelo município, desde seu início, o projeto contou com aportes financeiros dos parceiros TNC, Estado de Minas/IEF/PROMATA e ANA. O projeto também contou com doações de mudas, por parte da Fundação SOS Mata Atlântica e Companhia Melhoramentos.

Em 2007, a Prefeitura iniciou a ampliação da área de atuação do projeto e passou a incluir a região conhecida como Bairro do Salto, que corresponde a uma área de 4 mil hectares. O projeto foi aprovado junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Piracicaba-Capivari-Jundiá e contará com R\$ 300 mil provenientes da cobrança pelo uso da água. A prefeitura também renovou convênios com o IEF, onde contará com apoio financeiro de R\$ 850 mil, e com a TNC, no valor de R\$ 240 mil. Os trabalhos de campo para envolvimento e seleção das propriedades terão início em outubro de 2008.

A meta da Prefeitura é, até 2010, ampliar a área envolvida com o projeto para 12 mil hectares, ou seja, metade da área do município. Visando a sustentabilidade do projeto – que até hoje tem nos parceiros sua principal fonte de recursos – Extrema pretende criar, ainda em 2008, um fundo municipal.

---

<sup>4</sup> Segundo uso do solo produzido pelo ISA, no âmbito do Diagnóstico Cantareira, em 2003. A sub-bacia das Posses tinha o seguinte padrão de ocupação: 94% alterado por atividades antrópicas, em especial campo antrópico, 24% por ocupação urbana dispersa e 3,3% (ou 44 hectares) de vegetação secundária em estágio médio ou inicial de regeneração.



## Projeto Oásis/Fundação O Boticário – Bacia Guarapiranga/SP

No final de 2006, a Fundação O Boticário lançou o Projeto Oásis, cujo objetivo é a proteção de remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados, localizados dentro da área de mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. O projeto Oásis atua especificamente na bacia hidrográfica da Represa da Guarapiranga e nas Áreas de Proteção Ambiental municipais do Capivari-Monos e Bororé-Colônia. O projeto abrange parte dos municípios de São Paulo, Itapeverica da Serra, Embu, São Lourenço da Serra, Cotia e Juquitiba e a totalidade do município de Embu-Guaçu. No total, a área em que se insere o Projeto Oásis soma cerca de 82 mil hectares.

O Sistema Guarapiranga-Billings, formado pela Represa Guarapiranga, pela reversão das águas do Rio Capivari e do Braço Taquacetuba da Billings, abastece quase 4 milhões de pessoas, a grande maioria residente na porção sudoeste da capital paulista. Parcela significativa da área de drenagem das represas Guarapiranga e Billings localiza-se no município de São Paulo.

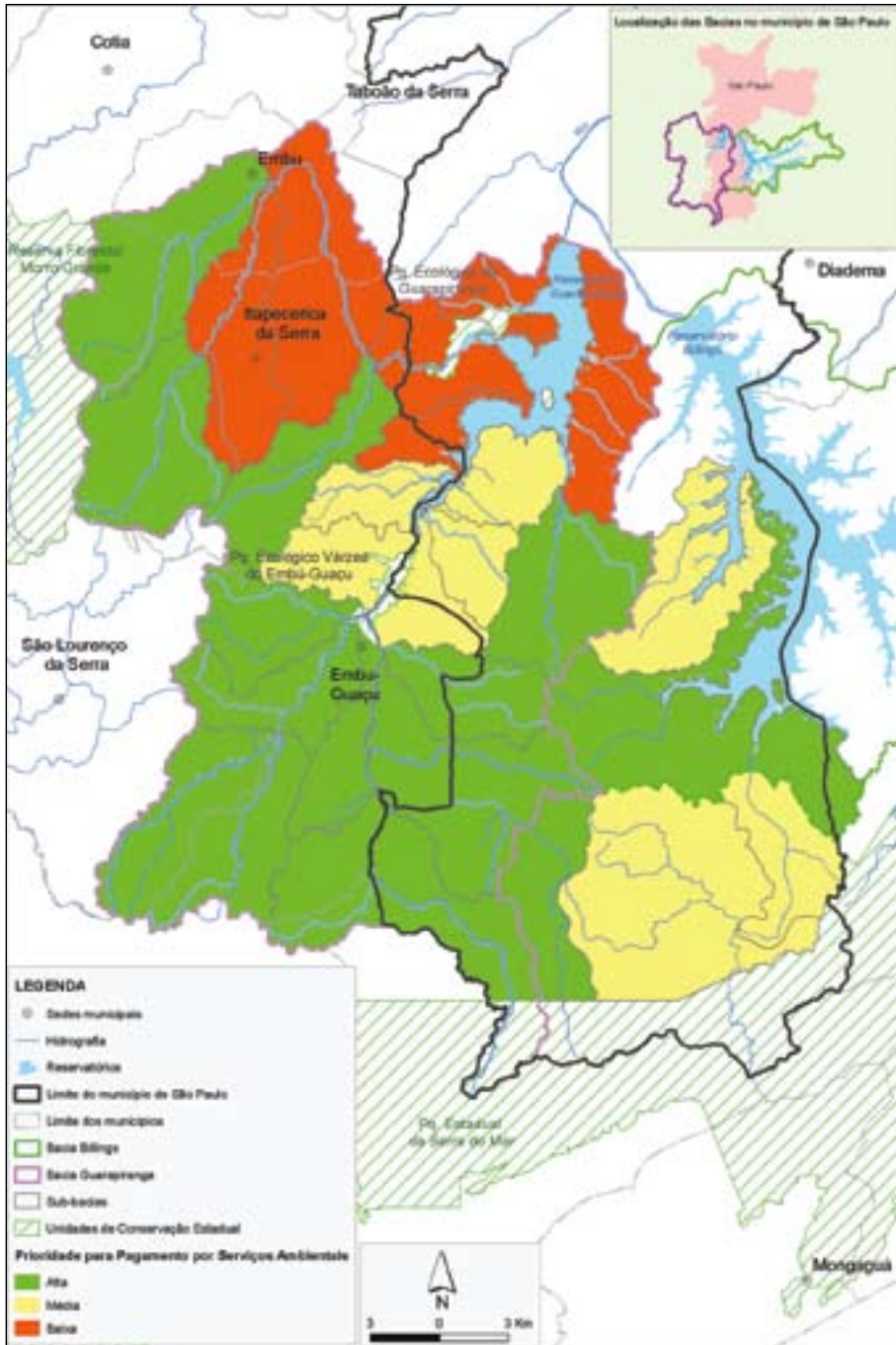
De acordo com interpretação do uso do solo para o ano de 2007, produzido pelo ISA,<sup>5</sup> é possível verificar que parcela significativa da área de mananciais inserida no município ainda encontra-se preservada (44% de cobertura vegetal nativa, ou 23.811 hectares). As áreas com usos urbanos, onde reside boa parte da população, ocupam 16% da área de mananciais, enquanto que os diversos usos e atividades econômicas – usos antrópicos – ocupam 31%.

Visando a proteção de áreas preservadas na região dos mananciais, o Projeto Oásis prevê o pagamento para proprietários de terras pela conservação de suas florestas, assumindo que as mesmas prestam serviços ambientais de produção de água, controle de erosão e manutenção da qualidade da água. Para tanto, conta com um montante de US\$ 400 mil, doados pela Fundação Mitsubishi. O projeto conta ainda com termos de

---

<sup>5</sup> Esse trabalho foi realizado no âmbito do projeto “Ambientes Verdes e Saudáveis”, da Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo e Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (PNUMA), no qual o ISA foi responsável por desenvolver 3 metas, entre os meses de dezembro de 2007 e julho de 2008.

MAPA 2. Áreas prioritárias de atuação do Projeto Oásis



LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO DO INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA)

cooperação com a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo, com a Fundação Agência de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e com o escritório de advocacia Losso, Tomasetti & Leonardo, firmado em 2007, que prevêem desenvolvimento de ações conjuntas.

No início do projeto, a área de abrangência foi dividida em 28 sub-bacias, e estas foram agrupadas segundo 3 graus de prioridade. Para tanto, foram consideradas variáveis de: a) fornecimento de água para a Guarapiranga; b) maior produção hídrica e maior fragilidade ambiental; c) entorno de unidades de conservação de proteção integral; e, d) maiores índices de cobertura vegetal e menores índices de urbanização. O resultado da priorização é apresentado no mapa 1.

Os proprietários interessados em participar do projeto entram em contato com a equipe técnica, que faz um primeiro cadastramento com informações gerais da propriedade. Para que as propriedades possam fazer parte do projeto, devem estar dentro da área de abrangência do mesmo e possuir, no mínimo, 2 hectares de mata nativa. Uma vez que a propriedade atenda a todos os requisitos, se procede à análise da documentação fundiária da mesma. Estando tudo correto, a propriedade está apta para fazer parte do projeto Oásis.

As propriedades selecionadas são, então, visitadas pela equipe técnica do projeto, que faz um levantamento de informações ambientais. São avaliadas a vegetação, a hidrografia e a existência de atividades potencialmente poluidoras. Especificamente, as características avaliadas são:

- Vegetação: percentagem de cobertura vegetal; proteção de margens e encostas (matas ciliares); conectividade com outras áreas naturais.
- Hidrografia: densidade de nascentes e rios; comprimento de rios, nascentes protegidas;
- Atividades potencialmente poluidoras: destinação do esgoto e outros resíduos (agroquímicos, lixo).

Esta avaliação serve para identificar o estado de conservação das áreas de floresta da propriedade, que determinará a quantia a ser paga ao proprietário. Além disso, com base nesta avaliação inicial serão realizadas visitas de monitoramento semestrais para identificar se o pro-

prietário continua mantendo sua área conservada. Paralelamente, na visita inicial são levantadas as coordenadas geográficas da propriedade e, uma vez por ano, a Fundação O Boticário compra uma imagem de satélite da região do projeto para fazer a checagem da ocorrência de desmatamentos nas propriedades cadastradas.

Os proprietários que fazem parte do projeto assinam um contrato de 5 anos com a Fundação O Boticário no qual se comprometem a não degradar suas florestas. O cumprimento do contrato lhe rende um pagamento semestral, enquanto que o não cumprimento implica no rompimento do contrato. Caso se tenha verificado alguma degradação na floresta, ocorrida à revelia do proprietário, por exemplo, uma queimada, então o contrato não é cancelado e o proprietário deverá tomar medidas para a recuperação no período de 1 mês. Caso estas medidas não sejam tomadas, o contrato é cancelado.

O valor máximo que um proprietário pode receber é de R\$ 370,00 por hectare/ano. Para se chegar a este valor, partiu-se do pressuposto que a conservação das florestas presta 3 tipos de serviços ambientais, conforme exposto anteriormente: produção de água, controle de erosão e manutenção da qualidade da água. Assim, os R\$ 370,00 são compostos pelos valores atribuídos a estes três componentes. A produção de água foi valorada em R\$ 99,00 por hectare/ano, o controle de erosão em R\$ 75,00 por hectare/ano e a manutenção da qualidade da água em R\$ 196,00 por hectare/ano.

Para se chegar ao valor de R\$ 99,00 da produção de água, foi realizada a comparação de duas áreas semelhantes, sendo que uma com vegetação nativa e outra sem vegetação. Foi verificado o quanto de água é armazenado na área com vegetação e o resultado encontrado foi multiplicado pelo valor utilizado para a cobrança da água pelo Comitê de Bacias do PCJ. O valor de R\$ 75,00, referente ao controle de erosão, foi calculado com base no custo de recuperação de 1 hectare erodido apresentado pelo programa Mata Ciliar do governo do Estado de São Paulo. O valor de R\$ 196,00, atribuído à qualidade de água, foi estimado com base na quantidade de fósforo total presente na água. Para tal, tomou-se uma amostra de água em uma região preservada, com floresta nas matas ciliares e boa qualidade de água e uma amostra em uma região sem floresta e qualidade de água pior. Com isso, verificou-se a quanti-

dade de fósforo total presente na água e se estimou a diferença no custo de tratamento da água nas diferentes regiões e chegou-se ao valor da floresta para a manutenção da qualidade da água.

No momento da avaliação inicial da propriedade, a equipe técnica do projeto verifica os critérios de vegetação, hidrografia e atividades potencialmente poluidoras mencionados acima e, de acordo a critérios pré-estabelecidos, fazem cálculo do Índice de Valoração dos Mananciais (IVM) que varia entre 0 e 1. Quanto melhores as condições apresentadas pela propriedade, mais próximo de 1 é o IVM. Assim, o IVM encontrado é multiplicado por R\$ 370,00 e pela quantidade de hectares de floresta nativa na propriedade, e se chega ao valor a ser pago à cada propriedade. O IVM e, conseqüentemente, o valor pago, não varia ao longo dos 5 anos do contrato. Isto é, não se avalia a melhora ou piora na prestação do serviço. Avalia-se apenas a manutenção das florestas ou não. Desta forma, uma propriedade totalmente conservada pode receber por parte do Projeto Oásis até R\$ 370,00 por hectare/ano.

Atualmente, o projeto apóia 11 propriedades, que totalizam aproximadamente 350 hectares. Todas estas propriedades apresentam mata nativa, sendo que na maioria delas a área ocupada com as matas supera os 75% da área total da propriedade.

Na média, as 11 propriedades que atualmente fazem parte do projeto recebem cerca de R\$ 310 por hectare/ano. Isto porque, nenhuma das propriedades atende aos valores máximos atribuídos ao IVM. Se a mesma não apresenta as melhores condições, logo não presta todos os serviços e o valor que receberá será inferior. Considerando-se que o projeto conta com 350 hectares contratados, o pagamento total realizado é de R\$ 108.500,00, que equivale a aproximadamente R\$ 10 mil por propriedade/ano ou cerca de R\$ 820,00 por propriedade/mês.

## Plano de manejo dos mananciais da cidade de Nova York

O sistema de abastecimento de água de Nova York é composto por três mananciais de água superficiais não filtradas – Croton, Catskill e Delaware – e um sistema de bombeamento de água subterrânea em Queens – o sistema Jamaica. O sistema de captação de água dos três mananciais, localizados na parte norte do estado, a mais de 65 km de Manhattan (ver mapa 1), conta com 19 reservatórios e três lagos controlados, com uma capacidade total de armazenamento de aproximadamente 2,1 bilhões de metros cúbicos. Ocupa uma área de 518 mil hectares.

O sistema distribui água para quase metade da população do estado de Nova York – mais de 8 milhões de pessoas na cidade de Nova York e um milhão nos municípios de Westchester, Putnam, Orange e Ulster.

No ano de 2005, o consumo médio foi de 4,2 milhões de metros cúbicos por dia,<sup>6</sup> ou 20,4 metros cúbicos por segundo, que resulta em uma média de consumo de água de 466 litros/habitantes/dia.<sup>7</sup>

Para distribuir toda esta água, o sistema conta com uma complexa e antiga rede de aquedutos, túneis e tubulações, alguns com mais de 100 anos de existência, que necessitam manutenção e reparos (Pires, 2004). O sistema mais próximo – Croton – está a 65 km de Manhattan, os mais distantes estão a mais de 150 Km.

Desde a década de 1990, a cidade de Nova York colocou em prática uma nova estratégia de manejo da água e dos mananciais, que relaciona a proteção dos mananciais e manutenção da qualidade da água, com objetivos socioambientais das comunidades localizadas nas áreas de mananciais, distantes da cidade. (Isakson, 2002)

A motivação maior para a implementação da nova estratégia de manejo dos recursos hídricos pelo departamento de águas de Nova York foi a Regulação de Tratamento de Águas Superficiais (Surface Water Treatment Rule) lançada pela Agência de Proteção Ambiental norte-americana, EPA,

---

<sup>6</sup> New York City Department of Environmental Protection – NYCDEP, 2006.

<sup>7</sup> De acordo com o “estudo das capitais”, produzido pelo ISA em 2006, o consumo médio por habitante na cidade de São Paulo, considerado um dos maiores do Brasil, era de 220 litros/hab/dia.

MAPA 1. Sistema de Abastecimento de Água de Nova York



Fonte: Pires, 2004

em 1989. Esta regulação dizia que toda a água potável distribuída para os cidadãos e captada em reservatórios superficiais deveria passar por um processo de filtração. No entanto, a EPA divulgou também uma determinação (Determinações Para a Não Filtração – Filtration Avoidance Determination, FAD) que dizia que se a água atender consistentemente aos rígidos parâmetros estabelecidos para a água potável pelo governo federal e que se o provedor tem em prática um plano de manejo que minimiza os riscos de degradação e de abastecimento de água, a filtração pode ser dispensada.

O governo de Nova York prontamente verificou a necessidade de construir um processo de filtração para a água de Croton. No entanto, para implantar um processo de filtração nas águas dos sistemas Catskill e Delaware, que são responsáveis por cerca de 90% da água consumida em Nova York, seria necessário um investimento superior a US\$ 6 bilhões, mais entre US\$ 200 milhões e US\$ 300 milhões por ano para a operação e manutenção.<sup>8</sup> Em face destes altos valores, a cidade de Nova York optou por destinar US\$ 1,5 bilhão para elaborar e colocar em prática, por um período de 10 anos, um plano de proteção ambiental que garantisse a qualidade da água e evitasse a necessidade de filtração.

Após 6 anos de intenso e conturbado debate, no dia 21 de janeiro de 1997 foi firmado um acordo que resultou na Carta de Acordo dos Mananciais da cidade de Nova York e que inclui o Plano de Gestão dos Mananciais. O acordo foi assinado pela Cidade de Nova York, o Estado de Nova York, a EPA, a Coalizão das Cidades em Áreas de Mananciais, cerca de 40 comunidades destas áreas e cinco organizações conservacionistas. Pelo acordo final, a cidade de Nova York se comprometeu a uma estratégia de longo prazo que combina a aquisição de terras, novas regras para os mananciais e assistência financeira para as comunidades promoverem a economia local e a qualidade ambiental. “Um ponto fundamental do acordo é o pacote de iniciativas elaborado para aumentar a viabilidade econômica da agricultura nas comunidades das áreas de mananciais.” (Isakson, 2002)

A região dos mananciais de Catskill e Delaware é tradicionalmente ocupada por atividades agrícolas, muito prósperas no passado, mas atualmente é uma das regiões mais pobres do Estado de Nova York. Vivem na região destes dois reservatórios, que são vistos freqüentemente como

---

<sup>8</sup> NYT, 1996, citado por Isakson, 2002.



um único sistema, aproximadamente 66.000 pessoas.<sup>9</sup> Cerca de 75% da área total permanece coberta com florestas, enquanto outros 15% são ocupados por áreas agrícolas e menos de 2% da área é ocupado com urbanizações de alta densidade. Antes da implementação do Plano de Gestão dos Mananciais, a cidade de Nova York detinha apenas 7% das terras na área dos mananciais Catskill/Delaware, dos quais aproximadamente a metade representava as áreas dos reservatórios propriamente ditos. Ou seja, no entorno dos mananciais o município era proprietário de apenas 3,5% das terras. Outros 20% da área, correspondentes à Reserva Florestal de Catskill, eram controlados pelo governo do Estado de Nova York. Os restantes, quase 75%, estão sob propriedade privada. (Isakson, 2002)

O Plano de Manejo dos Mananciais da cidade de Nova York contempla duas linhas de ação e investimento visando a manutenção da qualidade da água. A primeira linha prevê ações para mitigar a poluição existente e incluem: programas de saneamento, de novas infra-estruturas de tratamento de esgotos, de gestão de resíduos das comunidades, de melhorias nas plantas de tratamento existentes e de prevenção de enchentes. A segunda linha tem a finalidade de prevenir ou reduzir as potenciais descargas de contaminantes de fontes futuras,<sup>10</sup> entre suas ações estão: programas de manejo de aves aquáticas, de aquisição e manejo de terras, de agricultura, de manejo florestal, de manejo dos cursos d'água, de criação e proteção de zonas de amortecimento nas matas ciliares, de proteção das áreas de alagamento, de controle da qualidade da água no reservatório Kensico, de controle da turbidez em Catskill e estratégia para as fontes de poluição difusas. (NYCDEP, 2006b)

Conforme apontado pelo programa de longo prazo de proteção dos mananciais de Nova York (NYCDEP, 2006b), os programas chaves para o cumprimento da Regulação de Tratamento de Águas Superficiais, e para evitar o processo de filtragem, foram os de aquisição de terras, de manejo das aves aquáticas, do manejo dos cursos d'água, os programas de infraestrutura de tratamento de águas residuais, de manejo das terras adquiridas pelo município, o programa de agricultura e o programa de parcerias com as comunidades locais.

---

<sup>9</sup> Stave, 1998, citado por Isakson, 2002

<sup>10</sup> NRC, 2000, citado por Pires, 2004

A seguir serão apresentados, de forma resumida, estes programas principais com base no relatório do “Programa de Longo Prazo de Proteção dos Mananciais de Nova York”. (NYCDEP, 2006b)

## AQUISIÇÃO DE TERRAS

A Carta de Acordo dos Mananciais estipula que a cidade de Nova York deve procurar aumentar suas propriedades em terras não desenvolvidas e hidrologicamente sensíveis, isto é, onde exista uma ameaça significativa à qualidade dos mananciais. Existe um sistema de priorização para a aquisição de terras baseado na proximidade dos reservatórios, dos cursos d'água e dos sistemas de captação, associados à declividade e o uso potencial da terra.

As terras podem ser efetivamente compradas pela municipalidade de Nova York ou podem ser estabelecidas áreas de proteção em propriedades privadas mediante pagamentos. No entanto, um ponto importante da Carta de Acordo dos Mananciais é que qualquer aquisição de terra será feita em acordos voluntários, isto é, se ambas as partes estiverem dispostas a realizar a transação, e deve ser realizada por um preço justo, determinado por um avaliador independente. (Pires, 2004)

“As áreas de proteção em propriedades privadas foram pensadas para os proprietários que não querem vender suas terras, mas que estão interessados em receber dinheiro e isenções fiscais por abrir mão de alguns direitos de uso em parte de sua terra. As áreas de proteção permitem aos proprietários desenvolver alguns tipos limitados de atividades, por exemplo, turismo contemplativo e manejo florestal, desde que com plano de manejo, e proíbe atividades que poderiam ameaçar a qualidade da água, como a expansão de superfícies impermeáveis. Os proprietários mantêm os direitos sobre a venda da terra. O município de Nova York paga aos proprietários um valor pela restrição do 'direito ao desenvolvimento', determinado por um avaliador independente, equivalente à diferença do valor da terra antes e depois da área protegida ser declarada”. (Pires, 2004)

Quando o programa de aquisição de terras começou, a cidade de Nova York detinha os títulos de propriedade de apenas 3,5% da área do entorno dos mananciais, conforme mencionado anteriormente. Atualmente, incluindo as áreas sob proteção em propriedades privadas, o município controla 10,9% da área.

#### PROGRAMA DE MANEJO DAS AVES AQUÁTICAS

Foi estabelecido em 1992 para medir o nível e o impacto da poluição causada pelas aves aquáticas, especificamente os coliformes fecais. O programa identificou o comportamento das aves que habitavam os reservatórios e os impactos dos coliformes na qualidade da água. Em 1993 iniciaram-se ações para a dispersão das aves, resultando em uma significativa redução da população das aves e dos níveis de coliforme. A implantação do programa ajudou o Departamento de Proteção Ambiental de Nova York a manter a qualidade da água dentro dos padrões exigidos pela EPA para água de abastecimento público.

#### MANEJO DOS CURSOS D'ÁGUA

O principal objetivo deste programa é o de preservar e/ou restaurar os níveis sustentáveis da estabilidade dos cursos d'água e sua integridade ecológica, promovendo o manejo adequado da água e das planícies de alagamento. Desde 1997, o Departamento de Proteção Ambiental implantou 13 projetos de restauração de cursos d'água nas áreas dos mananciais.

#### PROGRAMAS DE INFRA-ESTRUTURA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

O Acordo dos Mananciais estabeleceu que o Departamento de Proteção Ambiental de Nova York financiaria a construção de sete novas estações de tratamento de águas residuais. Além da construção, das quais 4 estão concluídas e outras 3 em vias de conclusão, o município de Nova York se comprometeu a pagar uma parte significativa dos custos de operação e de manutenção destas plantas à perpetuidade.

## MANEJO DAS TERRAS ADQUIRIDAS PELO MUNICÍPIO

O Acordo dos Mananciais estabeleceu que o município de Nova York deveria explorar as novas terras adquiridas nas áreas de mananciais para atividades recreativas. Desta forma, o Departamento de Proteção Ambiental lançou um programa de uso recreativo que conta, atualmente, com 102 mil licenças de recreação concedidas. Em 1997, um pouco mais de 4.043 hectares de terra sob propriedade do município estavam abertos exclusivamente à caça. Atualmente, quase 17.402 hectares de terra estão disponíveis para atividades recreativas como caça, caminhadas, observação de pássaros, trekking na neve e outros usos.

## PROGRAMA DE AGRICULTURA

Em 1990, o município de Nova York propôs a regulação das propriedades localizadas em áreas de mananciais. As comunidades locais mostraram-se preocupadas que a regulação resultasse em perda de competitividade de suas produções, possibilitando uma ocupação mais intensiva com forte urbanização na região. Trabalhando em conjunto, os proprietários e o poder público municipal desenvolveram o Programa Voluntário de Agricultura nos Mananciais. Atualmente, 95% das propriedades fazem parte do programa, que estimula o desenvolvimento de planos de manejo das propriedades e a implantação de melhores práticas de manejo. Além disso, foi criado o Programa de Aumento das Áreas Protegidas, custeado em conjunto pelo município de Nova York e pela União, que paga os proprietários por deixarem as matas ciliares sem exploração agrícola, servindo como uma zona de amortecimento para os mananciais.

## PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL

Portanto, conforme se verifica, o programa de manejo dos mananciais da cidade de Nova York inclui uma diversidade grande de ações que lhe permitiu evitar a filtragem de água e garantir a manutenção da integridade ecológica dos mananciais. Isakson (2002) argumenta que o Programa de Agricultura, especificamente, pode ser visto como um mecanismo de PSA, que compensa os proprietários por sua contribuição à manutenção da

qualidade de água de abastecimento público de Nova York. Segundo este autor, os benefícios são monetários e não-monetários, já que os benefícios incluem melhoria do capital social, aumento da auto-estima e uma participação ativa na definição de como o meio ambiente é manejado.

Os passos para o desenvolvimento do Plano de Manejo das propriedades são:<sup>11</sup>

1. Identificação da missão de curto e de longo prazo da fazenda, dos objetivos, do plano de negócios e dos recursos;
2. Inventário e análise da água, solo, ar, fauna e flora;
3. Determinação das questões prioritárias de água na propriedade com relação às prioridades estabelecidas na bacia;
4. Identificação de práticas alternativas que atendam às prioridades definidas para a qualidade da água e sejam compatíveis com a missão e os objetivos da propriedade;
5. Determinação dos efeitos esperados com as práticas alternativas na qualidade da água, solo, fauna e flora;
6. Identificação das práticas apropriadas que atendem os critérios de qualidade da água do programa;
7. Quantificação das implicações econômicas e de manejo decorrentes das práticas alternativas;
8. Seleção e integração das práticas que serão incluídas no Plano de Manejo das propriedades. Apresentação do plano para o departamento de conservação de solos e água e para o Conselho de Agricultura dos Mananciais;
9. Desenvolvimento dos planos tático e de controle para garantir o sucesso da implantação do Plano de Manejo da propriedade aprovado;
10. Implantação do Plano de Manejo;
11. Assistência, monitoramento e avaliação da implantação e do progresso do Plano de Manejo da propriedade.

Os benefícios econômicos e as exigências para participar dos vários componentes do pacote de PSA são identificados na tabela 3.

---

<sup>11</sup> WAC, 1997, citado por Isakson, 2002.

TABELA 3. Benefícios econômicos e exigências para participar dos vários componentes do programa de PSA.

Programa	Benefícios econômicos	Exigências para participar
Programa de Agricultura dos Mananciais	Melhorias estruturais nas propriedades, melhoria nas práticas operacionais, isenção das taxas de uso da terra do município de Nova York (desde que 85% dos proprietários em áreas de mananciais participem), custo reduzido de outras taxas	A propriedade deve estar dentro da área dos mananciais Catskill/Delaware e a receita bruta da fazenda deve ser de, no mínimo, US\$ 10.000 por ano
Programa de Pequenas Propriedades	Melhoria das práticas operacionais, isenção das taxas aplicadas pelo município de Nova York, melhorias estruturais nas propriedades que representam ameaça para a qualidade da água	A propriedade deve estar dentro da área dos mananciais Catskill/Delaware e a receita bruta da fazenda deve ser entre US\$ 1.000 e US\$ 9.999 por ano
Programa de Áreas Protegidas	Pagamentos monetários por não praticar atividade agrícola em terras sensíveis na beira dos cursos d'água. Contratos variam de 10 a 15 anos	Deve participar do Programa de Agricultura dos Mananciais ou do Programa de Pequenas Propriedades
"Serviço" Agrícola	Pagamentos monetários por praticar a agricultura de acordo com o Plano de Manejo da Propriedade (qualquer outra forma de desenvolvimento é proibida). Acordos perpétuos	Deve participar do Programa de Agricultura dos Mananciais
"Serviço" Florestal	Pagamentos monetários por não praticar nenhuma atividade econômica que modifique a cobertura vegetal (incluindo agricultura) nas áreas de Catskill/Delaware. Acordos perpétuos	Deve participar do Programa de Agricultura dos Mananciais
Programa de Viabilidade dos Recursos Naturais	Melhoria das oportunidades de mercado para os produtos agrícolas, especialmente para produtos lácteos	Deve participar do Programa de Agricultura dos Mananciais ou do Programa de Pequenas Propriedades
Cooperativa das Famílias de Catskill	Melhoria das oportunidades de mercado para vegetais e seus processados	Deve praticar agricultura na região de Catskill (não necessariamente dentro das fronteiras dos mananciais Catskill/Delaware)

Fonte: Isakson, 2002.

# Parte IV

## PRÁTICAS DE COMPENSAÇÃO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Hélio Neves  
Alejandra Maria Devecchi  
Elaine Pereira da Silva  
Rodrigo Martins dos Santos

Na perspectiva de proteger as zonas produtoras de água existentes na cidade de São Paulo, a Prefeitura do Município de São Paulo desenvolve estratégias que visam compensar os prestadores de serviços ambientais.

O primeiro conjunto de estratégias corresponde à formação de um arcabouço institucional destinado à implantação de programas oficiais de PSA. Tal arcabouço será composto de marcos legais e regulatórios, formação de estruturas administrativas e viabilização de recursos, tudo embasado por estudos destinados à melhor compreensão dos mecanismos de funcionamento de programas de PSA e seus efeitos. Esse arcabouço compõe-se também de convênios com entidades sem fins lucrativos interessadas em desenvolver programas de PSA.

Uma vez que os serviços ambientais prestados por áreas verdes são fruídos por todos os membros da sociedade, ainda que em diferentes graus, seria o mais desejável que toda a sociedade, através do Estado, remunerasse os proprietários das terras que os produzem. Há diversas possibilidades para a criação de mecanismos institucionais destinados a gerar receitas para o pagamento de serviços ambientais. É interessante aproveitar o momento atual de revisão do Plano Diretor para institucionalizar não só o pagamento de serviços ambientais como também os mecanismos de geração de receitas.

A Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente tem realizado estudos nesse sentido, equacionando questões inerentes à implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), a saber: quem paga; quem recebe; quanto recebe; como recebe. Por outro lado, tem formulado propostas de modo a expandir o conceito, valorizando o “desmatamento evitado” ou a “expansão evitada da mancha urbana”. Nessa linha, cabe refletir sobre questões relativas à expansão da ocupação das terras no município, compactação da cidade e ocupação das edificações vazias.

O segundo conjunto de estratégias relaciona-se à conversão de dívida do Município de São Paulo com a Sabesp na compra de áreas produtoras de água. Trezentos e cinquenta milhões de reais correspondem ao aporte estimado nos próximos anos. Inicia-se o programa ainda em 2008 com a aquisição de uma fazenda com 55 hectares em Parelheiros destinada à implantação de um parque urbano em sua parte edificada (10% do terreno) e de uma unidade de conservação em sua parte pre-



servada (90% do terreno), o que se justifica pela presença de exuberante cobertura florestada e diversas nascentes.

O terceiro conjunto de estratégias está relacionado à formação de um banco de terras públicas destinado à constituição de parques municipais nas regiões sul, leste e norte da cidade, com vistas a proteger os mananciais que abastecem a cidade e a região metropolitana. Na medida em que tal banco está sendo constituído principalmente a partir de desapropriações, mormente nas regiões produtoras de água, e que sobre tais áreas incidem numerosas restrições administrativas (em grande parte relacionadas à própria produção de água), a desapropriação, nesse contexto, pode ser vista como uma forma de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Está em andamento o Programa 100 Parques para São Paulo, que busca criar mais de 4000 hectares de áreas protegidas, nas quais ocorrerão atividades de lazer, educação ambiental e preservação da fauna e flora nativas.

Na região sul, está prevista a implantação de dois grandes parques lineares, Caulim e Cocaia, bem como a recuperação de trechos da Orla da Guarapiranga, com remoção de ocupações ilegais e implantação de um conjunto de parques (São José, Praia da Capela, Praia de São Paulo, Linear Feitico da Vila, Linear Castelo Dutra, Linear Parelheiros). Tal projeto tem exigido a aquisição de terras e a coordenação com outros órgãos, como a Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE) e a Sabesp. São 473 hectares de áreas que passam a contar com status especial de proteção.

Essas intervenções são essenciais para preservação dos cursos d'água que abastecem os reservatórios da Sabesp, para a revitalização da região e para o aproveitamento do potencial de lazer da Represa Guarapiranga, revalorizando-a perante a população do seu entorno e para a da cidade, bem como ampliando a percepção da necessidade de protegê-la.

A título de compensação pela implantação do tramo sul do Rododnel, a cidade de São Paulo exigiu da DERSA a desapropriação de 1500 hectares de terras no seu entorno. Delas, 80% comporão quatro parques naturais (Bororé, Varginha, Itaim e Jaceguava) e 20% estabelecerão zona tampão com até 300 metros de largura em cada lado da via em sua passagem pelo território do Município de São Paulo. Isso contribuirá, além disso, para conter a expansão urbana em direção aos mananciais sul e para proteger importantes fragmentos florestais ainda existentes.

Vem sendo estudada a criação de outras unidades de conservação no entorno do Rodoanel, além das quatro que serão implantadas pela DERSA, com a intenção de criar um cinturão verde com outros 1477 hectares de áreas protegidas nas proximidades dessa via.

Foi proposta a criação de unidade de conservação na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar, que coincide, em parte, com a Zona de Vida Silvestre da APA Capivari-Monos. Assim, mais de 5 mil hectares deverão ser protegidos. Nesse local foi identificada a presença de terras públicas, constantes do patrimônio de antigas empresas ou órgãos públicos estaduais, como a extinta Estrada de Ferro Sorocabana e a FEPASA. Essas áreas poderiam ser objeto de negociação, representando grande parte das áreas indicadas para a implantação das áreas protegidas.

Nas cabeceiras ainda não ocupadas do braço Taquacetuba do reservatório Billings – usado pela SABESP para fins de abastecimento público – foram indicados 2400 hectares como prioridade para a implantação de áreas protegidas. Tais áreas, além de seu papel estratégico para o abastecimento, abrigam a Cratera de Colônia, formação geomorfológica relevante para estudos científicos. O interesse dessa formação decorre de se acreditar ter sido ela formada pelo impacto de um meteoro há 30 milhões de anos, guardando em seu interior uma enorme coluna de sedimentos de 450 metros que ajudariam a explicar o passado da paisagem natural paulistana. No intuito de proteger parte deste patrimônio natural da cidade a prefeitura já implantou nesse local, através de recursos decorrentes de compensação ambiental de empreendimento de FURNAS, o Parque Natural Cratera de Colônia, com 55 hectares.

O apossamento das terras devolutas com vistas à implantação de unidades de conservação e o desenvolvimento de projetos para sua recuperação, proteção e conservação é objeto de estudos e negociações, com participação do Governo do Estado (Procuradoria Geral do Estado) e da Prefeitura do Município (Secretaria de Negócios Jurídicos). São centenas de terrenos que, juntos, somam cerca de 1000 hectares definidos como devolutos e que passariam a ser assumidos pelo poder público na perspectiva de ampliar as Unidades de Conservação nessa importante região. A integração das terras pertencentes ao Estado e ao Município também configura novas oportunidades de expansão do vo-

lume de terras protegidas, grande parte delas com excelente cobertura vegetal de Mata Atlântica primária.

Estão ainda sendo implantados, na Zona Sul, os parques M'Boi Mirim, Jardim Herculano, Comandante Jacques Cousteau, Guanhembu e Shangrilá, totalizando 45 hectares de áreas adquiridas pela municipalidade. Os projetos prevêem lazer da comunidade local e enriquecimento da vegetação, além de projeto de paisagismo valorizador da vegetação nativa, o que contribuirá para o aumento da fauna local.

Na parte norte da cidade encontra-se em andamento um conjunto de iniciativas relativas à implantação de parques lineares e tradicionais, com a finalidade de criar zonas de amortecimento e proteção do Parque Estadual da Serra da Cantareira. Serviriam, ainda, como áreas de lazer e de convivência da população da região com os recursos naturais correspondentes à magnífica vegetação ainda existente.

Diversos investimentos vêm sendo executados pela Prefeitura e pelo Governo do Estado, incluindo saneamento de córregos, urbanização e remoção de favelas, e instalação de praças e áreas de lazer. A remoção de centenas de famílias das margens do córrego do Canivete, no Jardim Damasceno, possibilitará a implantação do Parque Linear Bananal/Canivete, com 1 milhão de metros quadrados. Outros parques estão em acelerado processo de implantação, como os do Bispo, Brasilândia, Itaguaçu e Santa Maria, todos eles bordejando a Serra da Cantareira. A maioria deles é feita a partir de aquisição de terras com elevado risco de ocupação irregular e degradação. Os proprietários são, assim, beneficiados, uma vez que muitas vezes não conseguem cuidar adequadamente dos seus patrimônios e serão remunerados, através de desapropriação, com justo valor. A sociedade como um todo também é beneficiada, uma vez que contará perpetuamente com a proteção dessas áreas importantes para a qualidade de vida e, em particular, para a manutenção da capacidade de produção de água do seu território.

Além desses parques, a implantação do Parque Linear Perus, que inclui a grande várzea onde se localizam suas nascentes, representa importante ação para a recuperação de um córrego que contribuirá para a formação do ribeirão Perus, constituinte da bacia do rio Juqueri.

Na zona norte serão, portanto, instalados 566 hectares de parques de finalidades diversas, fundamentais para a proteção da Serra da Cantareira

e dos mananciais localizados ao norte da cidade. Permitirão fruição pública e educação ambiental por contato com a natureza, bem como operação como zonas tampões, contra a ocupação desordenada e indesejável.

Na região leste há também um grande conjunto de iniciativas significativas para a proteção dos mananciais que contribuem para a formação do rio Aricanduva. A criação do Parque Natural do Carmo, em 424 hectares de terra com boa cobertura vegetal, adquiridos pelo município junto à Companhia de Habitação de São Paulo (Cohab), e a expansão do Parque do Carmo em mais 102 hectares representam importante ação no sentido de se proteger as nascentes do rio Verde (formador do ribeirão Jacu) e do rio Aricanduva, que deságuam no Tietê.

Como compensação pela expansão do Aterro São João, está em processo de desapropriação o conjunto de florestas que cobrem os morros nas divisas do Município de São Paulo com Mauá, nos distritos de Iguatemi e São Rafael, representando 238 hectares de terra, em Áreas de Preservação Permanente, seja pela presença de cursos d'água, seja pela elevada declividade dos terrenos, onde se localiza o ponto mais elevado da Zona Leste, o Morro do Cruzeiro (ou Votuçununga), com 998 metros de altura. Neste local será implantado mais um parque natural e cinco parques tradicionais em suas bordas mais urbanizadas, com vistas a permitir fruição pública e aprendizado de respeito à natureza.

Também será implantado um conjunto de parques lineares e tradicionais, muitos deles com funções especiais para a proteção dos mananciais desta região. São os Parques Lineares do Limoeiro e Aricanduva, totalizando mais de 89 hectares, e os Parques Lageado, Mongaguá, Água Podre e Oratório.

Na região da várzea do Tietê será implantado, em um terreno de propriedade do DAEE, o Parque Vila Jacuí, localizado entre o córrego Jacu e o Complexo Viário Jacu-Pêssego. Este parque dá início ao processo de implantação dos núcleos do Parque Tietê no Município de São Paulo. Sua implantação se insere na proposta de criação do Parque Tietê, mediante ampliação das áreas apropriadas pelo Parque Ecológico Tietê, com aproveitamento de áreas vazias e de espaços que necessitam de ações de recuperação, situadas nos limites da várzea e da APA do Tietê, entre a barragem da Penha e a nascente do rio Tietê, na Região Metropolitana de São Paulo. A intenção é garantir a preservação de am-

plas porções da várzea do rio e promover controle das enchentes periódicas, além de proporcionar à população oferta de áreas recreativas, esportivas, culturais, educativas e de fruição paisagístico-ambiental.

O conhecimento da totalidade do território paulistano é uma tarefa a que a municipalidade deve se engajar para que faça uma boa gestão urbana e ambiental. Isso já se encontra em um estado razoavelmente avançado na porção urbana do município, sendo deficiente na sua parte rural e florestal, locais onde a produção de serviços ambientais é de vital importância para o equilíbrio da cidade.

Por isso, a implantação de unidades ambientais nessas áreas, como os parques lineares, é tão necessária para a proteção ambiental dos mananciais paulistanos, e, portanto, para a própria cidade. Por outro lado, é evidente que os obstáculos são muitos, como a situação fundiária confusa e os conflitos relacionados com a questão habitacional. Todos esses desafios deverão ser enfrentados para que a cidade possa almejar um futuro mais equilibrado entre seu centro e sua periferia e entre seu lado urbano e seu lado rural. Tudo isso respeitando o pouco de Floresta Atlântica que ainda resta, promovendo sua proteção e desenvolvimento em conjunto com os municípios paulistanos e seus anseios de qualidade de vida e tendo como meta a sustentabilidade, ou seja, o desafio do milênio.

Para tanto, uma meta que se propôs consiste em o poder público se tornar proprietário de parte significativa das terras produtoras de água ainda preservadas no território do Município de São Paulo.

Além disto, revertendo décadas de dificuldade de integração, a Prefeitura e o Governo do Estado passaram a desenvolver forte e coordenada ação para coibir as ocupações irregulares, com sucesso até o momento. Não ocorrem mais ocupações ilegais maciças como antes e deu-se um congelamento das expansões das ocupações existentes. A criação da Guarda Civil Metropolitana Ambiental e a estruturação das ações de fiscalização por intermédio do Núcleo de Gestão Descentralizada Sul, com apoio do Decont e da Secretaria de Meio Ambiente do Estado, sob a coordenação das subprefeituras locais, têm funcionado bem. Apesar disso, o assunto ainda não está completamente equacionado e demanda ação continuada.

Ainda nesse sentido, a Prefeitura e o Governo do Estado atuam juntos, desde 2007, para garantir um programa de desenvolvimento sus-

tentável na região de mananciais, dentro da chamada Operação Defesa das Águas. A ação prevê a revitalização e o desenvolvimento da região para esporte, lazer e turismo, de forma sustentável dos pontos de vista econômico e ambiental, com plantio de árvores, melhoria na iluminação pública, sinalização e incentivo ao comércio e restaurantes locais com estímulo à vocação turística da região.

Um amplo trabalho vem sendo desenvolvido para esclarecer e orientar a população sobre a abrangência da Operação Defesa das Águas. Dezenas de reuniões foram - e continuam sendo - realizadas com as comunidades envolvidas e ampliaram-se os programas de educação ambiental nessas regiões. As áreas nas quais é proibido construir foram demarcadas por mais de 200 placas de advertência com indicação de disk-denúncia. Boletins, cartilhas e panfletos são distribuídos regularmente à população, informando que, antes de comprar terreno, construir ou ampliar imóvel é preciso consultar a subprefeitura da região. Jornais e rádios regionais têm tido participação importante na divulgação das ações de fiscalização e proteção ambiental.

O resultado da Defesa das Águas já é visível. Novas construções ilegais são demolidas e a população se conscientiza aos poucos do problema e denuncia os vendedores de lotes clandestinos. Já foram realizados 1.929 desfazimentos de construções irregulares em área de proteção ambiental e retiradas da Guarapiranga 250 toneladas de lixo.

A Operação Defesa das Águas se expande ainda para outros importantes mananciais da cidade: Cantareira e Várzea do Tietê. A intenção é preservar nossas águas através de quatro frentes: congelamento de novas ocupações através da fiscalização permanente; criação de unidades de conservação; promoção de atividades esportivas e de educação ambiental; e divulgação das ações junto à população.

O Governo do Estado e a Prefeitura concertaram outra ação coordenada, o Programa Córrego Limpo. Trata-se de uma parceria inédita destinada a mudar a atual situação de degradação dos córregos da Capital. São abrangidos a Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, a Sabesp e as Secretarias Municipais de Coordenação das Subprefeituras, de Infra-Estrutura Urbana e Obras e do Verde e Meio Ambiente. A operação envolve ações em 204 km<sup>2</sup> da cidade e beneficiará 2,4 milhões de pessoas. Os governos estadual e municipal deram prioridade à re-



Essência – Crianças desfrutam um lindo entardecer na prainha da Guarapiranga, São Paulo. (legenda postada pela fotógrafa Paula Lyn Carvalho. Esta foto faz parte do acervo produzido pelos participantes da Expedição Fotográfica *De Olho nos Mananciais*, realizada pelo ISA em parceria com o Estúdio Madalena em 2008.)

cuperação de mananciais, rios e córregos para garantir o bem-estar da população e preservar os recursos hídricos.

Em uma primeira fase, R\$ 200 milhões serão investidos para recuperar 42 córregos. O cronograma prevê que em dez anos 300 córregos da capital estejam despoluídos.

O Programa Córrego Limpo prevê o aprimoramento dos sistemas de esgotamento sanitário do entorno dos córregos. Para isso, uma força-tarefa da Sabesp irá executar obras de prolongamento de redes de coletores e interceptores, além de aumentar o número de ligações domiciliares de esgotos. Caberá ainda a essa empresa realizar o monitoramento e a manutenção das ligações já existentes.

As 18 Subprefeituras que participam do Programa deverão criar condições para que a Sabesp execute os serviços de despoluição dos córregos, fazendo a limpeza mecânica e manual do córrego; a contenção e manutenção nas margens dos córregos e a verificação de eventuais interferências com a rede de microdrenagem.

As Subprefeituras fiscalizarão também as ligações de esgotos, notificando e multando os imóveis que, de acordo com o resultado de inspeção feita pela Sabesp, não estiverem corretamente ligados à rede coletora, intimando o responsável a regularizar sua ligação.



# Parte V

INCORPORAR SERVIÇOS AMBIENTAIS  
PARA A PROTEÇÃO DOS  
MANANCIAIS DE SÃO PAULO

A Região Metropolitana de São Paulo, onde se insere a capital, está localizada na Bacia do Alto Tietê, considerada uma das áreas de menor disponibilidade hídrica por habitante do país. Aliado à essa baixa disponibilidade natural de água, o intenso processo de industrialização e urbanização pelo qual a região passou nos últimos 150 anos resultou na degradação de praticamente todos os seus corpos d'água, na ocupação de várzeas e impermeabilização do solo.

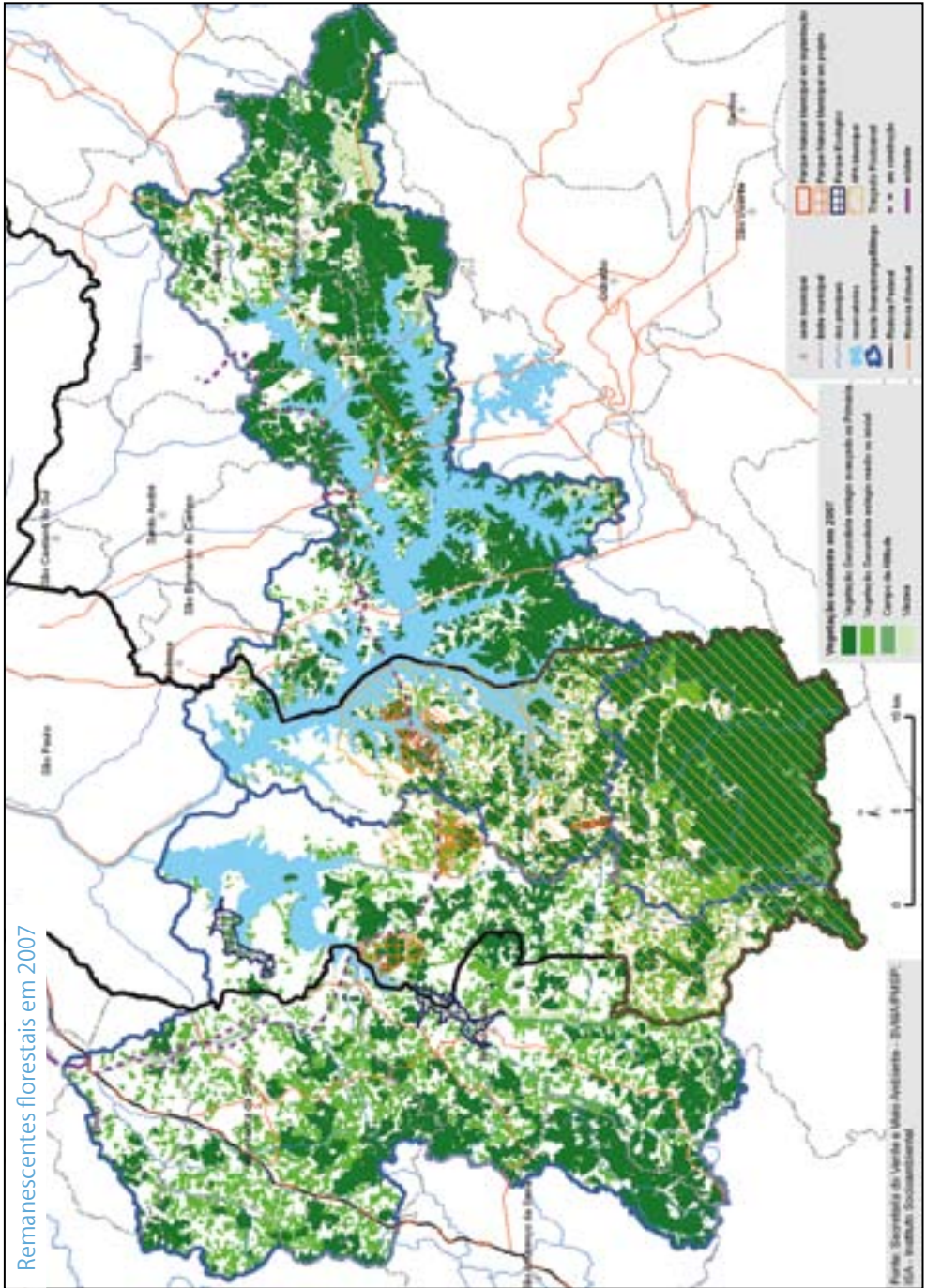
Para abastecer seus 20 milhões de moradores, atualmente, a região conta com oito sistemas produtores de água, com uma produção muito próxima da demanda, uma vez que as perdas nos sistemas de distribuição ainda são grandes.<sup>1</sup> Entre estes mananciais, estão a Guarapiranga e Billings, e as represas do Sistema Cantareira. Este último, tem boa parte de seu território na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba e compreende parcela significativa de suas nascentes. Além de abastecer a Grande São Paulo, o Cantareira fornece parte da água para Campinas e Piracicaba, atendendo com isso boa parte da população do Estado.

Parcela significativa das bacias hidrográficas produtoras de água para a Grande SP encontram-se alteradas por atividades humanas. Segundo dados sobre uso do solo produzidos pelo ISA ao longo dos últimos anos, nas regiões da Guarapiranga e Billings, a ocupação urbana ocupa 15% da área de drenagem e a ocupação por diferentes atividades econômicas ocupa 35%. Na região do Sistema Cantareira, a ocupação urbana é pequena, mas 70% do território encontra-se alterado por diferentes atividades humanas. As áreas com vegetação, que prestam importante contribuição para a produção de água de boa qualidade e em quantidade suficiente, vêm sofrendo redução ao longo dos anos. A ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) é intensa. Na região da Guarapiranga, 40% das APPs encontram-se ocupadas por atividades humanas, em especial por usos antrópicos.<sup>2</sup> No Sistema Cantareira, a degradação atinge 70% das APPs. Atualmente, menos de 3% da área das bacias Guarapiranga e

---

<sup>1</sup> Segundo dados do SNIS para 2006, a perda de água na Região Metropolitana era de cerca de 40% da água retirada dos oito sistemas produtores, ou o equivalente à produção das represas Guarapiranga e Billings juntas que abastecem quase seis milhões de pessoas.

<sup>2</sup> Guarapiranga 2005, ISA e Cantareira, 2006, ISA. Os usos antrópicos compreendem diferentes atividades econômicas, como agricultura, silvicultura, mineração e grandes áreas de campos antrópicos, que constituem porções desmatadas e sem uso aparente.



Remanescentes florestais em 2007

Billings encontram-se efetivamente protegidas em parques municipais e estaduais. Os remanescentes de vegetação, parques e APPs, preservadas ou não, podem ser visualizados no mapa 5.

A despeito da escassez de recursos hídricos para abastecer a maior área urbana do país, pouco vem sendo feito para evitar os processos de degradação dos mananciais. As principais ações governamentais em andamento nessas áreas têm como prioridade a urbanização de favelas, ampliação de redes de esgoto e de abastecimento de água, pavimentação de ruas, drenagem e canalização de córregos.<sup>3</sup> Ainda são tímidos e pontuais os investimentos e esforços para reverter os processos de degradação – em especial aqueles relacionados com a expansão da cidade sobre a área de mananciais, que implica em políticas metropolitanas de habitação e requalificação de áreas centrais e infra-estruturadas – e proteção e recuperação das áreas ambientalmente sensíveis, como APPs.

Para a reversão dos processos de degradação, o que melhoraria as condições da ocupação urbana existente, é fundamental combater os processos que levam à degradação, o que implica em outras ações a serem propostas e executadas na mesma proporção e montante de recursos. Entre elas, cabe destacar a valorização dos serviços ambientais prestados pelas áreas de mananciais, através da proteção das áreas com vegetação e da recuperação de áreas importantes para a produção de água, como as APPs.

A Prefeitura de São Paulo vem implementando diversas ações de recuperação e preservação, dentre elas estão: Operação Defesa das Águas, que inclui intensa fiscalização, remoção de população em ocupações irregulares recentes, criação de parques; o Programa Córrego Limpo, desenvolvido em parceria com a Sabesp, que procura sanear córregos em áreas densamente urbanizadas; a criação de unidades de conservação como compensação dos impactos do Rodoanel, onde a Prefeitura de São Paulo foi a única, entre as afetadas pela rodovia, a exigir o aumento da área a ser compensada, o que resultará na criação de quatro parques naturais, com uma área de 1.200 hectares nas regiões da Guarapiranga

---

**3** O Programa de Recuperação de Mananciais (PRM), um conjunto de obras a ser feito em áreas das bacias da Guarapiranga, Billings, Alto Tietê, Cantareira e Cotia, cinco dos principais mananciais da água consumida pelos moradores da Grande São Paulo. As obras anunciadas incluem a urbanização de favelas, ampliação de redes de esgoto e de abastecimento de água, pavimentação de ruas, drenagem e canalização de córregos, entre outras benfeitorias. O investimento total, que soma recursos das prefeituras de São Paulo, São Bernardo e Guarulhos, do governo estadual, da União e do Banco Mundial (Bird), chega a R\$ 1,22 bilhão e deve ser concluído até 2011. (fonte: "PAC e demais programas para mananciais apresentam soluções incompletas", em [www.mananciais.org.br](http://www.mananciais.org.br))

e Billings; e finalmente, no que diz respeito a serviços ambientais, a prefeitura vem desenvolvendo ações para criar um Sistema de Pagamento por Serviços Ambientais nas áreas de mananciais do município.

## Valorização dos serviços ambientais para a proteção dos mananciais

A contribuição das florestas para a produção de água de boa qualidade e em quantidade adequada compreende relações complexas e ainda é um assunto controverso para hidrólogos, economistas e ecologistas. A despeito das incertezas e dos diferentes posicionamentos científicos, é empiricamente perceptível por muitos que a degradação de uma afeta a existência da outra. Da mesma forma, não é possível negar que um manancial preservado seja capaz de fornecer água de melhor qualidade do que outro com fontes e tipos de poluição diversas resultantes das atividades humanas.

Na Grande São Paulo, existem dois exemplos significativos que reforçam as afirmações acima. O primeiro é o Sistema Alto Cotia, que consiste em uma reserva particular da Sabesp, com alto grau de conservação da cobertura vegetal de seu entorno e que possui água de melhor qualidade em função da preservação. Em contraponto, pode-se citar a região vizinha, a Bacia da Guarapiranga, onde quase 60% da bacia hidrográfica encontra-se alterada por atividades humanas, com sérios impactos sobre a qualidade da água da represa e sobre as condições ambientais para a produção de água, como a existência ou não de APPs preservadas.

Na presente publicação, foram listadas várias funções da delicada relação entre floresta e água, que, quando alterada, pode resultar em processos de degradação da qualidade e da capacidade de produção de água dos mananciais, como a erosão, aporte de sedimentos, compactação do solo e diminuição da infiltração, entre tantos outros. A conservação das florestas deve, portanto, ser incorporada à qualquer política que pretenda valorizar os serviços ambientais de produção de água, buscando utilizar de forma mais ampla todos os instrumentos para garantir a conservação.

Considerando a ocupação atual dos mananciais da RMSP, no entanto, é possível afirmar que a conservação do que restou de vegetação não será suficiente, sendo necessário incorporar à política de valorização de serviços

ambientais a recuperação de áreas degradadas e o incentivo às boas práticas para conter erosão, impermeabilização e contaminação dos corpos d'água.

## Instrumentos para incorporar os serviços ambientais à proteção dos mananciais

O valor da água não se resume a valores monetários – nem deve, uma vez que se trata de recurso fundamental para existência da vida. A aplicação de instrumentos econômicos para a gestão desse recurso, no entanto, é apontada como positiva, uma vez que estes têm o potencial de influenciar o comportamento das pessoas e, portanto, quando bem desenhados, podem estimulá-las a adotar práticas ambientalmente desejáveis. De acordo com o PNUMA (UNEP, 2004), os instrumentos econômicos podem promover mudanças importantes nas dinâmicas do mercado, e nesse sentido, podem ser bons aliados para as políticas de comando e controle, ao fazer, por exemplo, com que os custos de poluição recaiam efetivamente sobre os causadores da poluição, ou ao criar incentivos para adoção de boas práticas de manejo do solo, entre outros.

Para mensurar o valor da água, é necessário incorporar a capacidade de suporte, ou seja, reconhecer os limites para a interferência humana sobre os ciclos de produção de água. Seguindo a abordagem da economia ecológica de um sistema aberto aplicado à produção de água, conforme citado nesta publicação, os instrumentos econômicos devem ser aplicados tanto na entrada como na saída de água do sistema, que incluem produção de água e absorção de resíduos respectivamente.

A maioria dos instrumentos citados nesta publicação podem, de certa forma, ser aplicados à gestão dos mananciais, uma vez que estão previstos na nossa legislação, entre eles: taxas de extração de água, cobrança pelo uso, cobrança pelo lançamento de efluentes, bem como subsídios, entre eles a compensação para municípios e compensação pelos serviços ambientais.

No Brasil, a lei que prevê a cobrança pelo uso da água foi aprovada em 1997, porém ainda não é amplamente aplicada, existindo em apenas duas bacias hidrográficas - Bacia Piracicaba Capivari Jundiá e do Paraíba do Sul, que compreendem parcelas dos estados de São Paulo, Rio

de Janeiro e Minas Gerais. A cobrança, na forma como vem sendo aplicada nestas bacias, mostra-se um poderoso instrumento econômico para a gestão adequada da água e de estímulo a mudanças de comportamento. Entre outros aspectos, cabe destacar: a forma participativa de definição de critérios para cobrança, no âmbito dos comitês de bacia; a aplicação dos recursos na mesma bacia hidrográfica; e a inclusão, entre os critérios que determinam o preço a ser pago, de incentivos para adoção de boas práticas, como controle de erosão e combate a perdas na irrigação, e que, aliado ao cumprimento da legislação ambiental, resultam em abatimentos importantes no valor a ser cobrado pelo uso da água por agricultores destas bacias.

Com isso, estimula-se não apenas a proteção daquilo que está preservado, mas principalmente a recuperação e uso adequado do território. Esse aspecto é fundamental se considerarmos que boa parte dessas bacias hidrográficas é constituída de áreas privadas onde diferentes usos e atividades econômicas se desenvolvem, como é o caso da região do Sistema Cantareira.

Vale destacar que uma política de proteção aos mananciais e valorização dos serviços ambientais não pressupõe, obrigatoriamente, uma política de pagamento por estes serviços. Dado que o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais leva, na maioria dos casos, a uma associação direta com os mecanismos e a lógica de mercado, e que, em geral, estes não consideram sempre da melhor forma os limites ecológicos, aspectos políticos e valores, a proposta de mudança do termo Pagamento por Serviços Ambientais para Compensação por Serviços Ambientais, feita por Born e Talocchi, parece ser adequada para a proteção dos mananciais. Neste caso a manutenção dos serviços é estimulada por vários instrumentos, além da transferência direta de recursos, tais como: apoio para obtenção de créditos, isenções fiscais e tarifárias, preferência para obtenção de serviços públicos, acesso a tecnologias e treinamento técnicos, entre outros subsídios.

Existem ainda outras experiências de incentivo para a proteção criadas pelo Estado, como é o caso do ICMS Ecológico, em especial no Paraná, onde metade dos 5% da arrecadação é destinada aos municípios em áreas de mananciais. Esse instrumento pode ser visto como uma forma de compensação por serviços ambientais uma vez que reconhece a importância da conservação das áreas verdes por meio de repasses financeiros.

## Experiências de pagamento por serviços ambientais de produção de água

Das 61 experiências analisadas por Landell-Mills e Porras (2002) sobre pagamentos por serviços ambientais, apresentadas nesta publicação, vale destacar algumas características comuns, como a escala local das experiências, a localização em áreas predominantemente rurais, o pagamento pelo serviço ambiental através de relação direta entre o provedor e o pagador, e onde a valoração, ou seja, o custo do serviço ambiental, está vinculado muito mais aos custos de oportunidade do que a critérios relacionados com a valoração do serviço ambiental. Vale destacar ainda a participação de governos e ONGs na intermediação, e que, na maioria dos casos bem sucedidos, os mercados de PSA não atuam sozinhos, mas sim de forma complementar com sistemas reguladores ou de manejo de bacias hidrográficas.

Entre os desafios para implementação de PSAs, vale destacar os custos de transação, que podem ser tão maiores quanto forem os atores em uma bacia hidrográfica e os processos de negociação envolvidos, quanto nos custos para aferir se os serviços estão sendo prestados ou não. Além disso, destaca-se ainda a inexistência de intermediários eficientes entre os prestadores e consumidores dos serviços, os direitos de propriedade não bem definidos e a carência de marcos regulatórios.

O ideal para a implantação de um programa de PSA é que no momento de sua concepção também sejam desenvolvidos instrumentos que possam garantir o aporte de recursos financeiros necessários para a continuidade do programa no longo prazo. Um exemplo disso é o caso da Costa Rica, onde foi implantado um ambicioso programa de Pagamento por Serviços Ambientais cuja maior fonte de recursos advém de um imposto sobre combustíveis fósseis criado pelo governo nacional daquele país.

As duas experiências em andamento nos mananciais de abastecimento de São Paulo realizam o pagamento por serviços ambientais. No projeto “Conservador de Águas” do município de Extrema/MG, a prefeitura implantou, por meio de legislação municipal, um sistema de PSA. Com isso, passou a compensar financeiramente proprietários rurais pela proteção florestal, e principalmente, pela restauração de áreas degradadas que margeiam os cursos d'água – o que é fundamental,



uma vez que o município é predominantemente rural, com alto grau de degradação de APPs e com apenas 15% de seu território coberto de vegetação nativa. O investimento anual do município é de R\$ 150 mil, que equivale a R\$ 3.975,00/ano/propriedade, e envolve uma área de 1 mil hectares. A meta de prefeitura é ampliar a área, e até 2010, envolver metade do seu território, totalizando 12 mil hectares. Os custos de transação e de monitoramento ainda são altos. Para o pagamento, a prefeitura conta com projetos e parcerias, inclusive com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia do PCJ, e pretende criar um fundo municipal em breve. Vale destacar que ao incentivar e recompensar boas práticas e o cumprimento da legislação, o projeto tende a ser um importante instrumento para mudanças de comportamento e, portanto, com boas chances de transformar a realidade do município.

O Projeto Oásis, da Fundação O Boticário, atua especificamente na Bacia Hidrográfica da Represa da Guarapiranga e nas Áreas de Proteção Ambiental municipais do Capivari-Monos e Bororé-Colônia, no município de São Paulo. O Projeto Oásis é inovador na proteção dos mananciais de São Paulo e prevê o pagamento para proprietários de terras pela conservação de suas florestas, assumindo que as mesmas prestam serviços ambientais importantes. O valor máximo que uma propriedade pode receber é de R\$ 370,00 por hectare/ano, que pressupõe uma propriedade totalmente conservada e sem fontes de poluição. Atualmente, o projeto apóia onze propriedades que totalizam aproximadamente 350 hectares. O pagamento total realizado é de R\$ 108.500,00, que equivale a aproximadamente R\$ 10.000 por propriedade/ano. Os custos de transação e monitoramento do projeto também são altos. O Projeto Oásis prevê incentivos para a conservação de áreas de florestas, o que é importante, uma vez que pouco menos de 40% da Bacia da Guarapiranga possui vegetação nativa. Porém, caso os incentivos deixem de existir, é provável que os proprietários das áreas optem por outras atividades mais rentáveis em função das dinâmicas urbanas e de ocupação existentes na região. Ciente dos limites de sua ação como ente privado na proteção dos mananciais da RMS, a Fundação O Boticário vem trabalhando no sentido de envolver o poder público – estado e prefeitura de São Paulo – com a criação de uma política de PSA.

A experiência de Nova York parece ser um dos casos atuais de maior sucesso que estimulou mudanças de comportamento visando a proteção dos mananciais. A primeira mudança de comportamento foi da própria

cidade de Nova York, que em função de novas regras nacionais para processos de tratamento de água, se viu pressionada a fazer vultosos investimentos no tratamento – em torno de US\$ 6 bilhões e mais US\$ 200 a 300 milhões/ano. Ao invés disso, optou por um investimento menor, algo em torno de US\$ 1,5 bilhão em 10 anos, voltado para diminuir a poluição e incentivar usos e práticas mais compatíveis com a produção de água nas bacias hidrográficas formadoras dos mananciais que abastecem a cidade. Essa foi a primeira mudança, ou seja, assumir que um programa de proteção e envolvimento dos atores locais poderia ser mais barato e eficiente do que um grande investimento em tratamento de água.

A partir daí, um amplo acordo foi firmado, envolvendo diferentes atores, e que resultou em um conjunto de programas voltados à proteção dos mananciais. Um dos mais significativos é o programa de aquisição de terras, em que a prefeitura passou a adquirir áreas ambientalmente sensíveis – previamente definidas por critérios técnicos – e também a incentivar a proteção, através de pagamento para proprietários interessados em não se desfazer das áreas, mas sim protegê-las indefinidamente. Outro programa interessante é voltado para os agricultores. Neste programa, de adesão voluntária, os agricultores passaram a receber incentivos e a receber pelo serviço ambiental prestado, mediante a adoção de planos de manejo e boas práticas, como a preservação e recuperação de APPs em suas propriedades.

Pelas experiências analisadas – os 61 estudos de caso em todo o mundo, dois nos mananciais de São Paulo e a política de proteção de Nova York – é possível verificar que o pagamento, como instrumento, serve como incentivo para mudanças de postura, mas pensar em algo permanente, pelo menos na questão da proteção de áreas de mananciais, é financeiramente inviável e questionável do ponto de vista de políticas públicas. Ou seja, o Pagamento por Serviços Ambientais não pode ser implantado sozinho e nem como algo permanente, capaz de resolver todas as questões relacionadas com a proteção dos mananciais.

Isto porque, aplicados como um simples mecanismo de mercado em detrimento de políticas públicas mais amplas de proteção e recuperação de mananciais – envolvendo aquisição de áreas estratégicas pelo poder público, comando e controle, incentivo para recuperação de APPs e boas práticas – os PSAs não alcançarão seu objetivo de conservar os recursos no longo prazo. Mesmo que sejam capazes de mudar determinados compor-

tamentos, por meio dos pagamentos, no curto e médio prazo, se eles não incentivarem mudanças profundas no comportamento das pessoas – padrões de produção e consumo –, no longo prazo o status quo retornará.

## Recomendações para a incorporação de serviços ambientais na política de proteção aos mananciais

Uma política de valorização dos serviços ambientais prestados pelos mananciais de São Paulo deve considerar diferentes incentivos e instrumentos, e não apenas o Pagamento pelo Serviço Ambiental de áreas preservadas. Isto porque, considerando a ocupação atual dos mananciais que abastecem São Paulo e o grau de degradação de áreas ambientalmente sensíveis, como APPs, uma política de valorização de serviços ambientais deve priorizar a aquisição de áreas estratégicas para a produção de água, incentivar a conservação, e a adoção de boas práticas e recuperação ambiental.

Na escala necessária para a proteção dos mananciais do município de São Paulo, e considerando todos os valores socioeconômico-ambientais associados, é impensável um programa deste porte sem a participação do poder público, no caso Prefeitura de São Paulo, demais prefeituras da Região Metropolitana e Governo do Estado de SP. Isto porque, deve considerar os mananciais inseridos dentro do território do município, no caso São Paulo, mas também prever sua ampliação ou fomento para todas as áreas de mananciais que o abastecem, algumas a mais de 100 quilômetros de distância e em outro estado, como é o caso do Sistema Cantareira.

Considerando que o município de São Paulo iniciou uma discussão e desenvolve uma política de PSA e dada a magnitude que esse programa pode assumir, uma questão importante a ser equacionada refere-se a uma fonte de recursos que garanta sua implantação e operacionalização. É necessária a continuidade desses recursos, o que justificaria uma alocação específica para essas ações no orçamento da prefeitura, que passa necessariamente pela aprovação e reconhecimento por parte dos vereadores e a continuidade dessa previsão ao longo de várias gestões. Hoje, além do orçamento municipal, a prefeitura destinando recursos

por meio de um convênio entre a PMSP e a Sabesp a partir de uma conta vinculada, abastecida com pagamentos das dívidas da PMSP com a empresa, constituindo uma outra fonte de recursos para o investimento na proteção dos mananciais, o que inclui a aquisição de terras e a sua gestão ambientalmente sustentável, ou seja, inclui recursos para uma política de valoração de serviços ambientais.

Outro aspecto importante diz respeito ao valor a ser pago. Na grande maioria dos casos apresentados na presente publicação, os valores são estimados em função dos custos de oportunidade da terra nas áreas produtoras de água, onde os pagamentos respondem à uma lógica exclusiva do mercado, ou seja, à lei da oferta e demanda.

Neste sentido, especial atenção deve ser dada ao fato de que as áreas de mananciais da Billings e da Guarapiranga passam por mudanças importantes no que diz respeito à valorização da terra em função da implantação do Trecho Sul do Rodoanel e também dos novos padrões urbanísticos estabelecidos pela legislação específica de mananciais.<sup>4</sup> Diversas áreas, até então rurais e periféricas, passam a ser providas, ou a serem passíveis de receber infra-estrutura urbana. Essa conversão, de área rural em área urbana, é uma das maiores valorizações que a terra pode ter. Em função desta potencial valorização, não necessariamente os PSAs serão o melhor instrumento para garantir a conservação dos mananciais e dos serviços ambientais associados, e outros instrumentos devem ser priorizados, como a aquisição de áreas estratégicas pelo poder público e programas de incentivos para adoção de boas práticas.

Uma política de valorização de serviços ambientais no âmbito da proteção de mananciais deve, entre outras coisas, prever instrumentos tributários que onerem os maus comportamentos ambientais (como no caso do imposto sobre combustíveis fósseis da Costa Rica, por exemplo, ou a criação de um imposto sobre o consumo excessivo de água) e desonerem as atividades que se pretende incentivar (o emprego, por exemplo). A concessão de subsídios para estimular atividades desejáveis também pode ser outro instrumento a ser utilizado.

---

<sup>4</sup> A Guarapiranga possui legislação específica aprovada em 2006 e a Billings possui minuta de lei em discussão a ser encaminhada para a Assembleia Legislativa.

Vale destacar as experiências exitosas em relação à cobrança pelo uso da água, em especial na Bacia do PCJ, como incentivo à valorização dos serviços ambientais, possibilitando o pagamento – como é o caso de Extrema – mas também incentivando mudanças de comportamento – como é o caso do abatimento do valor da cobrança para agricultores que adotam boas práticas. No caso da RMSP, que tem lei aprovada desde 2005, é lamentável que o instrumento ainda não esteja em funcionamento, ainda mais por se tratar de uma região com conflitos tão acentuados e em situação crítica do ponto de vista de disponibilidade de água. Neste sentido, a sua implantação torna-se prioritária, e deve prever a inclusão, entre seus critérios de pagamento e investimento, da valorização dos serviços ambientais visando a proteção dos mananciais.

Outro instrumento que merece destaque e prioridade de implantação no âmbito de uma política de valorização dos serviços ambientais diz respeito aos incentivos para que municípios inseridos na área de mananciais colaborem com a proteção e recuperação dos mesmos. Entre estes, cabe destacar O Projeto de Lei de Compensação Financeira, que deverá ser encaminhado à Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, que prevê o repasse da compensação para o incentivo para unidades de conservação e áreas de mananciais, e que constitui demanda quase tão antiga quanto a lei de mananciais aprovada na década de 70.

Finalmente, se por um lado o contexto local é fundamental para avaliar a viabilidade de um programa de PSA (em Nova York, sem a regulação provavelmente não seria viável), fica evidente que as chances de sucesso de um programa como este serão muito maiores se for inserido em uma política mais ampla de proteção dos mananciais. Isto porque, é difícil vislumbrar uma situação em que um proprietário de área prestadora de serviços ambientais receba uma quantia monetária para manter esta área intacta indefinidamente. Um programa de PSA pode ser eficiente no curto e no médio prazo, mas a conservação dos serviços ambientais somente se efetivará quando as práticas da sociedade e as atividades produtivas não forem degradantes do mesmo, para tal, além do pagamento, é necessária uma ampla política de proteção e recuperação baseada na valorização do serviço ambiental e mudança de comportamentos e padrões produtivos.



## Referências bibliográficas

- ALBÁN, M. e WUNDER, S. *Payment for Environmental Services at the Local Level: Comparing two Cases in Ecuador*. Paper apresentado no ZEF-CIFOR workshop: Payments for environmental services in developed and developing countries. CIFOR, 2006.
- ASQUIT, N. "Bees and barbed wired for water. On the Bolivian frontier". *Enviropreneur*, volume 24, nº 4. Dezembro de 2006.
- Avaliação Ecosistêmica do Milênio. 2005. *Ecosystems and Human Well-being A Framework for Assessment*. Disponível em <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx>
- BLANCO, J. La Experiencia Colombiana en Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales, *Conservation International paper*, com contribuições de Sven Wunder, CIFOR e Fabián Navarrete, Ecovera, 2006.
- BOND, I. e FROST, P.G.H. "CAMPFIRE and payments for environmental services". International Institute for Environment and development (IIED), London, 2006.
- BORN, R e TALOCCHI, S. (coord). *Payment for Environmental Services: Brazil*. Relatório elaborado com parte do projeto "Payment for Environmental Services in the Americas" financiado pela Fundação FORD e dirigido pela Fundação PRISMA sob coordenação de Herman Rosa and Susan Kandel, 2002.
- CAMACHO, A. e REYES, V. Pago por servicios ambientales. *Octavo informe sobre el estado de La Nación en desarrollo humano sostenible*. Consejo Nacional de Rectores, San José, Costa Rica, 2002.
- CEDERENA. *Pago por servicios ambientales: La experiencia de la Asociación Nueva América*. CEDERENA, Interamerican Foundation, Municipio de Pimampiro, Asociación Nueva América, DFC – FAO. Ibarra, 2003.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., de GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, S., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P. e van den BELT, M. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". Em: *Nature*, 387(6630), 253–260, 1997.
- DALY, G.C. "Introduction: What are ecosystem services?". Em: G.C. Daily (ed.). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, 1997.
- DE JONG, B.H.J., TIPPER, R. e SOTO-PINTO, L. "Proyecto Scolel Té: la participación de comunidades rurales en el mercado internacional de venta de carbono". Em: Bremauntz, A.F., Martínez, J. e Osnaya, P. (org.). *Cambio climático. Una visión desde México*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT, México, 2004.
- ECHAVARRÍA, M., VOGEL, J., ALBÁN, M. y F. MENESES. *Evaluación de impacto de los servicios ambientales en las cuencas en el Ecuador: Lecciones emergentes de Pimampiro y Cuenca*. Ecodecisión. IIED. Quito, 2003.
- EMERTON, L. e BOS, E. Value. Counting Ecosystems as an Economic Part of Water Infrastructure. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2004.
- GRANDA, P. "Sumidero de Carbono en Los Andes Ecuatoriano. Impacto de las plantaciones forestales del proyecto holandés FACE-PROFAFOR sobre comunidades indígenas y campesinas". Acción Ecológica, 2005.
- HARDIN, G. "Tragedy of the Commons". Em: *Science*, vol. 162, pp. 1243-1248, 1968.
- HASTRUP, S. 2003. "Zimbabwe – CAMPFIRE project". Em: Gutman, P. (ed.) *From Goodwill to Payments for Environmental Services. A Survey of Financing Options for Sustainable Natural Resource Management in Developing Countries*. Macroeconomics for Sustainable Development Program Office, WWF, 2003.
- IFTIKHAR, U.A., KALLESOE, M., DURAIAPPAH, A., SRISKANTHAN, G., POATS, S.V. e SWALLOW, B. Exploring the inter-linkages among and between Compensation and Rewards for Ecosystem Services (CRES) and human well-being. *CES Scoping Study Issue Paper no. 1. ICRAF Working Paper nº. 36*. World Agroforestry Centre, Nairobi, 2007.
- JACOBS, M. *La economía verde. Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*. Icaria, Barcelona e Fuhen, Madrid, 2ª Edição, 1997.
- JOHNSON, N., WHITE, A. e PERROT-MAÏTRE D. *Developing Markets for Water Services from Forests: Issues and Lessons for Innovators*. Katoomba Group, World Resources Institute e Forest Trends, Washington DC, 2001.
- KAPP, W. *Social Costs, Economic Development and Environmental Disruption*. University Press of America, Lanham, Londres, 1983. (edição original, 1970).

- KOSOY, N., MARTINEZ-TUNA, M., MURADIAN, R., MARTINEZ-ALIER, J. "Payments for environmental services in watersheds: Insights from a comparative study of three cases in Central America". Em: *Ecological Economics*, vol. 61 (2-3), Março. Elsevier, 2007.
- LANDELL-MILLS, N. e PORRAS, I.T. *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. International Institute for Environment and Development (IIED), London, 2002.
- MACDONALD, D.H., CONNOR, J. e MORRISON, M. *Economic Instruments for Managing Water Quality in New Zealand*. FINAL REPORT for NZ Ministry for the Environment. CSIRO Land and Water, Nova Zelândia, 2004.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. *Da economia ecológica ao ecologismo popular*. Ed. da FURB, Blumenau, Brasil.
- MARTÍNEZ-ALIER, J., MUNDA, G. e O'NEIL, J. *Weak comparability of values as a foundation for ecological economics*. *Ecological Economics*, 26, pp. 277-286, 1998.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. e ROCA JUSMET, J. *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Fondo de Cultura Económica, México, 2001.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment*. Disponível em <http://www.millenniumassessment.org/es/Framework.aspx>. 2003.
- MATTOS, L. Verificação Participativa de Serviços Ambientais. Em: *Congresso de Ecologia do Brasil (livro de apresentação dos temas proferidos pelos palestrantes)*. Fortaleza, 2003.
- MATTOS, L. e PEREIRA, C. "Análise da Viabilidade Econômica do Proambiente". Em: *Cadernos de Ciência & Tecnologia (CC&T)*. Brasília: Embrapa, 2003.
- MAYRAND, K. e PAQUIN, M. *Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes*. Unisféra, Canadá, 2004.
- MURGUEITIO, E. "Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia". Em: Pomareda, C e Steinfeld, H, (eds.), *Intensificación de la ganadería en Centroamérica – Beneficios Económicos y Ambientales*. CATIE-FAOSIDE, San José, Costa Rica, p. 247-266, 2000.
- MURGUEITIO, E., IBRAHIM, M., RAMIREZ, E., ZAPATA, A., MEJÍA, C. e CASAROLA, F. *Usos de la Tierra en Fincas Ganaderas: Guía para el pago de servicios ambientales en el proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas*. 2ª Ed., Apotema, Medellín, Colombia, 2003.
- NELSON, K.C. e DE JONG, B.H.J. "Making global initiatives local realities: carbon mitigation projects in Chiapas, Mexico". Em: *Global Environmental Change*, vol. 13. Elsevier, 2003.
- ORREGO, J. *The Plan Vivo experience with carbon service provision and the potential lessons for watershed service projects*. International Institute for Environment and Development, Londres, UK e ECCM, Edinburgo, UK, 2005.
- PAGIOLA, S. "Pago por Servicios Hidrológicos en Centroamérica: Enseñanzas de Costa Rica". Em: S. Pagiola, J. Bishop, N. Landell Mills (Eds). *La venta de servicios ambientales forestales*. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, México, 2003.
- PAGIOLA, S. *Payment for Environmental Services in Costa Rica*. MPRA Paper N°. 2010, Munich Personal RePEc Archive, 2006.
- PAGIOLA, S., RIOS, A.R. e ARCENAS, A. *Poor Household Participation in Payments for Environmental Services: Lessons from the Silvopastoral Project in Quindío*. Colombia, MPRA Paper N°. 4794, Munich Personal RePEc Archive – MPRA, 2007.
- PEARCE, D.W. "The Role of Carbon Taxes in adjusting to Global Warming". Em: *Economic Journal*, Vol. 101, pp.938-948, 1991.
- REPETTO, R. et al. *Green Fees*. World Resources Institute, Washington, 1992.
- ROBERTSON, N. e WUNDER, S. *Huellas Frescas en el Bosque Evaluación de Iniciativas Incipientes de Pagos por Servicios Ambientales en Bolivia*. CIFOR, 2005.
- ROCA, J., PUIG, I., HERCOWITZ, M. e HERNANDEZ, O. *Fiscalidad y Medio Ambiente en la Isla de Lanzarote*. Cabildo de Lanzarote, Observatorio de la Reserva de Biosfera, Caja de Canarias. Lanzarote, España, 2003.
- ROSA, H. (coord.) *Trade in Environmental Services and Sustainable Development in Central America: the cases of Costa Rica and Salvador*. International Institute for Sustainable Development – IIED, Canadá, 1999.
- ROSA, H., BARRY, D., KANDEL, S. e DIMAS, L. *Compensation for Environmental Services and Rural Communities: Lessons from the Americas*. Paper Presented at the *International Conference on Natural Assets*, Tagaytay City, Filipinas, Janeiro 2003.
- ROSA, H. e KANDEL, S. (coord.). *Informe sobre la Propuesta de Pago por Servicios Ambientales en México*. Fundación PRISMA, 2002.



- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A., PFAFF, A., ROBALINO, J.A., BOOMHAWER, J.P. "Costa Rica's Payment for Environmental Services Program: Intention, Implementation, and Impact". Em: *Conservation Biology*, volume 21 (5), 2007.
- SCHERR, S. J., BENNETT, M.T., LOUGHNEY, M. e CANBY, K. *Developing Future Ecosystem Service Payments in China: Lessons Learned from International Experience*. A Report Prepared for the China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED) Taskforce on Ecocompensation. Forest Trends, 2006.
- STUIP, M.A.M., BAKER, C.J., e OOSTERBERG, W. *The Socio-Economic Value of Wetlands*. Wetlands International and RIZA, Wageningen, 2002.
- SWALLOW, B., KALLESOE, M., IFTIKHAR, U., van NOORDWIJK, M., BRACER, C., SCHERR, S., RAJU, K.V., POATSS., DURAIAPPAH, A., OCHIENG, B., MALLEE, H. e RUMLEY, R. Compensation and Rewards for Environmental Services in the Developing World: Framing Pan-Tropical Analysis and Comparison. *ICRAF Working Paper n.º 32*. World Agroforestry Centre, Nairobi, 2007.
- TIPPER, R. e DE JONG, B.H.J. "Quantification and regulation of carbon offsets from forestry: comparison of alternative methodologies, with special reference to Chiapas, México". Em: *The Commonwealth Forestry Review* 77(3):219-228, 1998.
- TIPPER, R. El apoyo a la participación de campesinos indígenas en el mercado internacional de servicios de carbono: El caso de Scolel Té. Em: S. Pagiola, J. Bishop, N. Landell Mills (Eds). *La venta de servicios ambientales forestales*. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT, México, 2003.
- TURA, L.R. e MATTOS, L. Financiamento da Transição para a Agroecologia: a proposta do Proambiente. In: *Anais do Encontro Nacional de Agroecologia*. Rio de Janeiro: ENA. Páginas 118-122, 2002.
- UNEP. *The Use of Economic Instruments in Environmental Policy: Opportunities and Challenges*. 2005.
- VAN HAUWERMEIREN. *Manual de Economía Ecológica*. Abya-Yala, Quito, Ecuador, 1999.
- VARGAS, M.T. *Evaluating the economic basis for payments for watershed services around Ambaró National Park, Bolivia*. Dissertação de Mestrado, Yale School of Forestry, USA, 2004.
- WINPENNY, J.T. *Values for the Environment: A Guide to Economic Appraisal*. Overseas Development Institute, HMSO Publications, London, 1991
- WUNDER, S. Payments for environmental services: Some nuts and bolts. *CIFOR Occasional Paper N.º 42*. Center for International Forestry Research, Jakarta, Indonésia, 2005.
- WWF. *Payments for Environmental Services. An equitable approach for reducing poverty and conserving nature*. 2006.
- ZAPATA, A., MURGEUITIO, E., MEJÍA, C., ZULUAGA, A.F. e IBRAHIMM, M. "Efecto del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja, Colômbia". Em: *Agroforestería em las Américas*, n.º 45, 2007.

O miolo deste livro foi impresso em papel offset 90 g/m<sup>2</sup>, fabricado pela International Paper do Brasil, e certificado pelo Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor), cujo conjunto de normas visa à certificação do manejo florestal e da cadeia de custódia de produtos de origem florestal.

*impressão e acabamento*  
Litokromia

*tiragem desta edição*  
1000 exemplares



Considerando que a garantia de água nas cidades é um dos maiores desafios do nosso tempo, essa publicação apresenta o conceito de serviços ambientais, com enfoque nos serviços de produção e purificação de água. Através de uma análise das políticas existentes de valorização dos serviços ambientais, procura contribuir para a inserção e valorização desses serviços no âmbito de uma política de proteção aos mananciais.

Para isso, apresenta as diversas conceituações do termo serviços ambientais; discute quais instrumentos econômicos podem ser aplicados à gestão de recursos hídricos em diferentes países e no Brasil; apresenta uma análise de experiências de pagamentos por serviços ambientais realizadas em mais de 20 países; e desenvolve três estudos de caso de experiências de valorização dos serviços ambientais para a proteção dos mananciais, dois localizados nas áreas produtoras de água para São Paulo e um na área de mananciais que abastece a cidade de Nova York. Ao final, faz considerações e recomendações visando a incorporação dos serviços ambientais na política de proteção dos mananciais que abastecem a maior metrópole do país, São Paulo.

Seu conteúdo interessa a todos os envolvidos na proteção dos mananciais, em especial aos pesquisadores, técnicos e gestores, que influenciam e concebem políticas municipais.

