

2014

## Ações municipais para proteção das águas no estado de São Paulo



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

2014

**Ações municipais para  
proteção das águas no  
estado de São Paulo**



## EQUIPE TÉCNICA

Ana Cristina Freitas de Araujo

Liv Nakashima Costa

Marta Teresa Deucher

Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini

Thereza Camara Chini Nisi

Vanessa Rezene dos Santos

## REVISÃO DE TEXTO

Maria Cristina de Souza Leite

## MAPAS

Antonio Carlos Palácios

## PROJETO GRÁFICO

Vera Severo

## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

### SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345

São Paulo 05459 900 SP

[www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br)

tel 11 31333000

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
(Centro de Referência em Educação Ambiental, SP, Brasil)

S24a São Paulo (estado). Secretaria do Meio Ambiente. Ações municipais para proteção das águas no estado de São Paulo - 2014/ Ana Cristina Freitas de Araújo, Liv Nakashima Costa, Marta Teresa Deucher, Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini, Thereza Camara Chini Nisi, Vanessa Rezene dos Santos, organizadores. -- São Paulo : SMA, 2015

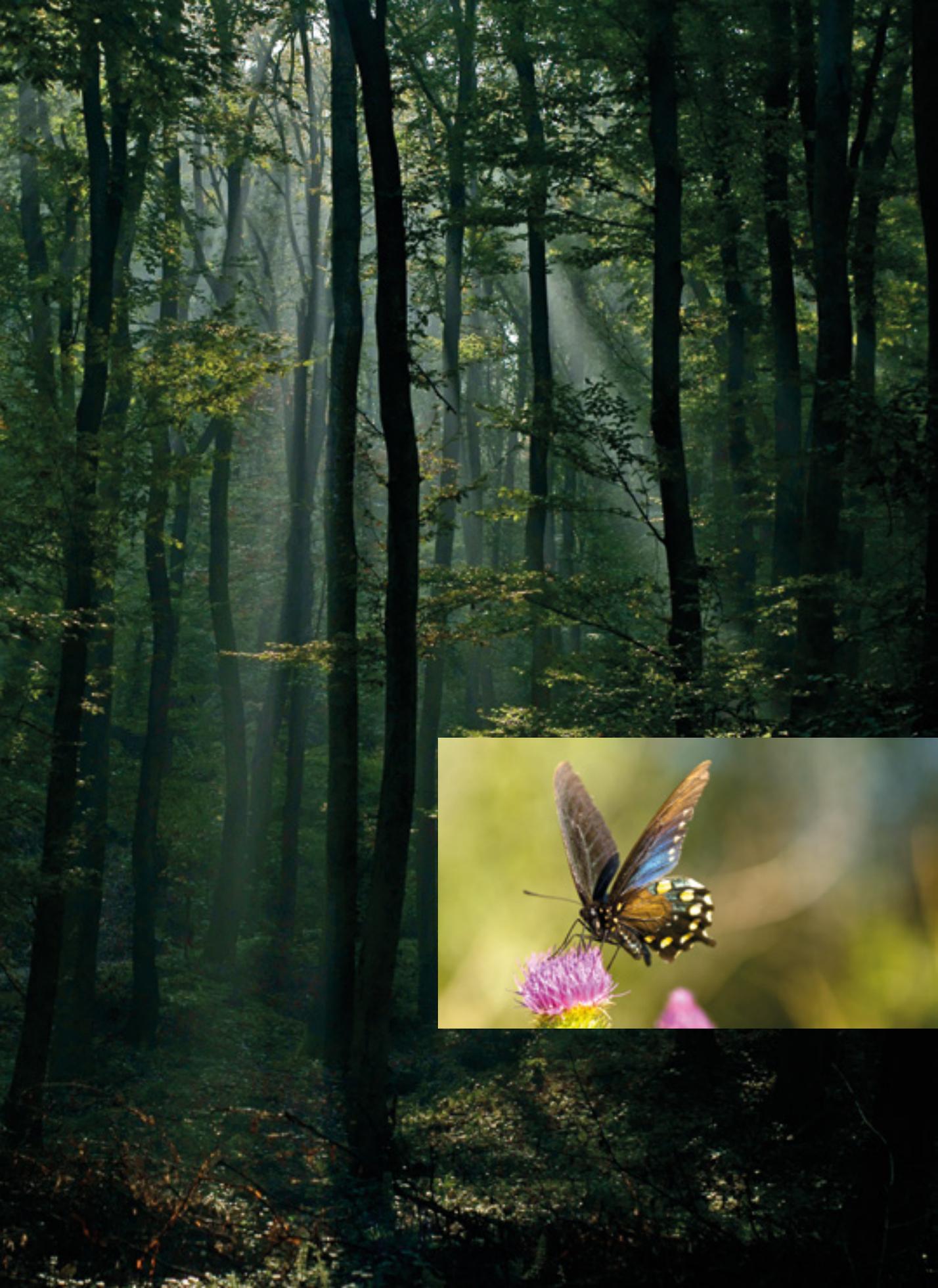
178p. : il. fotos. ; 19 x 23cm.  
ISBN 2014 978-85-8156-023-6  
ISBN 2015 978-85-8156-022-9  
Bibliografia.

1. Meio ambiente 2. Recursos hídricos 3. Educação ambiental  
4. Biodiversidade 5. Gestão 6. Resíduos Sólidos 7. Estado de São Paulo 8. Municípios. I. Araújo, Ana Cristina Freitas de, org. II. Costa, Liv Nakashima, org. III. Deucher, Marta Teresa, org. IV. Mancini, Rosa Maria de Oliveira Machado, org. V. Nisi, Thereza Camara Chini, org. VI. Santos, Vanessa Rezene dos, org. IV. Título.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Geraldo Alckmin • Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
Rubens Rizek • Secretário

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL  
Zuleica Maria de Lisboa Perez • Coordenador



O casamento da responsabilidade social com a preservação ambiental garante a vida.

Dando continuidade à prática de trabalhar em estreita colaboração com os municípios, foram selecionadas novas experiências, enviadas pelas cidades que se dispuseram a compartilhá-las com seus pares, objetivando que nosso Estado continue caminhando rumo ao desenvolvimento sustentável.

Nesta nova publicação, órgãos que compõe o Sistema Ambiental Paulista também “entraram nessa dança” selecionando os projetos mais adequados, quer para reprodução pelos municípios, quer para consulta de dados que retratem situações locais.

Estamos buscando a formação de uma forte corrente em que o meio ambiente passe a ser considerado fator fundamental para o planejamento municipal, garantindo a qualidade de vida das populações que hoje ocupam seus territórios e de suas gerações futuras. Só assim a Secretaria de Estado do Meio Ambiente terá cumprido sua missão institucional.....e nossa missão inclui ainda o que bem definiu Cecília Meireles

“No mistério do sem-fim  
equilibra-se um planeta  
e, no planeta, um jardim,  
e, no jardim, um canteiro  
no canteiro, uma violeta  
e, sobre ela, o dia inteiro  
entre o planeta e o sem-fim,  
a asa de uma borboleta”

Rubens Rizek

*Secretário de Estado do Meio Ambiente*

# Sumário

## AÇÕES MUNICIPAIS PARA PROTEÇÃO DAS ÁGUAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>QUALIDADE DAS ÁGUAS</b> .....	<b>11</b>
• Tratamento Biológico de Esgoto .....	11
<b>REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS</b> .....	<b>13</b>
• Programa Bacias-Jaguariúna .....	13
• Vida ao Marinheirinho .....	17
• Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PMSA .....	19
• Projeto Reflorestar .....	21
• Projeto de Revitalização do ribeirão Manduca .....	23
• Projeto de Reflorestamento de matas ciliares .....	25
• Levantamento das áreas ciliares do município .....	28
• Recomposição de Mata Ciliar – Conservação dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas do Alto dos Rios Aguapeí e Peixe .....	30
<b>SENSIBILIZAÇÃO</b> .....	<b>33</b>
• Barco Escola Arca do Saber .....	33
• Programa Uso da Água .....	36
• Escola da Água .....	37
• Centro de Educação para a Sustentabilidade .....	40
• Horta Vertical .....	41
• Arte e Reciclagem na escola .....	43
• Gincana Ecológica Municipal (GEM).....	45
<b>APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA</b> .....	<b>49</b>
• Captação e aproveitamento de água de chuva no galpão de triagem de resíduos .....	49
<b>FISCALIZAÇÃO</b> .....	<b>51</b>
• Fiscalização de Área de Proteção aos Mananciais - APRM .....	51
<b>BIODIVERSIDADE</b> .....	<b>53</b>
• Escambo Ambiental Regional, promoção de troca de sementes e mudas - Grupo de Articulação Intermunicipal Ambiental (GAIA ).....	53
• Banco de Sementes .....	54

## **GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ..... 57**

- Reaproveitamento de óleo usado para fabricação de biodiesel ..... 57
- Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil ..... 59
- Reciclagem de Resíduos da Construção Civil ..... 60
- Coleta Seletiva ..... 61
- Coleta e Tratamento de Bitucas de Cigarro ..... 62
- Aproveitamento dos resíduos de poda urbana ..... 63
- Parceria para Reciclagem de EPS (Isopor®) ..... 65
- Mutirão das Embalagens de Agrotóxicos ..... 67
- Ações de Responsabilidade Pós-Consumo de Pilhas e Baterias ..... 69
- Papa Lâmpadas ..... 70
- Descarte de Resíduo de Medicamentos nas Unidades de Saúde ..... 71
- Reciclagem de pneus ..... 73

## **O SISTEMA AMBIENTAL DO ESTADO E AS AÇÕES MUNICIPAIS**

- I. Das Instituições Envolvidas ..... 78
- II. Das Práticas Apresentadas ..... 79
- COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE E RECURSOS NATURAIS - CBRN ..... 80
- COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CEA ..... 86
- COORDENADORIA DE FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL - CFA ..... 98
- COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - CPLA ..... 102
- INSTITUTO DE BOTÂNICA - IBt ..... 106
- INSTITUTO FLORESTAL - IF ..... 111
- IIINSTITUTO GEOLÓGICO - IG ..... 120
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB ..... 131
- Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental - Diretoria C ..... 131
- Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental - Diretoria E ..... 145
- Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental - Diretoria I ..... 151
- FUNDAÇÃO FLORESTAL ..... 163
- FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO - FPZSP ..... 169



# INTRODUÇÃO

---

Considerando o crescente aumento de demanda e pressão sobre os recursos hídricos no estado de São Paulo e, portanto, a necessidade de uma gestão pautada na sustentabilidade, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), por meio da sua Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), busca com esta publicação incentivar iniciativas voltadas à agenda da sustentabilidade nos territórios municipais, pois acredita que, somente com a participação de todos, – estado, município e sociedade –, é possível a proteção desses recursos essenciais à vida e às futuras gerações.

Nesta segunda publicação de Ações Municipais para proteção das águas no estado de São Paulo, além das experiências municipais selecionadas, acrescentaram-se experiências, projetos e atividades desenvolvidos pelos órgãos estaduais de meio ambiente, para que esses sirvam também como fonte de informações e base para o desenvolvimento de iniciativas locais.

Primeiramente, apresentamos as ações municipais selecionadas. Essas foram extraídas dos relatórios de comprovação de atividades relativos ao ciclo do ano de 2013 no âmbito do Programa Município Verde-Azul (PMVA) / Pacto das Águas. Foram selecionadas aquelas ações de destaque que se relacionavam direta ou indiretamente com a proteção das águas, tendo sido identificadas inicialmente 91 experiências. Essas experiências foram então avaliadas em relação ao seu conteúdo, pois o intuito desta publicação é a divulgação de experiências que tragam inovação e resolução de problemas, com apresentação dos procedimentos seguidos para a sua realização, como forma de estimular a replicação em outros locais.

Depois dessa primeira triagem, foi necessária a complementação das informações, uma vez que o conteúdo dos relatórios apresentados para atendimento ao PMVA não apresentavam, em geral, o detalhamento adequado para este fim. Para tanto, foram enviados *e-mails* e realizados contatos telefônicos com os respectivos interlocutores cadastrados no PMVA. Subsequente a essa etapa de complementações, por fim, foram triadas somente aquelas ações exemplares que possuíam detalhamento mínimo suficiente para serem replicadas em outras partes do estado, resultando um total de 32 experiências.

Para facilitar a consulta, as 32 experiências foram agrupadas em sete temas centrais: qualidade das águas, revitalização de bacias hidrográficas, sensibilização, aproveitamento de água da chuva, fiscalização, biodiversidade e gestão de resíduos sólidos.

A proposta é que os municípios entrem em contato uns com os outros e promovam o intercâmbio de experiências.



# QUALIDADE DAS ÁGUAS

*A qualidade é o que garante a segurança de consumo de água que não seja prejudicial à saúde e que seja adequado ao uso pretendido. Uma das experiências municipais selecionadas é relacionada a esse tema, e trata da implantação de um sistema de tratamento de esgoto misto implantado em duas escolas do município de São Sebastião, em que parte do esgoto tratado pelo sistema convencional (fossa, filtro e sumidouro) passa por tratamento complementar em lagoas com vegetação que depura o remanescente.*



## 1

### TRATAMENTO BIOLÓGICO DE ESGOTO

**UGRHI:** Litoral Norte

**Município:** São Sebastião

**População:** 79.395 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Aprimorar o sistema de tratamento de esgoto das escolas de educação infantil e de ensino fundamental em Barra do Sahy, São Sebastião.

#### JUSTIFICATIVA

As escolas contavam, para tratamento dos esgotos ali gerados, com um sistema de fossa filtro. Entretanto, esse foi mal projetado e mal executado, culminando com o vazamento de efluentes em frente à escola, colocando em risco a saúde de aproximadamente 500 alunos e da comunidade em geral, além do convívio com odor desagradável.

#### PÚBLICO-ALVO

Os alunos da escola e a comunidade no entorno.

#### METODOLOGIA

Considerando que a escola gera 25 m<sup>3</sup>/dia de esgoto, foi realizado o dimensionamento adequado do sistema de fossa, seguido por filtro anaeróbio de fluxo ascendente, em atendimento às normas técnicas vigentes. Com base na análise dos volumes e da área disponível na escola para a implantação do novo sistema, foi definida a construção de dois sistemas de fossa filtro. Para atendimento do conjunto, foi ainda criada uma caixa de distribuição, de maneira a dividir a vazão afluyente igualmente nos dois sistemas.

O sistema de fossa filtro foi projetado para funcionar por gravidade. Porém, em razão da necessidade de conduzir o efluente pré-tratado a um tratamento complementar foi necessária a construção de um poço de bombeamento, o qual foi dimensionado para que a bomba funcionasse quatro vezes ao dia, permitindo a intermitência do sistema. Para o tratamento complementar do esgoto pré-tratado, foi projetada a construção do filtro de zona de raízes. Esse sistema, além de filtrar com pedra e areia, também faz a depuração do esgoto por meio da ação das raízes das plantas introduzidas no local, reduzindo prin-

## QUALIDADE DAS ÁGUAS

cialmente a carga orgânica e os sólidos totais. A vegetação utilizada foi o lírio-do-brejo e a caninha-do-brejo, espécies de raízes pouco profundas, bem adaptadas às condições de charco, simulada no filtro e encontradas no entorno da escola. Para controlar a vazão afluente ao sistema de raízes, de acordo com a produção, foi instalado um registro tipo esfera na tubulação de modo a manter o sistema funcionando sem extravasamento. Dessa forma, o efluente é distribuído na sub-superfície do tanque e coletado no fundo. O controlador de nível instalado no tanque de raízes mantém o nível do efluente na zona de raízes propriamente dita e o coletor de fundo garante a saída do efluente depois do tempo de detenção. Posteriormente a cada entrada de efluente no tanque, um volume equivalente é descartado, garantindo sempre o descarte do efluente mais antigo e, por consequência, mais depurado.

Em síntese, o esgoto bruto vai para o conjunto de fossa e depois passa por um filtro biológico anaeróbico de brita de fluxo ascendente, para então ser bombeado ao filtro de raízes e assim ter melhor depuração do poluente. Antes de ser lançado em sumidouro ainda passa em contato com cloro pastilha para desinfecção.

### RESULTADOS

A escola foi a primeira a receber o sistema biológico e essa opção de tratamento foi escolhida por causa do baixo custo de implantação e manutenção. Não ocorrem mais vazamentos de esgoto e o efluente tratado sai clarificado e sem odor, tendo atendido à sua proposta de maneira satisfatória.

### FONTE DE RECURSOS

Secretaria Municipal de Planejamento.

# REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

*A importância da revitalização de bacias hidrográficas é indiscutível e diz respeito a toda e qualquer ação que promova a recuperação do entorno de corpos-d'água e assim reflita na condição de suas águas para atendimento dos diferentes usos. Nesta publicação são apresentadas oito experiências relacionadas a esse tema, tais como: proteção de nascentes, conservação de solo e plantio ao longo de rios, represas, nascentes e áreas de mananciais.*

## 1

### PROGRAMA BACIAS-JAGUARIÚNA

**UGRHI:** Piracicaba/ Capivari/ Jundiá

**Município:** Jaguariúna

**População:** 49.074 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O Programa Bacias-Jaguariúna visa promover a proteção, conservação e recuperação de mananciais no município de Jaguariúna e, também, incrementar os serviços ambientais, principalmente aqueles relacionados à disponibilidade hídrica e qualidade de água, por meio de ações de restauração ecológica e de conservação do solo e de florestas, de modo que possa ser replicado no restante da bacia do rio Jaguari e em outras localidades, no contexto das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ.

#### JUSTIFICATIVA

O rio Jaguari é responsável pelo abastecimento de 93% da população do município de Jaguariúna. O Programa Bacias-Jaguariúna concentra suas ações em uma área piloto, dentro do município de Jaguariúna, estrategicamente a montante da captação para a área urbana, incluindo também uma captação para empresa privada do ramo de bebidas.

Tradicionalmente, os investimentos relacionados à água são voltados à implantação de tratamento de água, barragens, dutos, canalizações e outros. Menos conhecidos são os benefícios das florestas relativos à água, a chamada hidrologia florestal, que vem ganhando reconhecimento e destaque na gestão de bacias hidrográficas.

#### PÚBLICO-ALVO

Todos aqueles que utilizam água do rio Jaguari serão beneficiados por esse programa, destacando-se que 93% da população do município de Jaguariúna é abastecida por esse rio. As empresas que utilizam essa água também serão beneficiadas com a conservação e recuperação desse manancial, motivo pelo qual investem e são parceiros ativos no programa.

#### METODOLOGIA

O programa surgiu por iniciativa da organização não governamental The Nature Conservancy - TNC com empresa do ramo de bebidas, que apresentou esboço do projeto à

Prefeitura de Jaguariúna para uma possível parceria, tornando-se o Programa Bacias-Jaguariúna. O programa conta também com a parceria da Associação Mata Ciliar e com o apoio da Embrapa – Meio Ambiente. Atualmente, está em negociação a inserção da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) como apoiadora do programa.

Seu início se deu a partir da celebração de um termo de cooperação técnica entre os participantes, que realizavam reuniões mensais para andamento do programa.

O Programa Bacias-Jaguariúna está dividido em duas etapas distintas: Desenvolvimento e Implementação.

### ***Fase de desenvolvimento***

Fase voltada a criar condições iniciais, por meio de levantamentos e diagnósticos, para a definição de uma estratégia de implementação das ações que visassem a conservação e recuperação de mananciais.

Em 8 de outubro de 2013, foi criada a Unidade Gestora do Programa – UGP, estrutura institucional necessária para a condução das atividades. A UGP/Bacias-Jaguariúna possui Regimento Interno próprio, e é composta pelos parceiros e apoiadores do programa, com função de deliberar sobre as atividades a serem realizadas e avaliar sua implementação.

No primeiro semestre de 2013, foram adquiridas duas imagens de satélites de alta resolução espacial (georreferenciadas e ortoretificadas), que cobrem todo o município de Jaguariúna, uma de 2008 e outra mais recente, de 2013 (considerando o marco zero previsto no novo Código Florestal e o uso atual do solo). Com essas imagens foi possível confeccionar a base de dados georreferenciados do sistema de transporte, hidrografia, localidades, limites legais e áreas de preservação permanente - APPs, para todo o município de Jaguariúna. Além disso, foi possível desenvolver o mapeamento do uso atual do solo, obtendo-se a dinâmica do uso do solo a partir da comparação das imagens de 2008 às imagens mais recentes.

Em seguida, realizou-se o mapeamento das propriedades rurais da área piloto e o seu levantamento socioeconômico, cujas informações foram integradas à base cartográfica elaborada previamente, atingindo mais de 95% da área mapeada e 38 propriedades cadastradas no Portal Ambiental Municipal – PAM.

O PAM é um portal de informações baseado em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), estruturado em um banco de dados para atender às questões relacionadas à gestão ambiental e territorial municipal, no qual os proprietários rurais poderão ter acesso às informações pertinentes às suas respectivas propriedades. Atualmente, o acesso de dados do PAM é permitido apenas aos técnicos da prefeitura, mais adiante a intenção é que esse banco de dados seja similar ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SMA) e que, futuramente, os dados possam ser transferidos de uma plataforma (municipal) para outra (estadual - SiCAR).

Com as informações sistematizadas na Fase de Desenvolvimento, foi possível a identificação de áreas prioritárias para conservação de recursos hídricos e a estimativa dos

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

benefícios ambientais de ações de infraestrutura verde para conservação e recuperação de mananciais.

### *Fase de implementação*

A fim de se garantir a implementação, bem como a continuidade do programa, criou-se uma Minuta de Projeto de Lei, sendo aprovada e instituída por meio da Lei Municipal nº 2.218/2014.

Um plano de negócios foi elaborado, com o objetivo de demonstrar a viabilidade ambiental e econômica de ações de “infraestrutura verde”, para a mitigação de impactos decorrentes do uso intensivo da terra sobre os recursos hídricos na bacia do Jaguari, tendo sido consideradas: 1) a implementação do projeto piloto no município de Jaguariúna e 2) a expansão do projeto para o restante do trecho paulista da bacia do rio Jaguari.

### RESULTADOS

Em dezembro de 2013, foi realizada uma capacitação para técnicos da prefeitura e outros parceiros, visando habilitá-los a operarem todas as funções do PAM, que se encontra em pleno funcionamento. Já foram cadastrados 38 proprietários rurais no sistema.

### *Desdobramentos futuros*

Ainda, será realizado pela UGP, o Plano de Monitoramento Hidrológico da área piloto, cujo objetivo é avaliar a efetividade do modelo proposto de conservação e recuperação de mananciais, e seus instrumentos, para o estímulo à adoção de práticas voluntárias conservacionistas para restauração florestal em áreas de preservação permanente (APPs); conservação de fragmentos florestais remanescentes; e conservação dos solos. É um projeto pioneiro entre parcerias público-privadas que visa fornecer subsídios para projetos de maior escala.

Além disso, a UGP vem elaborando o Manual Operativo do Programa, que tem por finalidade definir e sistematizar as informações técnicas que envolvem o Programa Bacias-Jaguariúna, desde o fluxograma de seu funcionamento (adesão, elaboração de projetos de propriedades etc.), até informações mais técnicas com relação às práticas conservacionistas trabalhadas pelo programa.

Finalizadas todas as atividades que envolvem as metas supracitadas, a UGP dará início ao Plano de Ações que define as metas e atividades para a Fase de Implementação, fase a qual se caracterizará pelas ações diretas no campo e o envolvimento efetivo dos proprietários rurais com o Programa Bacias-Jaguariúna.

### FONTES DE RECURSOS

Inicialmente, os investimentos financeiros foram provenientes de apoio da empresa de bebidas com unidade em Jaguariúna que faz captação de água no rio Jaguari para sua produção. A prefeitura de Jaguariúna colaborou com o apoio dos recursos humanos, por meio de funcionários e especialistas.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Plano de Negócios elaborado indica estratégias possíveis de captação de recursos que viabilizem as ações de infraestrutura verde previstas no plano, e garantam a sustentabilidade financeira do projeto durante um período de 10 anos. Um dos caminhos identificados para o financiamento do projeto é o encaminhamento de proposta técnico-financeira ao Comitê das Bacias PCJ, que já manifestou interesse nesse projeto, por meio de suas Câmaras Técnicas de Recursos Naturais e de Uso da Água no Meio Rural, que convidaram membros do projeto a apresentá-lo em suas reuniões.

Depois do levantamento e Plano de Negócios elaborado para a área piloto do projeto, no território do município de Jaguariúna, foram previstos os seguintes custos para a implantação futura:

Descrição da ação prevista		Quantificação	Valor estimado (reais)
Práticas Conservacionistas	Restauração Ecológica (plantio, condução e cerca)	158,3 ha	R\$ 2.374.500,00
	Conservação de Solo (práticas e estradas)	773 ha	R\$ 185.520,00
Implementação de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA *	PSA Restauração Ecológica APP	158,3 ha	R\$ 137.408,04
	PSA Conservação APP	237,51 ha	R\$ 206.164,14
	PSA Conservação de Floresta/ Reserva Legal Existente	394,25 ha	R\$ 126.747,43
	PSA Conservação de Floresta/ Reserva Legal em recuperação	141 ha	R\$129.328,48

\*Já está sendo estudada uma forma de implementação do Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, como uma das ferramentas do referido programa.



### VIDA AO MARINHEIRINHO

**UGRHI:** Turvo Grande

**Município:** Votuporanga

**População:** 87.690 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O programa Vida ao Marinheirinho tem como objetivo a recuperação e proteção do entorno dos córregos e nascentes que drenam para o córrego Marinheirinho e que contribuem para a represa municipal que abastece Votuporanga.

#### JUSTIFICATIVA

Atualmente, 40% da população urbana do município de Votuporanga é abastecida pela água da represa municipal proveniente do córrego Marinheirinho. O 4º Batalhão de Policiamento Ambiental do município fez o levantamento da microbacia do córrego Marinheirinho, a montante da represa de captação do Sistema de Água e Esgoto de Votuporanga – SAEV. Foram percorridas 85 propriedades e catalogadas 35 nascentes. Encontrou-se uma situação alarmante, pois apenas uma das 85 propriedades possuía sua área de preservação permanente (APP) em bom estado de preservação. Dos 130,66 ha de APP visitados, 68,88% apresentavam-se ocupados por criação de bovinos e equinos e 6,5 ha com cultivo agrícola.

#### PÚBLICO-ALVO

A população abastecida pela represa.

#### METODOLOGIA

O Programa Vida ao Marinheirinho é o maior programa de recuperação de áreas de preservação permanente já proposto no município, e é desenvolvido por meio de uma associação de projetos e parcerias.

Os projetos são executados por meio de recursos provenientes da Agência Nacional de Águas – ANA, Fundo Sócio Ambiental da Caixa Econômica Federal – FSA, Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP e o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Mina D'Água da Secretaria do Estado de São Paulo de Meio Ambiente, descritos a seguir:

- **Projeto Olhos D'Água**, em parceria com a Agência Nacional de Águas – ANA. O Projeto conta com recursos para plantio, cercamento e manutenção, pelo período de dois anos, em APPs de 21 nascentes do total de 35 mapeadas, conservação de solo em uma área de 60 hectares, além de um programa de Educação Ambiental com a população do entorno.
- **Projeto Proteção das Águas da Microbacia do Córrego do Marinheirinho**, em parceria com o Fundo Sócio Ambiental da Caixa – FSA. O Projeto Proteção das Águas da Microbacia do Córrego Marinheirinho conta com recursos do FSA, para plantio, cercamento e manutenção das APPs de córregos afluentes do Marinheirinho, também a montante da represa de captação, além de ações de Educação Ambiental.
- **Projeto PSA – Pagamento por Serviços Ambientais Mina D'Água**, em parce-

ria com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, conta com recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP, e prevê a remuneração dos 18 proprietários rurais inscritos no Programa que comprovadamente adotarem práticas para a proteção e recuperação de nascentes.

- **Projeto PSA – Pagamento por Serviços Ambientais Vida ao Marinheirinho**, com recursos da SAEV Ambiental. Estabelecido pelo Decreto nº 9.043, o projeto conta com recursos da SAEV e prevê a possibilidade de retorno financeiro aos proprietários rurais que possuem nascentes em suas áreas que contribuem para o manancial de uso público, localizadas na porção a montante da microbacia do córrego Marinheirinho.

### RESULTADOS

- **Projeto Olhos D'Água**, iniciado em agosto de 2013, executa atividades em 21 nascentes – localizadas na porção a montante da represa de captação – que contribuem para o abastecimento público do município. Já foram realizadas atividades em todas as nascentes da área de abrangência do projeto, e as mesmas se encontram totalmente isoladas (cercadas), com plantio de 2104 mudas nativas de ocorrência regional; manutenção (em andamento) das áreas por 24 meses (contar da data de início do projeto); práticas adequadas de conservação de solo realizadas em área de 60 ha; além de três reuniões de Educação Ambiental já realizadas, do total de 12, com proprietários rurais que fazem parte do projeto.
- **Projeto Proteção das Águas da Microbacia do Córrego do Marinheirinho**, iniciado em outubro de 2013, está sendo executado nas áreas de proteção permanente de córregos afluentes ao Marinheirinho, a montante da represa de captação de abastecimento público. As atividades executadas envolvem o isolamento (cercaamento), plantio de mudas nativas regionais, manutenção das áreas pelo período de 18 meses, além de ações de Educação Ambiental com os proprietários rurais que fazem parte do projeto. Esse projeto encontra-se em fase de implantação, e 60% dos plantios e cercamentos já foram realizados.
- **Projeto PSA – Pagamento por Serviços Ambientais Mina D'Água**, possui 18 proprietários rurais inscritos, totalizando o comprometimento de proteção de 34 nascentes (juntamente com as 21 do Projeto Olhos D'Água) na porção a montante da microbacia do córrego Marinheirinho. No momento, aguarda-se avaliação do processo licitatório pelo FECOP para assinatura de contrato.
- **Projeto PSA – Pagamento por Serviços Ambientais Vida ao Marinheirinho**, criado pela Lei Municipal nº 4.861, de 23 de novembro de 2010, e instituído pelo Decreto nº 9.043, de 28 de maio de 2014.

### FONTE DE RECURSOS

Agência Nacional de Águas - ANA, Caixa Econômica Federal, Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP e Sistema de Água e Esgoto de Votuporanga - SAEV.



### PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – PMSA

**UGRHI:** Sorocaba/ Médio Tietê e Médio Paranapanema

**Município:** Botucatu

**População:** 133.281 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O objetivo principal é incentivar a preservação, proteção e recuperação em áreas particulares que possam influenciar na disponibilidade e qualidade da água dos mananciais de abastecimento público. O Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – PMSA envolve, por um lado, o proprietário ou ocupante regular de área rural ou urbana no município de Botucatu que destinar parte de sua propriedade para fins de conservação de serviços ecossistêmicos e, por outro lado, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, empresa interessada na qualidade e disponibilidade hídrica.

#### JUSTIFICATIVA

A implantação do Programa Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais foi proposta pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR), Prefeitura Municipal de Botucatu e SABESP, como estratégia de mobilização social sobre a importância da manutenção das matas ciliares, conservação do solo e outras ações que constituem serviços ecossistêmicos para o abastecimento público.

#### PÚBLICO-ALVO

Poderá ser beneficiado pelo pagamento por serviços ambientais, o proprietário ou ocupante regular de área rural e urbana no município de Botucatu que destinar parte da sua propriedade para fins de preservação e conservação de serviços ecossistêmicos, desde que atenda às exigências da Lei Municipal Complementar nº 1.045/2013.

Espera-se também o envolvimento da sociedade local no desenvolvimento do programa, de forma participativa, discutindo-se internamente nas entidades e contribuindo com propostas de enriquecimento, transformando suas diretrizes em projetos, beneficiando as Unidades de Produção Agropecuária do município de Botucatu.

#### METODOLOGIA

Entre os projetos do PMSA estimulados pelo programa, podemos destacar os seguintes: sistema de plantio direto, integração lavoura/pecuária/floresta, mobilização mínima do solo, adubação verde, rotação de culturas, cultura em contorno, terraceamento, calagem, adubação; adequação de estradas rurais; cobertura vegetal (área de preservação permanente, reserva legal, corredores ecológicos); recuperação de áreas degradadas; produção integrada; tratamento de efluentes; energia limpa; estímulo à conscientização e educação ambiental, cultura, turismo e lazer, entre outras, integrando horizontalmente órgãos e organizações públicas e privadas com foco na realidade municipal e, paulatinamente, articulá-los, respeitando a autonomia e legitimidade, contribuindo para uma maior transparência das ações.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Inicialmente, foi criado o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – FMPSA, bem como um conselho para sua gestão, composto pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, SABESP, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Agricultura. Esses órgãos deverão tratar do planejamento, monitoramento, acompanhamento e avaliação de resultados do programa municipal de PSA, fortalecendo a institucionalização dos órgãos colegiados das entidades representativas da sociedade de caráter permanente, articulando o governo e a sociedade na gestão de políticas públicas, promovendo o controle social e a descentralização das decisões por meio do princípio da subsidiariedade e, garantindo às futuras gerações, o abastecimento de água e o desenvolvimento sustentável.

A adesão ao PMSA será voluntária e formalizada por meio de contrato firmado entre o provedor do serviço e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente. O conselho administrativo do FMPSA está atualmente analisando o regimento interno do conselho e recebendo os primeiros pedidos de contratos.

### RESULTADOS

Aprovação de Lei Municipal Complementar nº 1.045, de 15 de maio de 2013, e criação do Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – FMPSA, cujos membros já foram indicados pelas suas respectivas instituições.

### FONTE DE RECURSOS

Os recursos financeiros do FMPSA são previstos no artigo 8º da Lei Municipal Complementar nº 1.045/2013, sendo:

- I – dotação consignada anualmente no orçamento municipal, em decorrência do repasse da SABESP, destinada à preservação dos mananciais do município de Botucatu;
- II – transferência da União e do Estado e suas respectivas autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e fundações;
- III – doações, auxílios, contribuições, subvenções, transferências, convênios, auxílios fiscais, contratos, financiamentos e legados de entidades nacionais ou estrangeiras de cooperação governamentais e não governamentais;
- IV – produto de aplicação dos recursos financeiros, respeitada a legislação vigente;
- V – receitas oriundas de promoções, relativas a cursos, congressos, simpósios e outras atividades congêneres;
- VI – incentivos fiscais; e
- VII – outros recursos que lhe vierem a ser destinados.

A principal fonte de recursos é a dotação da SABESP, que é um recurso advindo na renovação do contrato com a concessionária, no qual 1% da receita líquida da SABESP no município é destinado à implantação de programa de pagamento por serviços ambientais, o qual tenha por escopo a proteção dos mananciais.



### PROJETO REFLORESTAR

**UGRHI:** Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ

**Município:** Cosmópolis

**População:** 63.942 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O projeto tem por objetivo reflorestar área ciliar de 57,95 hectares às margens da represa do rio Pirapitingui, que é o manancial de abastecimento público do município de Cosmópolis e de uma parte de Paulínia, prevenindo a erosão do solo, o assoreamento e a poluição do corpo-d'água. Essa ação ajudará a estabelecer condições favoráveis à disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para abastecimento da população atual e futura.

#### JUSTIFICATIVA

Para poder ampliar galpão de logística existente no município de Paulínia, uma empresa de movimentação e armazenagem de produtos químicos e farmacêuticos firmou Termo de Ajustamento de Conduta - TAC na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB para compensação ambiental da ampliação. Depois de longo tempo de buscas e consultas no município de Paulínia e região, encontrou-se, por meio da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Cosmópolis, a possibilidade de realização do plantio nesse município.

O local indicado para o reflorestamento foi uma área de preservação permanente (APP) localizada no entorno da represa do rio Pirapitingui, que pertence à Usina Açucareira, existente há mais de um século em Cosmópolis. Para a realização do projeto foi firmada parceria entre a empresa interessada em cumprir seu TAC e a usina proprietária da área a ser recuperada, com apoio da Prefeitura de Cosmópolis, na condição de moderadora.

O entorno da represa apresenta evidência de antropização, sendo ocupada por fisionomias vegetais diversas. A totalidade da área do entorno possui extensão territorial de aproximadamente 83,76 hectares e apresenta cobertura vegetal nas seguintes proporções:

- gramíneas: 61,96%
- cana-de-açúcar: 4,88%
- vegetação nativa em regeneração: 13,85%
- plantio de espécies nativas: 19,29%

Além disso, a Região Metropolitana de Campinas é composta por diversos fragmentos de vegetação nativa e abriga um projeto denominado Corredor das Onças que visa ligar fragmentos de mata existentes.

No município de Cosmópolis, que se insere na referida região metropolitana, está situada a área de relevante interesse ecológico Matão de Cosmópolis, e a recuperação da vegetação em torno da represa do rio Pirapitingui é de fundamental importância para o sucesso desse projeto. Dessa forma, destaca-se a importância socioambiental da ação

para toda a região, pois além de proteger o manancial de abastecimento público, fará a conexão entre os remanescentes de vegetação nativa.

### **PÚBLICO-ALVO**

Atualmente, o município de Cosmópolis tem cerca de 63.000 habitantes e uma captação de 6,7 milhões de m<sup>3</sup> de água ao ano. Toda água utilizada para abastecimento público é captada desse manancial. Considera-se ainda o ganho regional, visto que o rio Pirapitingui deságua no rio Jaguari, indo em direção a outros municípios da região.

### **METODOLOGIA**

A reabilitação ambiental da área mencionada é baseada no método de Plantio Total, cuja premissa é a sucessão ecológica ou sucessão secundária das florestas tropicais, utilizando mudas florestais de espécies nativas dos grupos ecológicos de pioneiras e não pioneiras em 55,73 hectares e enriquecimento florestal em 2,22 hectares identificados como fragmentos de vegetação nativa secundária em estágio inicial de regeneração.

A abertura oficial do Projeto Reflorestar aconteceu em evento realizado em 5 de junho de 2013, Dia Mundial do Meio Ambiente. O projeto teve início em 16 de agosto de 2013, sendo contratadas empresas especializadas para acompanhamento e relatórios.

Foram plantadas 100 mil mudas de espécies nativas dos dois grupos ecológicos mencionados anteriormente, orientados pela Resolução SMA n° 08/2008<sup>1</sup>, nas seguintes etapas:

#### ***Limpeza do terreno:***

- capina e roçada;
- aplicação de herbicida; e
- observação, identificação e controle de formigas cortadeiras.

#### ***Preparo do solo:***

- incorporação mecânica de restos vegetais;
- revolvimento do solo;
- execução de linhas de plantio; e
- abertura mecânica de covas.

#### ***Plantio:***

- locação de covas;
- aquisição e transporte de mudas;
- abertura de covas;
- adubação de plantio;
- distribuição de mudas; e
- plantio

#### ***Replantio:***

- substituição de mudas mortas.

<sup>1</sup> A Resolução SMA n° 08/2008 foi recentemente substituída pela Resolução SMA n° 32/2014.

### Manutenção:

- adubação de cobertura;
- roçada mecanizada; e
- coroamento manual das mudas.

As mudas de árvores foram adquiridas de empresas que realizam atividades sociais e ambientais nas cidades de Paulínia e Cosmópolis.

### RESULTADOS

Os plantios foram concluídos em 13 de dezembro de 2013 e as atividades de plantio e manutenção, incluindo atividades de replantio, serão conduzidas por mais 36 meses. O monitoramento do sucesso dessa ação será conduzido por 60 meses, e tem participação de técnicos da prefeitura.

Dentre as espécies florestais plantadas, destacam-se as espécies que constam nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, como aroeira-preta, cabreúva-vermelha, canela-amarela, cedro-rosa, copaíba, jacarandá-paulista, jatobá, pau-marfim, peroba-rosa, entre outras, numa diversidade de 128 espécies nativas.

### FONTE DE RECURSOS

Toda despesa de implantação e manutenção do reflorestamento corre por conta da empresa de Paulínia responsável pelo cumprimento do TAC firmado na CETESB. A usina de açúcar e álcool proprietária da área recuperada é também parceira no projeto, na proteção dessa área, embora não tenha obrigações legais no projeto, fazendo a vigilância constante nas áreas e, se necessário, acionando seus equipamentos próprios e seu pessoal habilitado para atendimento de emergências com incêndios.



### PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIBEIRÃO MANDUCA

**UGRHI:** Sorocaba e Médio Tietê

**Município:** Tatuí

**População:** 112.459 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Revitalizar um trecho do ribeirão Manduca, por meio de ações de recuperação de seu leito, contenção de erosões, melhorando suas condições hídricas do ribeirão.

### JUSTIFICATIVA

O ribeirão Manduca é um dos principais afluentes do lado esquerdo do rio Tatuí, que é classificado, segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, como manancial municipal de interesse regional, abrangendo quatro municípios (Quadra, Guareí, Itapetininga e Tatuí), com área total de drenagem de 282 km<sup>2</sup>, e que, por sua vez, é afluente do rio Sorocaba. Pelos processos de urbanização, o ribeirão Manduca foi sufocado pelas ocu-

pações desordenadas e irregulares, acarretando diversos problemas ambientais, no que tange principalmente a qualidade e quantidade de suas águas, por causa da supressão de sua mata ciliar, processos erosivos e recebimento de efluentes domésticos e industriais. Assim, tornou-se necessária a realização de ações que levassem à revitalização do rio, contribuindo para uma melhor disponibilidade hídrica das bacias a jusante e da qualidade de vida dos municípios de Tatuí e região. Convém ressaltar, que o projeto atende aos principais objetivos do Plano de Bacia<sup>2</sup> do Comitê de Bacias Hidrográficas do Sorocaba e Médio Tietê (CBH - SMT), respeitando também o seu diagnóstico, uma vez que a UGRHI 10 apresenta inexpressiva cobertura vegetal nativa, podendo ter reflexo na disponibilidade hídrica.

### PÚBLICO-ALVO

O principal público-alvo dessa ação é a população de Tatuí que terá um importante ribeirão do município com suas condições ambientais e estéticas revitalizadas, contribuindo também com a melhoria da disponibilidade hídrica das bacias a jusante e a qualidade de vida dos municípios de Tatuí e região.

### METODOLOGIA

O ribeirão Manduca, conhecido também como Córrego do Matadouro Velho, é o principal curso-d'água a cruzar praticamente toda a zona urbana do município de Tatuí, apresentando comprimento de 10.475 metros, tornando-o o responsável pela drenagem de mais de 50% da área urbana do município. A ocupação nas áreas de preservação permanente (APPs) desse ribeirão colocam em risco inúmeras famílias, que podem sofrer pelas inundações e processos erosivos (deslizamento das suas margens).

#### **Metas:**

1. Desassoreamento e estabilização dos taludes em 5.478 metros lineares (conformação e estabilização das margens), de modo a regenerar o mais próximo possível a biota natural, por meio da renaturalização; preservação das áreas naturais de inundação e impedimento de quaisquer usos que inviabilizem tal função.
2. Recuperação de nascentes do ribeirão. O processo de recuperação das nascentes do ribeirão já foi completado em outras etapas, por meio de contenção de processos erosivos e plantio de 350 mudas de espécies arbóreas nativas entre os anos de 2011 e 2012.
3. Revitalização de 2.257 metros lineares de mata ciliar por meio da recuperação das margens naturais do ribeirão.

---

<sup>2</sup> O Plano de Bacia Hidrográfica é um instrumento previsto nas Políticas Nacional, Lei nº 9.433/97 e Estadual, Lei nº 7.663/91. Os Planos de Bacias Hidrográficas são planos diretores, de natureza estratégica e operacional, que têm por finalidade fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, compatibilizando os aspectos quantitativos e qualitativos do uso das águas, de modo a assegurar as metas e os usos neles previstos, na área da bacia ou região hidrográfica considerada.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

4. Construção de passeio público, garantindo a mobilidade do pedestre, e reaproximando a comunidade do ribeirão, por meio de intervenções que tragam mais segurança ao local e resgatem a sua importância para o desenvolvimento da cidade.
5. Tratamento paisagístico, visando trazer harmonia ambiental, por meio de plantio de árvores nativas do bioma regional e gramíneas.

### RESULTADOS

As obras de desassoreamento e contenção de encostas em área de risco começaram em meados de março de 2014, sendo iniciadas no bairro Marapé, às margens do ribeirão Manduca. A melhoria veio solucionar os problemas de desmoronamentos e erosão de terra, constantes no local principalmente nos períodos de chuvas.

Desde o início do projeto, foram realizados estaqueamentos de toda encosta, recuperação da galeria de água pluvial e compactação da pista marginal. A obra estrutural é também fundamental para implantação do projeto de recuperação ambiental e da construção do Parque Linear do Ribeirão Manduca. A adequação paisagística fez parte das comemorações da Semana do Meio Ambiente promovida pelo Departamento de Meio Ambiente de Tatuí, com o plantio de 75 mudas na área recuperada no bairro Marapé. O evento teve a participação da Patrulha Mirim Ambiental de Tatuí, projeto mantido pela Prefeitura de Tatuí, que é composto por aproximadamente 200 adolescentes entre 12 e 13 anos.

### FONTE DE RECURSOS

Os recursos para a construção do passeio público são provenientes do governo federal, por meio do Ministério das Cidades com um custo de R\$ 331.553,80 (trezentos e trinta e um mil e quinhentos e cinquenta e três reais e oitenta centavos).

Os trabalhos de desassoreamento e recuperação das margens do ribeirão estão sendo executados em parceria com o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE que cedeu uma escavadeira hidráulica, e com mão de obra e material cedidos pela própria prefeitura.



### PROJETO DE REFLORESTAMENTO DE MATAS CILIARES

**UGRHI:** Piracicaba/Capivari/Jundiá

**Município:** Jaguariúna

**População:** 49.074 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Recompor as áreas ciliares degradadas do município de Jaguariúna, por meio de parceria com o Consórcio das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ.

### JUSTIFICATIVA

Posteriormente ao diagnóstico realizado em 2013 para atendimento do Programa Município VerdeAzul (PMVA), constatou-se que Jaguariúna possui uma área ciliar total de

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

1.397,00 ha, e deste total, cerca de 23,38% (326,72 ha) a serem recuperados, seguindo o Novo Código Florestal.

Entretanto, existem dificuldades encontradas para a implantação e manutenção dos reflorestamentos, tais como o alto custo, baixa adesão e/ou interesse dos proprietários rurais em relação à implantação de projetos de plantio de matas ciliares em suas propriedades e falta de equipe, uma vez que a mesma equipe contratada pela SEMA é responsável pela manutenção de áreas verdes, arborização urbana e implantação de reflorestamentos. Em razão das dificuldades relatadas, para o cumprimento das metas estipuladas seriam necessárias parcerias com órgãos e instituições, iniciativa privada e programas de bacia hidrográfica.

### PÚBLICO-ALVO

Além dos proprietários que terão suas áreas ciliares recuperadas sem custos, toda a população da região será beneficiada com a recomposição vegetal dessas áreas, principalmente em relação à qualidade e disponibilidade de água nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari.

### METODOLOGIA

O Consórcio PCJ, por meio de um convênio firmado com empresa de refino de petróleo, em Paulínia, desenvolve desde 2009 um projeto de reflorestamento de matas ciliares, cujo objetivo é o plantio de 200 mil mudas nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, até 2014. O consórcio procurou a Prefeitura de Jaguariúna para que esta participasse como parceira do projeto, principalmente auxiliando no contato com os proprietários desse município.

Por meio de convênio com a Prefeitura de Jaguariúna, o Consórcio PCJ implantou as atividades de levantamento e seleção das áreas, plantio e manutenção das mudas, financiados pela empresa de refino de petróleo, com participação e acompanhamento dos técnicos da prefeitura de Jaguariúna.

Essa empresa utiliza água do rio Jaguari e, portanto, as ações de recuperação florestal realizadas nessas duas bacias hidrográficas, que favorecem a melhoria na qualidade e quantidade de água no ponto de captação da empresa, são de interesse da indústria patrocinadora.

No início, entre 2008 e 2009, o projeto do Consórcio PCJ realizou 20 palestras de conscientização com a participação de cerca de 400 proprietários rurais, que gerou cadastramento de mais de 200 hectares de áreas de preservação permanente que necessitam de reflorestamento nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari. Desse cadastro, foram elaborados laudos de uso e ocupação do solo e projetos técnicos de reflorestamento para 120 hectares de áreas, sendo o plantio do primeiro lote iniciado durante o período chuvoso de 2010/2011. O segundo lote dos plantios foi realizado no período chuvoso de 2011/2012 e o terceiro e último lote ocorreu em 2012/2013, totalizando o plantio das 200 mil mudas.

Os proprietários contemplados com projetos ficaram isentos dos custos com plantio e manutenção das mudas por dois anos, sendo responsáveis por isolar a área a ser reflorestada (quando necessário), conservar toda a área reflorestada e permitir o acesso dos técnicos do consórcio à propriedade, sempre que necessário.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município de Jaguariúna foi contemplado em quatro áreas no projeto de recuperação de matas ciliares, que são: Sítio Vargem das Pedras, Estância Jatobá, Vila Yamaguishi e Fazenda Nossa Senhora de Lourdes.

### RESULTADOS

As atividades de plantio no Sítio Vargem das Pedras e Estância Jatobá foram iniciadas em fevereiro de 2012 e na Vila Yamaguishi e Fazenda Nossa Senhora de Lourdes, em janeiro de 2013. O consórcio PCJ está realizando manutenções periódicas nessas áreas, e elas serão mantidas durante dois anos após o início do plantio. No total, essas propriedades rurais receberam o plantio de 17.160 mudas de espécies nativas, o que representa 10,3 hectares de matas ciliares em estágio de recomposição florestal.

Técnicos do consórcio PCJ e da prefeitura de Jaguariúna acompanham o andamento dos reflorestamentos com visitas presenciais e contatos com os proprietários das áreas.

Algumas dificuldades foram notadas durante o planejamento e implantação do projeto, que são compreensíveis quando se trata de plantios em áreas de preservação permanente, e dificultaram o andamento natural das atividades. A alternância entre excesso e falta de chuvas, principalmente, causaram impactos negativos nas áreas e em seus acessos (estradas rurais). O isolamento tardio das áreas por parte dos proprietários para início das intervenções e, em algumas situações, a presença de gado, reflexo de rompimento de cercas, ocasionaram a perda de algumas mudas. O consórcio PCJ alertou os proprietários envolvidos para que tomassem providências e evitassem a recorrência, uma vez que estão sendo aplicados recursos nessas áreas e tais fatos atrasam ou impedem o desenvolvimento do projeto.

Com o apoio do consórcio e da prefeitura, essas dificuldades foram superadas e o projeto está sendo desenvolvido adequadamente quanto à qualidade das atividades e ao cronograma proposto.

### FONTE DE RECURSOS

Esse projeto não acarretou custos para a Prefeitura de Jaguariúna, uma vez que é financiado por empresa de refino de petróleo, por meio do Consórcio PCJ. A Prefeitura somente precisou disponibilizar corpo técnico para acompanhamento e apoio nas atividades.



### LEVANTAMENTO DAS ÁREAS CILIARES DO MUNICÍPIO

**UGRHI:** Pardo

**Município:** Brodowski

**População:** 22.349 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A ação tem como objetivo promover a conservação, recuperação e aumento da área de vegetação nativa do município de Brodowski, por meio do levantamento e localização efetiva das áreas ciliares e seu reflorestamento.

Mais especificamente, a Casa da Agricultura e a Prefeitura Municipal, por meio de seus departamentos competentes, têm por objetivo a recuperação de áreas de proteção permanente - APPs e topo de morro mediante Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, com prazo previsto de 12 anos, a partir de janeiro de 2012.

#### JUSTIFICATIVA

A conscientização dos produtores rurais é importante para manter as áreas vegetadas protegidas e recuperá-las quando ocorrerem danos ambientais.

Atualmente, o proprietário rural, salvo raras exceções, sabe da necessidade e importância de preservar as áreas ciliares, pois o dano ambiental provocado por décadas se reflete agora na diminuição da quantidade de água em uma mina, assoreamento, morte de córregos e diminuição da quantidade de água potável.

Diversos produtores se referem à qualidade das minas e cursos-d'água, existentes no passado, relatando que os danos ambientais promovidos pelo desmatamento em áreas ciliares causaram o fim dos córregos e minas-d'água.

#### PÚBLICO-ALVO

O produtor e proprietários de terra são os mais beneficiados com o despertar da ação de preservação da natureza, pois a conscientização de que é necessário recuperar e conservar os recursos hídricos os tornam aptos para atuar como atores principais do processo.

#### METODOLOGIA

A estratégia adotada foi utilizar os programas de incentivos da Secretaria da Agricultura e o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, para reflorestar e preservar os córregos e morros nas propriedades rurais. Esse trabalho já é desenvolvido pelo grupo de trabalho conveniado, por meio da Casa da Agricultura.

Foi feito o cadastramento dos proprietários, levantamento e diagnóstico das áreas ciliares e a correta quantificação dessas em hectare (ha). A realização é por meio do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente – Casa da Agricultura, mediante a visita às propriedades rurais, acompanhada pelo proprietário e/ou funcionário indicado por este, utilizando equipamento GPS para leitura das coordenadas UTM e altitude, além de máquina fotográfica digital.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para o plantio, optou-se por espécies nativas da região, pois já estão adaptadas às condições ecológicas locais. A combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais é extremamente importante nos projetos de recuperação.

Visando o melhor desenvolvimento das mudas, foi feito o plantio em linhas e com operação manual. O plantio em linhas é com a alternância de plantas pioneiras e não-pioneiras na linha, e as plantas de diferentes linhas são descontraídas quanto aos grupos ecológicos, prevendo assim, o processo de sucessão ecológica.

### RESULTADOS

Primeiramente, foi realizado no córrego Contendas, no trecho de propriedade do município, plantio de 300 mudas nativas em comemoração ao Dia Mundial da Árvore, com as crianças da rede pública de ensino.

Outra ação realizada foi na lagoa de tratamento de esgoto do córrego da Divisa, com reflorestamento da área de 1,0 ha, em que foram acrescentadas 1.700 mudas de mata ciliar nativa, e mais 200 mudas em uma área de árvores condenadas.

A prefeitura e os clubes de serviços da cidade, juntos, plantaram 1.200 mudas de árvores na bacia hidrográfica.

E, por fim, na lagoa de tratamento de esgoto do córrego do Matadouro que, depois da sua conclusão, o objetivo é reflorestar uma área já predeterminada e recuperar a mata ciliar, com prazo previsto até dezembro de 2014.

Outra ação foi a adequação do terreno do aterro sanitário desativado para ser implantado o reflorestamento da área, com previsão de plantio de 6.251 mudas de espécie nativa até dezembro de 2014, conforme Plano de Adequação Ambiental apresentado à Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA .

A Prefeitura de Brodowski também irá plantar até o final de 2014 um total de 1.500 mudas de árvores no distrito industrial, o qual carece de áreas verdes.

### FONTE DE RECURSOS

Apoio total da Administração Municipal que busca ajuda, quando necessário, a organização não governamental atuante na região, à empresa de geração e distribuição de energia elétrica e a outros viveiros de toda região.



### RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR – CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE.

**UGRHI:** Aguapeí

**Município:** Garça

**População:** 42.838 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A ação tem como objetivo principal envolver os produtores rurais na produção e plantio de mudas de vegetação nativa para recomposição de matas ciliares ao longo das margens de corpos-d'água que compõem o trecho superior das bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe, onde está inserido o município de Garça. O projeto ainda estimulará a revitalização de córregos rurais, o estabelecimento de parcerias com empresas de reflorestamento, o aprimoramento da comunicação entre órgãos públicos, assim como a recuperação de nascentes e a promoção da conservação dos recursos hídricos da microbacia do córrego do Barreiro, que é utilizado para abastecimento público.

#### JUSTIFICATIVA

Aumentar o reflorestamento em área de proteção permanente - APP nas áreas particulares e públicas dos córregos urbanos identificados no Plano de Macrodrenagem.

Estimativas recentes realizadas pelo Serviço Autônomo de Águas e Esgoto de Garça - SAAE, por meio do Sistema de Informações Geográficas - SIG, apontaram que a área ciliar no município de Garça é de aproximadamente 6.500 ha ou 65 km<sup>2</sup>, em que 65% estão sem mata ciliar e com algum tipo de impacto ambiental como, por exemplo, erosão do solo. Isso significa que é preciso recuperar 4.225 ha de áreas de mananciais degradadas.

O Projeto Mata Ciliar vem proporcionando um grande avanço na determinação de práticas de recuperação de vegetação ciliar na microbacia. O projeto tem vários estudos que englobam a implantação de áreas ao longo da microbacia, para facilitar a compreensão e convencimento dos proprietários rurais.

#### METODOLOGIA

O projeto está dividido em quatro etapas:

- avaliação das condições da área ciliar degradada, definição de estratégias e escolha do método de recuperação;
- isolamento e implantação da vegetação das áreas ciliares;
- condução das mudas e manutenção da área em recuperação;
- produção de mudas de espécies secundárias tardias e clímax.

O fomento de técnicas e práticas de conservação de água e solo entre produtores rurais, a implantação do sistema de coleta e conservação de sementes e plântulas (planta recém-nascida) de espécies arbóreas nativas na microbacia e a instalação de placas de identificação dos córregos também fazem parte do trabalho de extensão florestal de-

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

envolvido com os parceiros do programa. Seus objetivos específicos visaram: fomentar técnicas e práticas de conservação de água e solo entre os produtores rurais do córrego do Barreiro, recompor 50 hectares de vegetação nativa em áreas ciliares da microbacia com 9.000 m de cercas e implantar um sistema de coleta e conservação de sementes e plântulas de espécies arbóreas nativas na microbacia do córrego do Barreiro.

### RESULTADO

A meta inicial da Associação dos Produtores Rurais da Região do Alto Aguapeí e Peixe - APRRAAP para recomposição na microbacia do córrego do Barreiro foi de 50 ha, a qual foi atingida em dezembro de 2010, mas o trabalho continua e já foram plantados mais 90 ha, e, desse total, 6,5 ha estão mapeados.

A APRRAAP encontra-se devidamente articulada com uma rede de instituições totalmente comprometidas com a preservação do meio ambiente.

Alguns exemplos são:

- o desenvolvimento do Projeto Mata Ciliar juntamente com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo;
- o uso da infraestrutura do Serviço de Água e Esgotos de Garça – SAAE, na qual a referida associação possui sua sede;
- articulação com técnicos da Prefeitura Municipal de Garça, do SAAE/Garça, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe, o que possibilita o desenvolvimento de métodos, estratégias e planejamento visando à recuperação ambiental.

Além dos 50 ha de plantio, a APRRAAP se engajou em outros projetos. No período de 2011 a 2012, a associação desenvolveu o Projeto Recomposição de Matas Ciliares – PPA/2010, patrocinado por empresa do ramo do petróleo, por meio de seleção pública, na qual foram inscritos 928 projetos em todo o Brasil, e somente 44 foram contemplados. O Projeto Recomposição de Matas Ciliares preencheu todos os quesitos necessários para receber o patrocínio.

A partir do início de 2013, a APRRAAP passou a fazer parte do Projeto de Recuperação da Mata Atlântica que é desenvolvido em parceria com a organização da sociedade civil de interesse público - OSCIP Iniciativa Verde e BNDES. A extensão de restauro florestal é de 100 ha, que serão implantados até o início de 2015 em APPs (áreas ciliares) da região da microbacia do córrego Barreiro em Garça, que está localizada dentro dos limites do bioma Mata Atlântica. O projeto prevê o plantio de aproximadamente 167.000 árvores, e será conduzida a manutenção dos restauros florestais por dois anos, para garantir o estabelecimento das florestas nativas.

### FONTE DE RECURSO

- I. Empresa do ramo de produção de Petróleo: de janeiro 2011 a dezembro 2012, implantados 50,0 ha + 9.000 m de cercamento – R\$ 750.000,00;

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

II. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social – BNDES : de janeiro 2013 a junho 2014, implantados 51,7 ha + 10.000 m de cercamento – R\$ 802.000,00;

III. BNDES : de julho 2014 a junho 2015, em implantação 48,3 ha + 15.000 m de cercamento – R\$ 765.000,00.

Obs.: atualmente, a associação está trabalhando com recursos do BNDES .

Restauração Florestal de Mata Ciliar					
Unidade Rural	Proprietário	Localização	Data Implantação	Quantidade de Mudanças	Tamanho da Área (Ha)
Estância Água da Prata	Mauro José de Sá	Estr. Munic. GAR 452	01/03/2013	3.100	1,53
Fazenda São José dos Bonini	Nizio Bonini e outros	Estr. Munic. GAR 119	01/05/2013	7.335	4,4
Fazenda São Gabriel	Pedro Aparecido Cirillo	Estr. Munic. GAR 445	01/06/2013	6.330	3,8
Fazenda Santa Marcela (Gleba 1)	Cassio Nunes da Silva	Estr. Munic. GAR 452	01/08/2013	8.502	5,1
Fazenda Ouro Fino	Antonio César Lodovic Koury	Estr. Munic. GAR 445	01/08/2013	1.950	1,17
Fazenda Santa Marcela (Gleba 2)	Cassio Nunes da Silva	Estr. Munic. GAR 452	01/09/2013	2.500	1,5
Fazenda Paineira	Nair Tarora	Estr. Munic. GAR 445	01/09/2013	5.160	3,1
Sítio São João	José Antonio Poletto Filho	Estr. Munic. GAR 445	01/02/2013	3.000	1,8
Fazenda São José dos Bonini (Gleba 3)	Nizio Bonini e outros	Estr. Munic. GAR 119	01/03/2013	7.850	4,7
Sítio São Luiz e Chácara São Rafael	Maria Isabel B. Belline Parmigiani e João Luiz Bento Belline	Estr. Munic. GAR 445	01/03/2013	8.580	5,15
Fazenda Santa Marcela (Gleba 3)	Cassio Nunes da Silva	Estr. Munic. GAR 452	01/04/2013	1.530	0,9
<b>Total</b>				<b>55.837</b>	<b>33,15</b>

# SENSIBILIZAÇÃO

*Outro aspecto de suma importância é a sensibilização da sociedade quanto à importância da sua participação na proteção dos recursos naturais. Tanto as crianças em idade escolar quanto os adultos precisam conhecer melhor as características e condições do ambiente em que vivem e como as suas ações refletem nesse sistema e nas águas. Relacionadas a esse tópico foram elencadas sete experiências de diferentes regiões do estado.*

## 1

### BARCO ESCOLA ARCA DO SABER

**UGRHI:** Baixada Santista

**Município:** Bertioga

**População:** 53.915 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVOS

- Proporcionar uma nova forma de perceber o meio natural, de maneira interdisciplinar, buscando construir o conhecimento com a participação de todos que estão a bordo.
- Despertar os participantes para a importância dos ecossistemas costeiros tão ricos e sensíveis, como os manguezais, restingas, matas ciliares – entre outros que compõem o bioma Mata Atlântica.
- Promover o sentimento de descoberta e pertencimento do patrimônio natural do município e região.
- Conhecer, vivenciar e entender como funciona o meio ambiente no qual vivemos e convivemos com outras formas de vida.

#### JUSTIFICATIVA

Observa-se uma falta de identidade e percepção da população com relação ao meio em que vive, seja natural ou urbano.

Desse modo, o projeto foi idealizado para promover o contato da população com a natureza. O projeto baseia-se na premissa de que as ações voltadas à conservação do meio ambiente devem ampliar o conhecimento do homem com o objeto de estudo a partir da interpretação e releitura desse objeto, em vários contextos presentes no dia a dia da população, a saber: biológico, social, cultural ou histórico.

#### PÚBLICO-ALVO

O projeto é voltado aos alunos da rede municipal de ensino da Região Metropolitana da Baixada Santista e Bacia do Alto Tietê. O principal público atendido é composto por turmas de quintos anos das escolas municipais de Bertioga, além de algumas saídas monitoradas com turmas de outros períodos, faculdades, universidades e empresas da região.

#### METODOLOGIA

A Prefeitura de Bertioga adquiriu o barco do tipo chalana por meio de tomada de recurso não reembolsável com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, conforme edital<sup>33</sup>

## SENSIBILIZAÇÃO

lançado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista. O Fundo financiou (a fundo perdido) 80% do valor do barco e dos custos de operação do primeiro ano de atividades, e a Prefeitura de Bertioga, de contrapartida, desembolsou os 20% restantes.

Atualmente, a Prefeitura de Bertioga mantém os custos operacionais e de recursos humanos do projeto. A equipe de monitores é mantida atualizada e capacitada para as atividades de vivência e conscientização realizadas nas saídas do barco. O Barco Escola realiza saídas três vezes por semana, no período matutino e vespertino. A duração da atividade é de aproximadamente duas horas e tem capacidade para até 38 pessoas.

Para a sensibilização do público quanto à importância da conservação do meio ambiente, principalmente no que diz respeito à vegetação ciliar e às águas, os monitores utilizam-se de práticas lúdicas, como observação da paisagem e expressão corporal.

Antes mesmo de o barco sair, as atividades com o público são iniciadas com um aquecimento e um preparo dos participantes, nos quais são passadas as recomendações de segurança e a proposta do passeio. O barco não sai do píer sem que todos os participantes e tripulantes estejam com os seus coletes salva-vidas.

São abordados durante o passeio temas ligados ao meio ambiente, ao ecossistema manguezal e também sobre história do Brasil. Além de poder observar de perto a fauna e flora da região e suas interações ecológicas, além de diversos outros ecossistemas que compõem o bioma da Mata Atlântica, os participantes são sempre incentivados a participarem com perguntas ou como voluntários nas apresentações teatrais e dinâmicas corporais. Essa imersão permite aos participantes um reconhecimento do meio em que estão inseridos e um sentimento maior de pertencimento.

Os monitores do barco dispõem de material didático diferenciado, como cartazes com fotos de animais pouco avistados, uma vértebra de baleia, espécimes conservados de siri e caranguejo, raízes secas de árvores do mangue, amostras de sambaqui, fantasia para encenação, réplica de remo, entre outros.

O passeio começa pelo encontro dos alunos com a equipe de monitores do barco escola no píer Licurgo Mazzoni, e segue visitando pontos históricos e ambientais importantes da orla bertioguense.

## RESULTADOS

As atividades do projeto tiveram início em janeiro de 2013, tendo como cenário o rio Itapanhaú.

Desde então, já foram atendidas 5.230 pessoas, sendo 2.165 no ano de 2013 e 3.038 até agosto de 2014, entre alunos de quinto ano das escolas municipais de Bertioga, professores em treinamento, estudantes de outros municípios, entre eles Guarujá, Santos, São Vicente, São Sebastião, São Paulo e Mogi das Cruzes, além de público participante de eventos culturais do município.

Além das escolas municipais, foram realizadas saídas com escolas particulares de ensino médio de Bertioga, com estudantes de Universidade Estadual Paulista – UNESP de São Vicente, com participantes de atividades ambientais do SESC-Bertioga (parceiro do

## SENSIBILIZAÇÃO

projeto), com público de eventos municipais como Revela Bertioga, Projeto Viração Oceanografia, Semana do Meio Ambiente de Bertioga, reunião temática do CONDEMA, Curso de Férias da Secretaria de Meio Ambiente, Festa do Anchieta, entre outros.

A eficiência do projeto está diretamente ligada à organização e atualização da equipe técnica. Assim, conclui-se que o projeto atingiu as metas iniciais de sua implantação, uma vez que conseguiu gerar uma reflexão crítica dos participantes sobre as questões ambientais do rio Itapanhaú, canal de Bertioga e seus ecossistemas.

Foram oferecidos cursos de capacitação para professores da rede municipal, bem como para coordenadores da rede municipal de ensino do Guarujá que preparam os alunos em sala antes das saídas a campo.

Quanto ao número e abrangência dos atendimentos, as expectativas iniciais foram superadas. O atendimento hoje se destina aos mais variados públicos, visando à conscientização, e sem perder o foco do atendimento aos alunos do município. A coordenação do barco escola foi capaz de prover essa conscientização de forma lúdica e segura.

## FONTE DE RECURSOS

Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e Prefeitura Municipal de Bertioga

### **Recursos Materiais:**

- ← Aquisição Barco Escola tipo Chalana (14,5m de comprimento; boca máxima de 4,5m; pontal com 0,60m; potência máxima 150HP), motor de popa 150 HP. 50 coletes salva-vidas, corda, âncora, carreta
- ← Total: R\$ 162.550,00

### **Recursos Humanos:** (valores estimados para um ano de operação)

- ← Contratação de um piloto: R\$ 36.000,00
- ← Contratação de seis estagiários: R\$ 48.000,00
- ← Total: R\$ 84.000,00

### **Recursos Operacionais:** (valores estimados para um ano de operação)

- ← Contratação de garagem náutica: R\$ 12.000,00
- ← Manutenção Motor: R\$ 6.000,00
- ← Seguro do Barco: R\$ 2.500,00
- ← Total Geral: R\$291.050,00

Desse montante, 80% foi levantado por meio do convênio com FEHIDRO e 20% foi, de contrapartida, da Prefeitura de Bertioga. O projeto teve duração de um ano, que encerrou em maio de 2014. A partir de junho de 2014, os recursos humanos e operacionais do projeto Barco Escola estão sendo custeados integralmente pela Prefeitura do Município de Bertioga.

Além disso, finda a vigência do convênio com o FEHIDRO, a administração pública cobra uma taxa de 250 UFIBs (unidades fiscais de Bertioga), regulamentada pela Lei nº 1.092, de 29 de novembro de 2013, para possibilitar o atendimento de escolas particulares e grupos específicos.



## SENSIBILIZAÇÃO

### PROGRAMA USO DA ÁGUA

**UGRHI:** Sapucaí Mirim/ Grande

**Município:** Batatais

**População:** 58.060 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A ação tem por objetivo promover a discussão sobre o uso mais adequado dos recursos hídricos, assim como a adoção de práticas para sua proteção por meio de diversas ações de sensibilização realizadas pela Secretaria de Meio Ambiente e entidades parceiras.

#### JUSTIFICATIVA

Demonstrar aos alunos de duas escolas municipais, “Profª Alzira Acra de Almeida” (cerca de 180 alunos) e “Profª Célia Bueno C. Albuquerque” (cerca de 120 alunos), sobre a necessidade de economizar água ao escovar os dentes e ao tomar banho.

#### PÚBLICO-ALVO

A ação tem como público-alvo 300 crianças em idade escolar.

#### METODOLOGIA

O banheiro móvel foi produzido por meio de uma ação intermunicipal da região de Batatais, por meio do Grupo GAIA (Grupo de Articulação Intermunicipal Ambiental). O banheiro móvel possibilita a circulação por várias escolas e cidades, com base em um calendário predeterminado.

As ações nas escolas simulam dois momentos: no primeiro, o banho e a escovação dos dentes são feitos com o chuveiro e a torneira constantemente abertos e, em seguida, a escovação dos dentes é feita com a abertura da torneira apenas no momento do enxágue.

O educador destaca a diferença de quantidade de água utilizada nas duas situações, para perceberem as diferenças no simples ato de fechar a torneira durante a atividade, além de compreender a importância da água em suas vidas.

#### RESULTADOS

A absorção da proposta de ação foi recebida com entusiasmo, interesse e com grande participação dos alunos.

#### FONTE DE RECURSOS

Realização com fonte de recurso público dos municípios.



## SENSIBILIZAÇÃO

### ESCOLA DA ÁGUA

**UGRHI:** Alto Tietê

**Município:** Cajamar

**População:** 69.549 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A Escola da Água é um espaço educador, com dois objetivos: primeiro, aliar e contextualizar os conteúdos escolares com a questão ambiental e, segundo, construir com a população conceitos de meio ambiente e, mais especificamente, sobre recursos hídricos, de forma lúdica. O espaço está localizado em uma escola estadual do município de Cajamar, no bairro de Jordanésia, que fornece ensino integral aos alunos de ensino médio.

#### JUSTIFICATIVA

Um dos principais problemas enfrentados pela população brasileira é a falta de saneamento e de cuidados com a água e o solo, principalmente no meio rural e municípios com escassos recursos financeiros, nos quais há pouco controle em relação às questões de saneamento ambiental, ou, quando existe, é feito de modo não sistemático, acionado quando aparece algum problema de saúde na comunidade. Nesse cenário, a poluição das águas e do solo aumentam a cada dia por causa da presença de resíduos de materiais orgânicos e inorgânicos, da falta de saneamento e cuidados do próprio homem com o seu ambiente, e ainda, das atividades diárias da sociedade que podem causar impactos irreversíveis ao meio ambiente.

Pensando nisso, foi criado o espaço educador Escola da Água, com a finalidade de proporcionar um local para a realização de atividades de sensibilização, construção de conhecimentos e contextualização de conteúdos escolares e presentes no cotidiano, com estudantes das escolas municipais e estaduais do município e com a população. Para auxiliar nesse objetivo, apropriou-se do conceito de espaço educador, modificando uma sala de aula comum em uma sala diferenciada, tanto na sua estética quanto nos materiais nela presentes, para que por si só já propiciasse uma experiência sensibilizadora aos participantes.

#### PÚBLICO-ALVO

A Escola da Água tem como objetivo sensibilizar os alunos para serem multiplicadores perante outros alunos, da direção e de funcionários da rede pública escolar do município.

#### METODOLOGIA

Existem diversos tipos de atividades de Educação Ambiental com diferentes finalidades e possibilidades. A equipe da prefeitura de Cajamar busca uma prática que propicie a reflexão dos participantes sobre suas atitudes cotidianas e suas formas de lidar com o outro, seja ser humano ou não. Dessa forma, utiliza-se, de acordo com o público e o tema a ser abordado, de atividades com diferentes metodologias, como oficinas, estudo do meio, diálogos e dinâmicas. Além disso, é importante que o planejamento dos temas e das atividades seja realizado de forma conjunta e integrada aos conteúdos escolares, no caso dos participantes serem alunos e professores.

A primeira prática foi realizada, de forma piloto, na Escola Estadual Walter Ribas (local no qual está localizada a sala), no ano de 2011. Essa consistiu nas seguintes etapas:

- diálogo com os professores das escolas envolvidas levantando, com base nos conteúdos ministrados no bimestre, temas relacionados ao meio ambiente, água e contexto do município;
- preparação de oficinas e material didático sobre temas específicos de cada turma;
- realização de oficinas com os alunos das escolas, adaptadas à realidade e relacionadas aos conteúdos que estão sendo ministrados na sala de aula de cada série.

A Escola da Água comemorou, em 2012, o seu primeiro ano de atividade. Em comemoração ao Dia Mundial da Água, técnicos da Diretoria de Meio Ambiente se reuniram com professores da rede de ensino para apresentar os resultados obtidos nesse primeiro ano.

No segundo semestre de 2012, visto as mudanças que aconteceram na escola, foi realizada novamente a apresentação sobre o projeto e suas atividades para a direção e professores, e o levantamento dos temas no mês de agosto. Posteriormente, foram construídas as oficinas e desenvolvidas com todas as turmas, na parte da tarde.

No ano de 2013, no Dia Mundial da Água, realizou-se na Escola da Água, uma palestra para diretoras e funcionários da rede pública escolar, que abordou diversas questões envolvendo o tema dos recursos hídricos, consumo sustentável, de onde nossa água sai e para onde ela vai, e caminhos possíveis para economizar água após reflexão sobre algumas atividades diárias.

A palestra foi composta de quatro assuntos principais, com cunho pedagógico sendo:

- **terrário:** atividade que reproduz as condições necessárias para diferentes seres vivos, possibilita acompanhar e visualizar o ciclo da água;
- **vaso freático ecológico:** o conceito, os benefícios que essa técnica pode trazer, qual o sistema adequado e todos os materiais necessários para ser produzido pelos estudantes;
- **minicisterna:** técnica capaz de reaproveitar a água da chuva, qual o tipo de chuva da região, quais as diferenças entre uma chuva em área rural e a chuva de uma área urbana;
- **aquecedor solar:** exposição sobre o conceito do sistema, quanto é possível aquecer de água se feito corretamente. Nessa oficina foram discutidos os diferentes tipos de energia e alternativas econômicas.

A explanação de todos os temas teve duas etapas: a forma convencional de ser realizada e a forma pedagógica para ser implantada nas atividades escolares, com ajuda dos estudantes. A partir do ano de 2013, por causa das mudanças de direção e do período de aula que passou a ser integral, a forma de aplicação da atividade foi modificada. A abertura de um espaço na grade curricular de uma disciplina eletiva proposta e ministrada pelos

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

professores da escola permitiu aos alunos a escolha da disciplina e do horário em que desejavam participar, e assim, foi possível aliar parceria entre as disciplinas que abordam o tema recursos hídricos e o contexto de Cajamar.

Nesse ano, realizou-se a parceria na disciplina Conheça Cajamar, em que a Diretoria de Meio Ambiente desenvolveu oficinas sobre a relação entre meio ambiente e município, com atividades de estudo do meio, produção de vídeos dos lugares visitados, e sistematização por meio da construção de uma maquete de um biomapa do entorno da escola. Foi construído, também, pelos alunos, um fôlder com informações sobre a história da cidade.

No escopo das atividades, realizou-se uma caminhada ecológica ao Morro da Placa, no Ponunduva com estudantes, professores, funcionários da equipe de Educação Ambiental da Diretoria Municipal de Meio Ambiente e um educando do Programa de Jovens de Cajamar. A abordagem foi sobre a fauna, a flora, a economia do local, a cidade ser uma APA (Área de Preservação Ambiental), a grande expansão fabril, os loteamentos e o fato do Ponunduva funcionar como uma espécie de pulmão da cidade por ter várias áreas preservadas.

Como fechamento do projeto, realizou-se uma exposição sobre o processo e os resultados, na qual se distribui aos visitantes do espaço o folder produzido.

### RESULTADO

A ideia e a execução da Escola da Água proporcionou uma experiência de relacionar o currículo escolar (conteúdo) com a realidade local, dos alunos com questões atuais da gestão dos recursos hídricos e meio ambiente.

Em 2012 e 2013, foram desenvolvidas oficinas na Escola Prof. Walter Ribas de Andrade (sede do projeto) envolvendo alunos e professores da escola sede e de outras do município.

Em 2014, sob o tema recursos hídricos nos rios de Cajamar, deu-se continuidade a mesma metodologia na escola sede e, para as outras escolas do município, foi criado o ônibus ambiental.

O ônibus é uma biblioteca de meio ambiente itinerante, com livros e materiais referentes ao assunto, brinquedos e objetos feitos de materiais reutilizados, que realiza suas atividades paralelamente àquelas desenvolvidas pela Escola da Água com sede na E.E. Prof. Walter Ribas de Andrade. Essa maneira facilita os trabalhos com os alunos, pois são os técnicos e os materiais que se deslocam até as escolas.

### FONTE DE RECURSOS

O projeto Escola da Água era parte de outro projeto financiado pelo FEHIDRO. Especificamente para as suas atividades, foram alocados R\$36.000,00 do Fundo Estadual e mais aproximadamente R\$ 14.000,00 entre serviços externos e materiais. Além disso, somam-se as horas de coordenação e de educadores do quadro da Diretoria de Meio Ambiente da prefeitura de Cajamar.



### CENTRO DE EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

**UGRHI:** Alto Tietê

**Município:** Santana de Parnaíba

**População:** 120.765 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O Centro de Educação para a Sustentabilidade (CES) tem como objetivo fundamental complementar o ensino formal dos estudantes de Santana do Parnaíba e atender à comunidade do município e arredores com cursos, eventos, palestras e visitas pautados nos pilares da sustentabilidade.

#### JUSTIFICATIVA

O CES tem seu foco na formação para sustentabilidade da comunidade de Santana do Parnaíba e arredores e seu Programa de Atividades baseia-se em duas diretrizes mundiais:

- **Carta da Terra:** declaração de princípios éticos para a construção, no século 21, de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica. O documento é resultado de uma década de diálogo intercultural em torno de objetivos comuns e compartilhados. Começou como uma iniciativa das Nações Unidas, mas se desenvolveu e finalizou como uma iniciativa global da sociedade civil.
- **Campanha da Organização das Nações Unidas (ONU):** Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014): A Década dá ênfase ao papel central da educação na busca comum pelo desenvolvimento sustentável. O objetivo é estimular mudanças de atitudes e comportamentos na sociedade mundial.

#### PÚBLICO-ALVO

Alunos, professores, coordenadores, demais funcionários e demais cidadãos que direta ou indiretamente fazem parte do dia a dia das escolas do município de Santana do Parnaíba e arredores.

#### METODOLOGIA

A arquitetura do CES permite que seus visitantes se familiarizem com as técnicas da bioconstrução. A construção do CES foi planejada e executada com diversas técnicas sustentáveis como: paredes de tijolo ecológico, teto verde, paredes de pau a pique, horta orgânica, jardins nos conceitos da permacultura, cisterna para captação e reaproveitamento de água de chuva, biodigestor que gera gás para a cozinha, composteira, minhocário para tratamento de resíduos, produção de energia eólica, produção de energia solar, piso de borracha, deck de madeira plástica, mata ciliar no entorno com fauna e flora locais. As visitas monitoradas duram em torno de três horas.

O CES desenvolve com os alunos do ensino fundamental de Santana do Parnaíba o Programa Jovem Sustentável com o objetivo de capacitá-los para que influenciem suas comunidades com boas ideias e ações em sentido a práticas sustentáveis.

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Desenvolve com a comunidade escolar o Projeto Agenda 21 Escolar, oferecendo aos professores, coordenadores, diretores e funcionários das escolas formação em Agenda 21, para que esses apliquem esse instrumento em suas escolas. Oferece ainda cursos de permacultura, ecologia, novas economias e de educomunicação.

### RESULTADOS

Formação de multiplicadores na busca de soluções sustentáveis para replicação nos seus lares, escolas, bairros e cidades. No ano passado, o CES desenvolveu o trabalho Jovem Sustentável em duas escolas municipais de Santana do Parnaíba, formando 360 jovens. Os programas educativos do CES atendem 1.300 pessoas de todas as idades por ano.

### FONTE DE RECURSOS

Fundação criada há 14 anos por uma empresa privada de construção e urbanismo atuante no Brasil.



### HORTA VERTICAL

**UGRHI:** Mogi Guaçu

**Município:** Guariba

**População:** 36.962 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Os objetivos resumem-se:

- Promover estudos, pesquisas, debates e atividades sobre as questões ambiental e nutricional.
- Reeducação e estimular um estilo de alimentação saudável.
- Orientar os alunos a cultivar produtos orgânicos (sem utilização de agrotóxicos).
- Identificar o valor nutricional e funcional dos vegetais na alimentação.

### JUSTIFICATIVA

As garrafas PET constituem um dos produtos mais descartados e encaminhados para reciclagem, estando entre as principais matérias-primas utilizadas na confecção de peças artesanais e tecidos, entre outros usos.

Por causa do seu formato e por meio de um corte transversal, foram transformadas em floreiras, servindo para plantio de vários tipos de vegetais.

Essa iniciativa serve então à reutilização de um material, estímulo ao plantio de vegetais, contribuindo para a alimentação da criança e aprendizado nas técnicas de plantio.

### PÚBLICO-ALVO

Professores e alunos de escola pública municipal de Guariba.

### METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a realização do projeto engloba as etapas seguintes:

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

- Identificação dos procedimentos adequados para aproveitamento das pets e plantio das ervas para horta vertical.
- Reunião dos materiais necessários, com a participação de todos os discentes, assim como tesoura, corda de varal ou arame, garrafas PET, adubo e mudas ou sementes de verduras.
- Preparação dos vasos (garrafas PET) para posterior plantio.
- Separação da terra e mixagem do adubo.
- Plantio das mudas.
- Instalação das garrafas.
- Manutenção.

### RESULTADOS

Os resultados obtidos foram:

- Maior interação entre os alunos em relação ao tema abordado.
- Reconhecimento amplo de prática alimentar adequada.
- Conscientização e respeito ao meio ambiente.
- Inserção da educação alimentar e reconhecimento dos valores nutricionais.
- Introdução à cultura do plantio e agricultura orgânica.
- Utilização de material reciclável.
- Alimentação saudável.

### FONTE DE RECURSOS

Salientamos que foi utilizado o recurso do PDE Escola - Plano de Desenvolvimento da Escola que é um programa de apoio à gestão escolar baseado no planejamento participativo, cujo objetivo é auxiliar as escolas públicas a melhorar a sua gestão. Para as escolas priorizadas pelo programa, o Ministério da Educação - MEC repassa recursos financeiros destinados a apoiar a execução de todo ou parte do seu planejamento.



### ARTE E RECICLAGEM NA ESCOLA

**UGRHI:** Mogi Guaçu

**Município:** Guariba

**População:** 36.962 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A Secretaria Municipal de Educação, por meio do apoio a professores da rede de ensino, incentiva há sete anos a realização do projeto Coleta Seletiva e Reciclagem de Papel na Escola. O projeto tem por objetivos:

- a redução do lixo escolar a partir da prática da coleta seletiva e da reciclagem do papel pelos alunos;
- a produção de papéis reciclados, os quais poderão ser utilizados na própria escola;
- a formação de uma consciência mais comprometida com a conservação do planeta onde vivemos; e
- a aprendizagem de obras artesanais que, futuramente, podem servir como atividade profissional para os alunos.

#### JUSTIFICATIVA

Sabe-se da importância da destinação correta dos resíduos sólidos. Nas escolas do município de Guariba, o principal resíduo produzido é o papel, em especial por conta do material didático. É natural que durante o processo de aprendizagem, os alunos descartem algumas folhas ou pedaços de papel quando estão produzindo textos, recortando e montando cartazes, elaborando resumos etc. A Redução, a Reutilização e a Reciclagem (3 R's) de resíduos são três atitudes que nos orientam há muitos anos.

Para produzir uma tonelada de papel são consumidas cerca de 20 árvores de eucalipto. Portanto, é de fundamental importância que se invista na reciclagem de papel nas indústrias e, sobretudo nas escolas, pois além de diminuir o volume do lixo escolar produzido, a reciclagem pode poupar a vida de muitas árvores. É dessa forma que a ação de reciclar o papel na escola poderá desenvolver trabalhos na área de Arte como cartões, marcadores, revestimento de objetos etc., além de despertar nos alunos o interesse pela reciclagem e pela reutilização de materiais.

Além disso, a consciência de um cidadão que contribui de forma sustentável para o planeta onde vive.

#### PÚBLICO-ALVO

Professores e alunos da escola pública municipal de Guariba.

#### METODOLOGIA

A coleta de papéis é feita de forma seletiva ainda em sala de aula. Cada sala de aula da unidade escolar conta com uma sacola própria e exclusiva para a coleta de papéis recicláveis. Feita a coleta de papéis, segue-se as etapas:

- os papéis das sacolas são recolhidos pelos alunos do projeto e vão para o laboratório

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

de Ciências da unidade escolar. Lá, eles são selecionados e picados pelos alunos. Em seguida, os papéis são colocados de molho para depois serem transformados em uma polpa de papel, mediante o processamento no liquidificador.

- a polpa de papel é utilizada para fazer novas folhas de papel (agora recicladas) e também massa de modelar. Nesse último caso, a polpa de papel é espremida (para a retirada do excesso de água) e misturada à cola branca até o ponto de massa de modelar. Essa massa é utilizada no revestimento de embalagens (caixas vazias reutilizadas de leite e suco) para modelagem de objetos.
- os papéis e os objetos, depois de secos, são decorados.
- os alunos participantes do projeto de reciclagem realizam o trabalho no período contra turno. São quatro aulas semanais. A duração é de um bimestre. No bimestre seguinte, novas turmas são montadas. Quando há vagas, alunos que já participaram, podem voltar a participar;
- os materiais utilizados são: folhas de papel reciclado e caixas reutilizáveis de leite e/ou suco, revestidas e decoradas;
- os materiais produzidos são: diferentes objetos de decoração como móveis, bolas decorativas etc., e, ainda, exposição de trabalhos confeccionados pelo projeto na Semana do Meio Ambiente (junho), com sorteio dos trabalhos entre os alunos da escola.

### RESULTADO

O projeto Coleta Seletiva e Reciclagem de Papel na Escola é realizado na Escola Municipal de Educação Básica “Prof. Alfredo Rolim de Moura” de maneira contínua, ano após ano.

Esse projeto foi idealizado pela professora Carmen Maria Mazzi, da rede municipal de ensino. A partir de 2009, uma parte desse projeto foi estendida para toda rede municipal de ensino, em que todas as escolas adotaram o sistema de coleta seletiva de papel, implantando em suas salas de aula a sacola azul de coleta. E nas escolas que adotaram o sistema de coleta, o projeto recebeu o nome de Coleta Seletiva de Papel na Escola.

### FONTE DE RECURSOS

Recurso da Secretaria Municipal de Educação de Guariba.



### GINCANA ECOLÓGICA MUNICIPAL (GEM)

**UGRHI:** Sorocaba/Médio Tietê

**Município:** Porto Feliz

**População:** 50.041 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

O objetivo do projeto é coletar o maior número possível de garrafas PET e latas de alumínio, além de conscientizar os alunos e toda a população envolvida sobre a importância da reciclagem, com a prática da conscientização ambiental por meio de gincanas. A Secretaria de Educação, Cultura e Esportes do município auxiliou os alunos, coordenadores e diretores das escolas com reuniões e exposição; a Diretoria de Meio Ambiente acompanhou a coleta realizada pela Cooperativa de Coleta Seletiva Monções, de Porto Feliz, e monitorou a estratégia adotada em cada escola para o desenvolvimento do projeto.

#### JUSTIFICATIVA

O grande consumo pela população de garrafas PET e latas de alumínio se tornou um problema sério para o meio ambiente. Muitas garrafas eram descartadas em terrenos baldios, rios, entre outros, transformando a coleta e a reciclagem em serviços primordiais.

O projeto Gincana Ecológica Municipal surgiu em uma parceria entre a Diretoria de Meio Ambiente e a Secretaria de Educação, Cultura e Esportes e foi colocado em prática no ano de 2013 com a arrecadação de garrafas PET e latas de alumínio. A atividade ocorre nas dependências das nove escolas de rede municipal, nas quais são realizadas as coletas de materiais, e conta com a participação da Cooperativa de Coleta Seletiva Monções de Porto Feliz. A gincana ambiental foi realizada para envolver a população, tendo como foco principal os alunos, tanto na participação do projeto como na conscientização sobre a importância da reciclagem dos materiais em discussão.

#### PÚBLICO-ALVO

São aproximadamente 5.800 alunos envolvidos no projeto e as nove escolas participantes são:

- EMEF Prof<sup>o</sup>. Antônio de Pádua Martins de Melo
- EMEF Coronel Esmédio
- EMEF Prof<sup>a</sup>. Luiza Carvalho Pires
- EMEF Prof<sup>a</sup>. Vilma Fernandes Antônio
- EMEF Prof<sup>a</sup>. Aurora Machado Guimarães
- EMEF Prof<sup>a</sup> Maria Aparecida Fernandes Leite
- EMEF Vereador Carlos Roberto de Oliveira
- EMEF Prof<sup>a</sup>. Zilda Tomé de Moraes
- EMEF Prof<sup>o</sup>. Domingos de Marco

#### METODOLOGIA

O termo Gincana Ecológica Municipal surgiu em reunião, no ano de 2013, com a Secreta-

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

ria de Educação, Cultura e Esportes e a Diretoria de Meio Ambiente visando envolver toda a rede municipal de ensino fundamental.

A cada cinco volumes de garrafas PET ou latas de alumínio, ou ambos, arrecadados na escola, o aluno recebe um cupom (5 volumes = 1 cupom), contabilizado pela escola no momento da entrega. O desempenho das salas na gincana foi avaliado em cada escola, utilizando o método escolhido por ela. A própria escola contou o material arrecadado e o resultado final foi informado aos interlocutores da gincana depois da última coleta.

Os maiores incentivos estão na premiação de uma bicicleta ao aluno que arrecadar o maior número de unidades e na viagem à FLONA – Floresta Nacional do Ipanema, localizada no município de Iperó, SP. A viagem, com direito a alimentação, trilha, entrada e transporte gratuitos, foi oferecida para a sala que coletou o maior número de unidades.

A Cooperativa de Coleta Seletiva Monções de Porto Feliz faz o recolhimento do material nas escolas todas as quartas e quintas-feiras entre o período de 8h e 16h.

Além de favorecer o meio ambiente, a reciclagem de garrafas PET gera empregos nas cooperativas de catadores de lixo e também nas empresas que trabalham diretamente com esse processo e produção de matéria-prima a partir de embalagens PET. O material volta à cadeia produtiva.

Cada escola recebeu, como apoio ao projeto, um *banner*, dois recipientes para recolhimento do material, cupons, uma urna para depósito dos cupons, uma bicicleta.

### RESULTADOS

De acordo com os dados das escolas, antes mesmo do projeto terminar, os resultados da Gincana Ecológica Municipal ultrapassaram as expectativas.

Durante todo o processo se notou o grande comprometimento dos alunos, familiares, funcionários da escola e setores da prefeitura; todos muito envolvidos no procedimento.

#### *Balanços da GEM:*

Dia	Material	Quantidade kg
25/09/2013	Garrafa PET	2.773,40
07/09/2013	Garrafa PET	1.110
13/09/2013	Lata de alumínio	302
20/09/2013	Lata de alumínio	338
27/09/2013	Lata de alumínio	168
04/10/2013	Lata de alumínio	132
10/10/2013	Lata de alumínio	89
18/10/2013	Lata de alumínio	117
08/11/2013	Garrafa PET	1.098v
08/11/2013	Lata de alumínio	214
Total	Garrafa PET	4.981,4
	Lata de alumínio	1.360

## REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

A Gincana ocorreu entre os meses de setembro e dezembro de 2013:

- 04/07/2013 – Reunião com os representantes das escolas para apresentação geral do projeto.
- 02/09/2013 – Início da ação nas escolas.
- 08/12/2013 – Fim do recolhimento de materiais.

Existe o propósito de se estender o projeto durante mais tempo, com realização anual, a fim de fortalecer o vínculo entre as escolas e a Cooperativa de Coleta Seletiva Monções de Porto Feliz. Há a possibilidade de envolver, não só as escolas municipais de ensino fundamental, como também outras redes de ensino, na intenção de disseminar teoria e prática relativas à educação ambiental para toda a população.

### FONTE DE RECURSOS

A Gincana Ecológica Municipal 2013 foi uma parceria público-privada entre a Prefeitura Municipal de Porto Feliz e empresas do município.



# APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

*Nesse momento de escassez hídrica pelo qual o estado de São Paulo vem passando vale a pena checar a experiência de Itanhaém, que associou a construção de um galpão de reciclagem de resíduos com a captação de água de chuva. Água essa que pode ser usada para lavagem de piso e rega de jardins, economizando a água tratada distribuída pela operadora de saneamento. Essa prática pode ser estendida para qualquer prédio público que propicie condições de captação da água.*



## 1

### CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA NO GALPÃO DE TRIAGEM DE RESÍDUOS

**UGRHI:** Baixada Santista

**Município:** Itanhaém

**População:** 91.716 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Obter economia de consumo de água tratada, destinando seu consumo só para usos mais nobres e utilizar água de chuva para lavagem de pisos e área externa do galpão de triagem de resíduos, com conseqüente economia de custo e contribuição para preservação dos recursos hídricos.

#### JUSTIFICATIVA

A captação de água de chuva já é uma prática incorporada pela Secretaria de Educação na construção das novas escolas municipais. Com a construção do novo Galpão de Triagem de Resíduos, a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Itanhaém teve a oportunidade de ampliar essa prática ao prédio que é ocupado pela Coopersol Reciclando – Cooperativa Reciclando a Favor da Vida, que é parceira da Prefeitura na coleta seletiva de materiais recicláveis domiciliares e utiliza o local para triagem desse material.

A captação de água da chuva permite o aproveitamento de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo-benefício. No Brasil, essa prática tem sido aplicada principalmente no desenvolvimento de modelos industriais e para uso residencial de interesse social. Para a construção do novo galpão, as condições eram ideais para instalação desse tipo de captação, pois o projeto previa telhados amplos e, por ser uma construção nova, facilitava o processo.

#### PÚBLICO-ALVO

Além da Cooperativa de reciclagem da cidade, a empresa de tratamento de água e os munícipes serão beneficiados com a economia do uso de água tratada.

#### METODOLOGIA

Percebendo a grande área que o novo galpão de triagem de resíduos recicláveis domi-

## APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

ciliares iria ocupar, com seu amplo telhado, e também considerando a alta pluviosidade observada na região de Itanhaém, a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, estando à frente do projeto para construção e equipagem do galpão de triagem, optou pela execução de instalações de coleta de água de chuva da cobertura de 600m<sup>2</sup> para armazenamento em três cisternas de 1.000 litros cada.

A água da chuva captada é reservada nas cisternas, que ficam pouco abaixo do nível do piso interno do galpão, que é mais elevado em relação ao chão, portanto, não são enterradas. Essas águas são utilizadas para usos menos exigentes como lavagem de pisos de área externa e interna, de contentores utilizados para triagem dos resíduos e de caminhões. Para uso dessas águas é necessária a captação nas cisternas por meio de bombas.

### RESULTADOS

A instalação foi concluída no início de 2013, e a economia de água prevista é de 100m<sup>3</sup> por ano. Além da economia financeira, há o ganho ambiental com a redução do uso de água tratada. Futuramente, pretende-se também, com algumas adaptações, utilizar a água da chuva nas descargas dos banheiros.

### FONTE DE RECURSOS

Para construção do galpão como um todo, incluindo o sistema de captação de água, foram investidos por volta de R\$ 320.000,00, sendo 95% desse montante do Ministério das Cidades e 5% de contrapartida da Prefeitura.

# FISCALIZAÇÃO

*Uma ação de fiscalização diretamente relacionada à proteção das águas foi apresentada pelo município de Santo André, que desenvolve ação de fato exemplar com relação à proteção de mananciais, voltada à fiscalização terrestre, aérea e aquática da porção da Represa Billings que está contida em seu território.*



## 1

### FISCALIZAÇÃO DE ÁREA DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS - APRM

**UGRHI:** Alto Tietê

**Município:** Santo André

**População:** 683.709 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Promover vigilância sobre as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM , adotando ações preventivas e corretivas, de modo a evitar, controlar ou atenuar os danos ambientais e impactos adversos das ocupações irregulares, das atividades econômicas degradadoras, e das diversas formas de exploração, degradação ou utilização dos recursos naturais no território, visando assim à melhoria da qualidade de vida e à manutenção da qualidade dos mananciais destinados ao abastecimento público.

#### JUSTIFICATIVA

A fiscalização é uma atividade de fundamental importância, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo, que sofre grande pressão antrópica, em especial sobre os recursos hídricos, já escassos perante a demanda dos diferentes setores. A proteção da água por meio da fiscalização é uma ferramenta essencial para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

#### PÚBLICO-ALVO

Toda a população abastecida pelo manancial se beneficia dessa ação.

#### METODOLOGIA

A fiscalização pode ser realizada de forma preventiva: quando se fornece orientação ao cidadão, esclarecendo a importância da proteção e dos recursos hídricos, buscando inibir ações que possam causar prejuízos ambientais. A fiscalização pode ser realizada de forma corretiva e punitiva, isto é, depois de constatada uma infração ambiental, adotam-se medidas administrativas (como multas, apreensões, por exemplo) visando à responsabilização dos infratores, bem como exigências de recuperação do local degradado.

Em Santo André, o sistema de fiscalização dos mananciais é realizado de forma intensiva por via terrestre, aérea e aquática, tornando mais dinâmicas as ações de fiscali-

## FISCALIZAÇÃO

zação e permitindo o acesso a áreas difíceis. A presença dos agentes é uma das formas de prevenção de novas infrações, pois as vistorias são realizadas diariamente e de forma sistemática na APRM.

As vistorias aéreas possibilitam a compreensão mais abrangente e direta, das irregularidades e ocupação do solo nas áreas de mananciais, configurando-se num instrumento importante para apoiar o processo de fiscalização. Nas vistorias terrestres, além de constatar novas infrações ocorridas e verificar *in loco* as constatações feitas em sobrevoos, é feito também o monitoramento da ocupação e uso do solo e dos locais onde já ocorreram infrações. Realiza-se também fiscalização com barco, em toda a área da represa Billings dentro do município de Santo André, incluindo o contorno das margens para verificação de pontos de difícil acesso por terra.

Realiza-se fiscalização em trilhas, a pé, periodicamente nas unidades de conservação existentes no município (Parque Nascentes de Paranapiacaba e Parque Natural Municipal do Pedroso).

### RESULTADOS

Em 2013, foram constatadas dezenas de infrações, sendo as de maior ocorrência: construção irregular, lançamento de esgoto a céu aberto, supressão de vegetação, movimento de terra, descartes de resíduos e queima a céu aberto. As autuações emitidas vão desde a advertência ambiental até a apreensão de equipamentos, suspensão de atividades e embargo de obras, conforme a gravidade da irregularidade.

Foram 86 autuações de construções irregulares, 16 por supressão de vegetação, 10 por lançamento de esgoto a céu aberto, cinco por movimentação irregular de terra, três por lançamento de resíduos e duas por invasão de áreas públicas.

### FONTE DE RECURSOS

Recursos da prefeitura.



# BIODIVERSIDADE



*A produção de mudas de plantas e sementes de espécies nativas diversificadas é objeto de dois projetos em Cristais Paulista e Guaraçai, que muito podem inspirar outros municípios do estado a produzirem espécies variadas e em quantidade adequada para um reflorestamento efetivo.*

## 1

### ESCAMBO AMBIENTAL REGIONAL, PROMOÇÃO DE TROCA DE SEMENTES E MUDAS • GRUPO DE ARTICULAÇÃO INTERMUNICIPAL AMBIENTAL (GAIA)

**UGRHI:** Sapucaí-Mirim/ Grande

**Município:** Cristais Paulista

**População:** 7.939 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Criação de um banco de sementes regional contendo espécies florestais nativas e outras de interesse local, a fim de apoiar os municípios na produção de mudas para reflorestamento.

#### JUSTIFICATIVA

O plantio de mudas de árvores nativas é uma das principais atividades a serem empregadas na recuperação de áreas degradadas, porém, muitas vezes, os hortos florestais municipais não possuem estrutura adequada para produção de espécies diversificadas de forma a contribuir para a biodiversidade. Por isso, a troca de sementes coletadas entre municípios da região, além de servir como atividade de conscientização, melhora a diversidade genética e a quantidade de espécies de cada município.

#### PÚBLICO-ALVO

Os municípios que participam das atividades de escambo são: Batatais, Cristais Paulista, Guará, Itirapuã, Ituverava, Morro Agudo, Nuporanga, Orlandia, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, Sales Oliveira e São José da Bela Vista.

#### METODOLOGIA

O Escambo Ambiental Regional consiste em trocas de sementes florestais e/ou mudas de árvores em encontros frequentes realizados pelo GAIA (Grupo de Articulação Intermunicipal Ambiental). No encontro, há a apresentação das espécies a serem compartilhadas e a troca de sementes e mudas produzidas pelos 15 municípios participantes.

Cada município também possui seu banco de sementes particular. A cada encontro, o banco de sementes do grupo é abastecido pelo banco de sementes dos municípios participantes, e assim cada vez mais há o incremento de novas espécies produzidas nos viveiros municipais. No momento, a sede do Banco de Sementes do GAIA é a Fundação José Lazzarini em Batatais, centro de educação ambiental do município.

## BIODIVERSIDADE

Se um município não possuir sementes em seu horto, ou mesmo não possuir árvores matrizes cadastradas, poderá solicitar uma doação de sementes do Banco de Sementes do grupo, podendo escolher as espécies e quantidades que usará para produção local, de acordo com a disponibilidade de sementes do GAIA .

Um novo município que queira aderir ao GAIA poderá receber doação de sementes devendo, com isso, iniciar a coleta de sementes em seu próprio município e participar das reuniões e encontros de trocas de sementes, passando a contribuir para o Banco de Sementes do GAIA .

### RESULTADOS

O Projeto já promoveu quatro encontros de troca de sementes e mudas em 2013, em Guará, Batatais, Morro Agudo e Cristais Paulista. Com este trabalho, os municípios contam com sementes de aproximadamente 100 espécies de árvores nativas que a cada ano viram milhares de mudas e consequentes recuperações ambientais.

### FONTE DE RECURSOS

Os recursos financeiros usados para a realização dessa atividade são provenientes de recursos próprios de cada prefeitura, disponibilizando técnicos e veículos para a coleta de sementes e troca entre os municípios participantes, além da produção de mudas nos seus viveiros e hortos.



### BANCO DE SEMENTES

**UGRHI:** Baixo Tietê

**Município:** Guaraçaí, Mirandópolis e Muritinga do Sul

**População:** Guaraçaí: 8.440 habitantes Mirandópolis; 27.996 habitantes; Muritinga do Sul: 4.228 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Estruturar um banco de sementes regional e produzir diversas espécies de mudas nativas para atender aos municípios de Guaraçaí, Mirandópolis e Muritinga do Sul.

### JUSTIFICATIVA

Utilizar as mudas produzidas para recomposição das matas ciliares dos rios Tietê e Aguapeí, ao longo desses três municípios.

### PÚBLICO-ALVO

Moradores dos três municípios.

### METODOLOGIA

Foi realizado em maio de 2013, um acordo entre as prefeituras de Guaraçaí, Mirandópolis e Muritinga do Sul, com o objetivo inicial de fazer a identificação das espécies nativas que

## BIODIVERSIDADE

compõem os remanescentes florestais de relevância ecológica nas Bacias Hidrográficas dos rios Tietê e Aguapeí, aqueles com mais de 10 hectares.

A coleta de sementes foi realizada conjuntamente pelas prefeituras de Guaraçaí e Murutinga do Sul, quando foram coletadas 15 matrizes diferentes de cada espécie, distanciadas 100 metros uma das outras. Depois da coleta, as matrizes foram georreferenciadas e marcadas com plaquetas de alumínio para monitoramento.

O beneficiamento das sementes e estruturação do banco ficou sob responsabilidade da Prefeitura de Mirandópolis orientada pelo Guia de Sementes Florestais, do Ministério do Meio Ambiente. A produção de mudas também ficou a cargo da Prefeitura de Mirandópolis.

A produção das mudas é feita no Viveiro Municipal de Mirandópolis, localizado na Penitenciária Nestor Canoa, numa área total de 1000 m<sup>2</sup>.

As mudas produzidas são divididas entre os municípios da seguinte forma:

Mirandópolis fica com 60% das mudas, pois arca com os custos da produção. Murutinga do Sul e Guaraçaí com 20% cada uma.

## RESULTADOS

Em abril de 2014, foi entregue a primeira leva de mudas com porte e estrutura para a realização imediata do plantio em áreas a serem determinadas pelos municípios, somando um total de 875 mudas das seguintes espécies: araçá, painera-rosa, ingá, ipê-amarelo, cabreúva, açoita-cavalo, guavira, aroeira, embaúba, dedaleiro, canafístula, sangra-d'água, monjoleiro.

Assim, as matas ciliares dos rios Tietê e Aguapeí passam a ser recuperadas e a intenção é estimular que outros municípios sigam esse exemplo.

## FONTE DE RECURSOS

Recursos orçamentários das prefeituras.



# GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

*Resíduos sólidos foi o tema identificado com maior número de experiências municipais. De um lado, foram identificadas estratégias para coleta e reciclagem de diversos tipos de resíduos que constituem problema para todos os municípios do estado com relação à quantidade gerada, que é o caso dos resíduos da construção civil, poda de árvore, coleta de óleo de cozinha. Por outro lado, foram apresentadas estratégias para disposição adequada de vários resíduos perigosos como embalagens de agrotóxicos, medicamentos, pilhas e baterias. Vale a pena conhecer para avaliar a possibilidade de reprodução em outros municípios.*



## 1

### REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO USADO PARA FABRICAÇÃO DE BIODIESEL

**UGRHI:** Tietê-Batalha

**Município:** Itajobi

**População:** 14.607 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Evitar o descarte inadequado de óleo de cozinha, proteger as águas e garantir o bom funcionamento da Estação de Tratamento de Esgoto da cidade.

#### JUSTIFICATIVA

Para evitar que o óleo de cozinha seja descartado incorretamente em pias e ralos, por exemplo, o município de Itajobi, por meio dos Departamentos de Água e Esgoto e de Meio Ambiente (DAEI), implantou a Campanha de Olho no Óleo, que reaproveita o óleo e a gordura usados para a fabricação de biodiesel.

#### PÚBLICO-ALVO

O público-alvo dessa ação abrange àqueles que consomem e descartam óleos e gorduras no município de Itajobi, principalmente donas de casa, bares, restaurantes e refeitórios de empresas. Também são envolvidos alunos das escolas municipais.

Além do ganho ambiental que beneficiará os cidadãos de Itajobi, a Estação de Tratamento de Esgoto será também beneficiada com essa campanha pela melhoria no seu funcionamento.

Será ainda beneficiado o Lar São Vicente de Paulo, que abriga atualmente 38 idosos, o qual receberá todo o dinheiro arrecadado na venda dos óleos e gorduras usados coletados pelo projeto.

#### METODOLOGIA

A campanha se iniciou com ampla divulgação no município por meio do jornal local, rádio e principalmente nas escolas municipais e repartições públicas, pois a aderência dos municípios era essencial para arrecadação de óleos e gorduras. Houve adesão e participação

da comunidade que, durante o ano de 2013, depositou óleo e gordura usados em três EcoPontos distribuídos pela cidade, para depois serem vendidos à empresa de fabricação de biodiesel. Toda verba do óleo vendido foi destinada ao Lar São Vicente de Paulo que também auxilia na coleta e no gerenciamento dos EcoPontos. A Sociedade de São Vicente de Paulo mantém o Lar São Vicente de Paulo onde os idosos recebem abrigo, alimentação balanceada, acompanhamento médico, fisioterapia, dentre outras necessidades.

Quando um determinado volume de óleo usado é atingido, a empresa produtora de biodiesel é comunicada pela Diretoria do Lar São Vicente de Paulo para a retirada das bombas de óleo (galões grandes nos quais são armazenadas as garrafas e/ou os recipientes com o material). A campanha teve continuidade neste início de 2014 com marco inicial no Dia Mundial da Água, 22 de março, e com a nova parceria do Rotary Club de Itajobi, auxiliando na divulgação e confecção dos cartazes e faixas nos antigos e novos EcoPontos. Estão funcionando atualmente mais de 13 EcoPontos de coleta na cidade, localizados em postos de abastecimento de água (cada bairro possui ao menos um posto), além de escolas e prédios públicos.

Os municípios levam óleo ou gordura usados em recipientes plásticos, como garrafa PET, que são depositados em tambores localizados no interior dos EcoPontos através de um tubo de PVC. Nas repartições públicas e escolas os tambores ficam em local acessível à população que colabora com a campanha.

A retirada do óleo dos EcoPontos é feita por membros da Diretoria do Lar São Vicente de Paulo e pelo DAEI que armazenam em depósito anexo ao Lar e, posteriormente, a empresa recicladora coleta o material do município.

### RESULTADOS

No ano de 2013, foram recolhidos e vendidos aproximadamente 1.040 litros de óleo e/ou gordura usados, que se converteram em R\$ 624,00 (R\$ 0,60 centavos por litro de óleo usado) para o Lar São Vicente de Paulo. O público que aderiu à campanha foi principalmente constituído por donas de casa, alunos das escolas municipais, bares, restaurantes e refeitórios das empresas. Com a ampliação dos EcoPontos, notou-se o aumento de arrecadação desses resíduos, e até junho de 2014 já foram recolhidos mais 1.400 litros do material. Esse aumento do volume de resíduos recebidos também demonstra que grande parte da população já está conscientizada e interessada no ganho ambiental local.

Na empresa que compra óleo e gordura usados é realizado processo de transformação, tornando esses resíduos em fonte de energia mais limpa, alternativa ao diesel. O diesel comum é um combustível muito utilizado, principalmente em veículos de grande porte, e que prejudica de forma significativa o meio ambiente por lançarem maior quantidade de poluentes na atmosfera. O biodiesel produzido em 2013 foi vendido para uma empresa transformadora de Cafelândia e, atualmente, é encaminhado para uma empresa no município de Agudos, que paga R\$ 0,90 centavos/litro.

Além disso, no final de 2013 foram apreendidos pela Vigilância Sanitária Municipal 930 litros de gordura animal irregular em estabelecimento comercial, que foi encaminhada para produção de biodiesel em empresa de Catanduva. O valor arrecadado foi também repassado à entidade Lar São Vicente de Paulo.

Diversos municípios realizam programas de coleta de óleo usado para produção de biodiesel como, por exemplo, o município de Floreal, em parceria com a Casa da Agricultura e SABESP; e o município de Indaiatuba, desde 2006, com o programa Novo Biodiesel Urbano, em parceria com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).



### GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**UGRHI:** Pardo

**Município:** Caconde

**População:** 18.655 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Evitar a disposição irregular de resíduos da construção civil em vias e logradouros públicos, como estratégia de limpeza urbana municipal, com a finalidade de contribuir para a harmonização da paisagem, melhoria da saúde e qualidade de vida no município.

#### JUSTIFICATIVA

O município de Caconde tem observado o aumento do número de obras, seja para reformas seja construção de novos imóveis.

O aumento do número de construções para atender à demanda crescente da grande maioria dos municípios brasileiros enfrenta hoje o problema da destinação final dos resíduos gerados na construção civil.

Buscando equacionar essa questão, Caconde foi o primeiro município do estado de São Paulo com menos de 50.000 habitantes a contar com uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.

A principal justificativa dessa ação é dar destinação adequada a essa categoria de resíduos gerados, possibilitando novos usos e, dessa forma, contribuir para a menor geração de rejeitos.

#### PÚBLICO-ALVO

A ação de recolhimento do material é destinada ao público da cidade.

#### METODOLOGIA

A Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil é um empreendimento particular, que tem a Prefeitura Municipal de Caconde como cliente e parceira, no sentido de dar destinação adequada aos resíduos gerados pelos munícipes, recebendo pagamento por esse serviço.

## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Durante o processo de triagem também são separados papel, plástico, madeira e ferro, que são vendidos para empresas da região. Já o entulho, proveniente de construção civil, é encaminhado para as esteiras de separação. A reciclagem desses resíduos visa à fabricação de areia e pedras com granulação 1 e 2. A pedra de granulação 1 pode ser utilizada em contrapisos e calçadas; a pedra de granulação 2 serve como sub-base de asfalto e para conservação de estradas de terra; e a areia serve para assentamento de tijolos, rebocos etc.

A Usina, além da reciclagem de resíduos da construção civil, também faz a reciclagem de compostos orgânicos, através de composteira. Os resíduos da composteira são aqueles que vêm junto com os resíduos de construção civil, como resíduos gerados pela poda e jardinagem. Depois da decomposição dos resíduos orgânicos o composto é vendido como adubo.

### RESULTADO

A usina recicla em média 2 mil m<sup>3</sup> de resíduos de construção civil por ano.

Com a finalidade de estimular a população à prática de reciclagem desse tipo de resíduo, a prefeitura firmou um contrato para que todos os resíduos de construção civil gerados pela municipalidade fossem destinados à usina.

### FONTE DE RECURSOS

A prefeitura assinou contrato com a Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil para prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos gerados pela municipalidade, no valor de R\$ 87.500,00.



## RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**UGRHI:** Piracicaba, Capivari e Jundiá

**Município:** Holambra, Engenheiro Coelho, Artur Nogueira, Cosmópolis, Conchal

**População:** Holambra: 12.678 habitantes; Engenheiro Coelho: 17.772 habitantes; Artur Nogueira: 47.893 habitantes; Cosmópolis: 63.942 habitantes e Conchal: 26.069 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Triturar entulhos de construção civil para posterior utilização como matéria-prima na manutenção e recuperação de estradas municipais rurais.

### JUSTIFICATIVA

A reciclagem de resíduos da construção civil para utilização nas estradas rurais evita o que comumente ocorre nos municípios, que é a sua disposição em locais clandestinos, margens de rios, córregos e terrenos baldios. Também reduz a necessidade de exploração de materiais minerais, recursos considerados finitos, e que, em determinados casos, sua exploração acaba sendo feita de forma ambientalmente irregular.

### PÚBLICO-ALVO

Moradores dos cinco municípios.

### METODOLOGIA

Os municípios de Holambra, Conchal, Engenheiro Coelho, Artur Nogueira e Cosmópolis são consorciados do CONSAB - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental. O CONSAB possui um equipamento itinerante de britagem de RCC – Resíduos de Construção Civil, que permanece por aproximadamente 30 dias em cada município.

Os resíduos de construção civil são coletados pelos caminhões da prefeitura municipal e encaminhados a uma área de transbordo, onde ficam armazenados em montes. Realiza-se uma pré-separação manual, retirando eventuais pedaços de madeira, ferro, vigas de concreto, entre outros que possam danificar o equipamento. Depois desse trabalho, uma máquina retroescavadeira ou pá-carregadeira é utilizada para alimentar o equipamento que fica posicionado em nível inferior ao monte de resíduos.

Depois da trituração, o material é encaminhado para o depósito municipal para posterior utilização nas estradas rurais municipais.

### RESULTADOS

Em Holambra, por exemplo, com o trabalho de britagem de RCC por meio do CONSAB, inicialmente, recuperou-se 1.500 metros de estradas rurais no município, utilizando-se 2.500 toneladas de material britado. Para manutenção e recuperação em trechos futuros, foram estocadas aproximadamente 16.500 toneladas na área da prefeitura.

### FONTE DE RECURSOS

A máquina foi comprada com recurso proveniente de um convênio assinado entre o consórcio e a Secretaria do Estado de São Paulo do Meio Ambiente.



### COLETA SELETIVA

**UGRHI:** Piracicaba, Capivari e Jundiá

**Município:** Americana

**População:** 210.638 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Instituir e manter a coleta seletiva em 100% da área do município, de forma regular e com máxima eficiência.

### JUSTIFICATIVA

Redução do volume de resíduos enviados ao aterro, já que segundo estudo realizado no município, 48% do volume é reciclável e pode gerar renda para os trabalhadores da coleta seletiva.

### PÚBLICO-ALVO

Moradores e trabalhadores da coleta seletiva.

### METODOLOGIA

A coleta de materiais recicláveis é realizada por quatro caminhões-baú e um compactador adaptado para esse serviço. Cada equipe é composta por um motorista e três coletores. A coleta de materiais recicláveis é dividida em 20 setores municipais e é realizada no período diurno, atendendo uma vez por semana cada setor. A gestão do serviço é realizada pela Secretaria de Meio Ambiente.

A segregação, acondicionamento e disposição iniciais são de responsabilidade do gerador. A participação é de forma espontânea, mediante cadastramento na Unidade de Limpeza Pública. No ato, o munícipe recebe uma sacola ecológica retornável para a disposição dos resíduos, acompanhada de um folheto explicativo com orientações sobre a preparação e horários da coleta.

O passeio público é marcado com tinta azul para reconhecimento das residências que aderiram ao projeto.

O material recolhido é enviado para seis cooperativas instaladas em bairros periféricos, para comercialização. São recolhidos: papel, papelão, vidros, metais, plásticos, eletrônicos, óleo de cozinha, isopor e sucatas de ferro. Os resíduos vegetais e de poda são utilizados para adubação de hortas e como insumos para o Viveiro Municipal Ítalo Scuro.

### RESULTADOS

Em 2013, verificou-se que a coleta domiciliar totaliza uma média de 5.420 toneladas/mês e 147 toneladas/mês de recicláveis deixam de ir para os aterros.

Hoje, a coleta conta com a adesão de 30.000 domicílios e pretende-se aumentar esse contingente com a divulgação dessa prática.

### FONTE DE RECURSOS

Recursos da própria prefeitura.



### COLETA E TRATAMENTO DE BITUCAS DE CIGARRO

**UGRHI:** Sorocaba/ Médio Tietê

**Município:** Votorantim

**População:** 113.264 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

O objetivo do projeto é diminuir ao máximo o descarte inadequado de bitucas de cigarro no município de Votorantim, colaborando assim para a redução das ocorrências de queimadas e da poluição ambiental, principalmente dos recursos hídricos. Objetiva-se ainda evitar que as bitucas sejam consumidas por diversos animais que as confundem com alimento.

### JUSTIFICATIVA

As bitucas de cigarro demoram até cinco anos para se decompor no meio ambiente. Essa iniciativa, além de prevenir o descarte inadequado desse material, o transforma em adubo, em praticamente 40 dias. O resultado é um destino nobre para o resíduo, o de enriquecer o solo em projetos paisagísticos.

### PÚBLICO-ALVO

A população do município.

### METODOLOGIA

A Prefeitura Municipal de Votorantim, em parceria com uma empresa de reciclagem, instalou mais de 70 caixas adequadas à coleta de bitucas de cigarro nas áreas públicas de grande circulação do município.

O resíduo é semanalmente coletado das caixas e encaminhado à sede da empresa onde é triturado, tratado e testado em relação à sua toxicidade, para então ser incorporado ao adubo orgânico e ser utilizado como insumo para áreas de recomposição florestal e jardins municipais.

A parceria promove diversas iniciativas de educação ambiental para a população, por meio da realização de palestras e exposições. Os parceiros também elaboram informativos para serem fixados nas caixas coletoras instaladas na cidade, a fim de melhor conscientizar os cidadãos sobre as consequências negativas do tabagismo para a saúde e para o meio ambiente.

### RESULTADOS

Estima-se que já foi promovido o adequado recolhimento e tratamento de aproximadamente três milhões de bitucas de cigarro.

### FONTE DE RECURSOS

Prefeitura e empresa de reciclagem.



## APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE PODA URBANA

**UGRHI:** Piracicaba, Capivari e Jundiá

**Município:** Jaguariúna

**População:** 49.074 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

O objetivo da utilização do triturador de galhos é a destinação adequada dos resíduos da arborização urbana e o seu reaproveitamento.

### JUSTIFICATIVA

Os resíduos de poda da arborização urbana fazem parte da classe de resíduos sob res-

## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

responsabilidade das prefeituras e são provenientes das operações de poda e remoção de árvores e arbustos. Trata-se de resíduos volumosos que, por suas características de composição, apresentam grande potencial de reaproveitamento. Tal iniciativa atende à Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois evita a geração de rejeitos ao aproveitar os resíduos.

### PÚBLICO-ALVO

Em razão dos ganhos ambientais e econômicos dessa ação, a população do município de Jaguariúna de maneira geral será beneficiada. Os produtores rurais, em especial, poderão solicitar à Secretaria de Obras e Serviços doação do material proveniente da trituração da poda.

### METODOLOGIA

A Prefeitura do Município de Jaguariúna realiza a trituração dos resíduos de poda que, além de reduzir o volume do montante enviado para aterro, gera benefício ambiental ao ser destinado à cobertura de solo em propriedades rurais.

O processo é realizado por meio de um triturador de galhos movido a diesel, adquirido em julho de 2011, com capacidade de trituração de galhos com até 12 polegadas ou 30 centímetros de diâmetro, comportando até 12 quilos.

A utilização de resíduos da trituração pelos produtores é feita na agricultura, para a cobertura do solo ou em compostos, que são misturados na terra, práticas que melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Para receber esse material resultante da trituração da poda, os produtores rurais devem solicitar à Secretaria de Obras e Serviços, que faz o lançamento de cada solicitação na lista de espera, até que esse possa ser atendido, pois há grande procura pelo material. Para os produtores que utilizam o material em grandes quantidades, a doação é realizada por meio de caminhão, que leva o composto até a propriedade. Aqueles que necessitam de pouca quantidade retiram o material no próprio local de trituração.

Além da doação desses resíduos para os produtores do município, a prefeitura os utiliza também para a manutenção de canteiros de praças e jardins municipais. Assim, o resíduo que seria destinado ao aterro sanitário é reutilizado.

### RESULTADOS

A quantidade média mensal de resíduos de poda é de 118,3 toneladas. Considerando que não é possível realizar a trituração de 100% dos resíduos da arborização urbana, uma vez que não é possível triturar resíduos de todas as espécies arbóreas, por exemplo, bananeira, estima-se que 5% desses resíduos não são reaproveitados, ou seja, obtém-se um aproveitamento de cerca de 95% do total gerado e o restante disposto em aterro sanitário.

### FONTE DE RECURSOS

Foram necessários recursos financeiros para a aquisição da máquina trituradora de galhos no valor de R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais), adquirida com recursos da própria prefeitura. O operacional é realizado por servidores públicos da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

Também foram identificadas ações de aproveitamento de resíduo de poda urbana para produção de adubo nos municípios de Cristais Paulista, Gabriel Monteiro, Indaiatuba, Ipuã e Santa Cruz das Palmeiras. Já no município de Lençóis Paulista, após trituração, o resíduo de poda é vendido como cavaco de madeira para queima em caldeiras e geração de energia ou em fornos de padarias e pizzarias.



### PARCERIA PARA RECICLAGEM DE EPS (ISOPOR®)

**UGRHI:** Piracicaba, Capivari e Jundiá

**Município:** Indaiatuba

**População:** 220.762 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

Viabilizar a reciclagem de isopor evitando que ele seja descartado no lixo domiciliar comum, causando prejuízos ao meio ambiente por causa de seu tempo de decomposição na natureza e ocupando espaços desnecessários no aterro sanitário.

#### JUSTIFICATIVA

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre poder público e iniciativa privada, assim como a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação são princípios previstos na Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Estadual nº 12.300/2006. Essa Política também determina a responsabilidade de todos aqueles atores presentes no ciclo de vida de um produto, seja produtor, importador, comerciante, na adequada destinação dos resíduos gerados depois do consumo, o que foi denominado na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, como logística reversa.

A logística reversa é definida como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Em Indaiatuba, os resíduos recicláveis são recolhidos nos ecopontos, nos quais se observou uma grande quantidade de descarte de resíduos de poliestireno expandido (EPS), conhecido no Brasil como isopor, para o qual o município não possuía alternativa de tratamento para reciclagem. Portanto, essa ação vem atender à necessidade de adequação às leis estadual e federal, aplicando-se a logística reversa e buscando soluções inovadoras e compartilhadas no tratamento e destinação de resíduos.

#### PÚBLICO-ALVO

Essa ação beneficia o aterro sanitário do município, que deixa de receber volume

considerável de resíduos, ampliando dessa forma sua vida útil, e envolve também os colaboradores do Centro de Triagem e Coleta Seletiva da Secretaria de Urbanismo e do Meio Ambiente, por meio de treinamentos, além das empresas e população em geral responsáveis pela segregação do isopor.

### **METODOLOGIA**

A Prefeitura de Indaiatuba firmou parceria com a indústria produtora/recicladora de EPS para logística reversa e reciclagem desse material. Nessa parceria, a prefeitura é responsável por coletar e armazenar em local adequado esses resíduos já segregados e encaminhá-los para a empresa parceira, responsável pela reciclagem do material. A prefeitura coleta e encaminha cerca de 300 kg por mês de EPS para reciclagem. Por ano quase seis mil toneladas de embalagens são recicladas, aumentando a vida útil de aterros sanitários em todo o Brasil.

A coleta é realizada por empresa prestadora de serviços que transporta os resíduos dos ecopontos até o centro de triagem, onde é feita a separação dos materiais, incluindo o EPS. Para que a população participasse efetivamente segregando os materiais em suas casas, ampla divulgação da iniciativa foi realizada por meio de parceria com a Secretaria Municipal de Educação. A divulgação incluiu palestras educativas em escolas públicas e particulares e distribuição de panfletos em eventos na cidade, como o Indaiatuba ECO, por exemplo. Conforme as expectativas, a segregação do isopor pela população vem aumentando gradativamente. É interessante salientar também que a empresa parceira recebe material de outros colaboradores do município, como comércios de eletroeletrônicos e outros grandes geradores.

O centro de triagem de Indaiatuba foi treinado para lidar com isopor, pela empresa parceira, que é transformadora de EPS, com objetivo de ensinar os funcionários a fazerem a triagem correta do isopor, considerando que nem todo EPS é reciclável. Até então, o EPS, ou isopor, não era separado no centro de triagem porque não tinha mercado ou tecnologia para reciclá-lo no município.

O Centro de Triagem e Coleta Seletiva da Secretaria de Urbanismo e do Meio Ambiente funciona no aterro sanitário, localizado na estrada João Ceccon km 7,5, próximo à Fazenda Espírito Santo. Atualmente, o centro faz a triagem de mais de 17 itens que são comercializados, em sua maioria, para empresas instaladas no município. Dentre esses itens, o isopor, atinge o percentual de 0,3% ao mês de toda a arrecadação, e esse baixo percentual se deve à leveza do material, apesar da grande quantidade recolhida.

O EPS reciclado pode ser usado no preenchimento de lajes, em chapas de proteção ou suporte de produtos, como matéria-prima em indústrias plásticas e materiais de acabamento da construção civil e pode ser misturado com areia e cimento para compor concreto leve.

### **RESULTADOS**

Este projeto está em operação desde julho de 2012 e, atualmente, quase seis mil tonela-

das de embalagens são recicladas por ano, aumentando a vida útil de aterros sanitários. Desse número, a Prefeitura de Indaiatuba colabora com a coleta e transporte até a empresa de reciclagem de cerca de 300 kg por mês.

### FONTE DE RECURSOS

A coleta é realizada pela empresa de saneamento prestadora de serviços à prefeitura. A renda arrecadada da venda dos materiais reciclados, incluindo o EPS, é revertida à entidade assistencial FUNSOL (Fundo Social de Solidariedade).



### MUTIRÃO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

**UGRHI:** Aguapeí e Peixe

**Município:** Gabriel Monteiro

**População:** 2.703 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

O município implantou o programa Mutirão das Embalagens de Agrotóxicos em parceria com a CORPLAST - Unidade de Recebimento de Embalagens de Agrotóxico, localizada no município de Bilac, que define os métodos para coleta e destinação correta das embalagens. A prefeitura mantém uma campanha de conscientização ambiental permanente com a população por meio de palestras, entrega de panfletos, comunicação verbal com as igrejas e produtores rurais.

O Mutirão, além de estimular a destinação adequada e correta das embalagens, visa conscientizar ambientalmente os produtores rurais para manter uma qualidade de vida sadia, sem riscos de contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, contaminação do solo, dos animais e dos próprios moradores da zona rural.

Esse projeto se legitima na medida em que busca:

- destinar corretamente os resíduos coletados, com a formação de novos hábitos em relação à utilização dos recursos naturais;
- evitar a contaminação dos recursos hídricos, do solo, dos animais e dos moradores;
- manter uma boa qualidade de vida aos moradores da área rural; e
- criar uma consciência ambiental, incentivando a permanência dos produtores rurais em suas propriedades.

### JUSTIFICATIVA

A Associação dos Produtores Rurais de Gabriel Monteiro - APRGM foi fundada em 26 de setembro de 1991 com o objetivo de prestar serviços de mecanização agrícola, tendo em vista a diminuição dos custos de produção a seus associados. Além disso, a APRGM mantém permanentemente ações ambientais com a prefeitura e entidades parceiras, como a realização anual do Mutirão das Embalagens de Agrotóxico e a Recuperação de Matas Ciliares no município.

### PÚBLICO-ALVO

A população rural diretamente beneficiada com a destinação correta das embalagens de agrotóxicos.

### METODOLOGIA

A Prefeitura Municipal e a Associação dos Produtores Rurais fazem a campanha de divulgação do mutirão informando a data, local e horário para que os produtores rurais possam levar as embalagens de agrotóxicos vazias.

A divulgação é feita por meio de panfletos entregues nas escolas, estabelecimentos comerciais, missas e cultos e, pessoalmente, pelo Setor Administrativo da Associação e Setor Agropecuário e Meio Ambiente da prefeitura.

O local para a entrega das embalagens foi propiciado pela associação. No dia do mutirão, comparecem ao barracão da associação três funcionários da CORPLAST totalmente munidos de equipamento de proteção individual - EPI para receberem as embalagens, separá-las por tamanho e embalá-las em *bags*. Ao fim do dia, a prefeitura disponibiliza um caminhão para transportar essas embalagens até a central da CORPLAST, localizada no município de Bilac.

### RESULTADOS

O Mutirão das Embalagens já é uma ação que criou raízes no município. Com todo esse empenho, o município quer atingir um patamar zero de riscos ambientais, seja por contaminação ou exposição de resíduos ao meio ambiente. O município considera que, com o crescimento da preservação ambiental, haverá melhora na qualidade de vida atual e das futuras gerações.

Os resultados alcançados são:

- oito anos de sucesso do Mutirão das Embalagens de Agrotóxico;
- diminuição das embalagens entregues por causa do descarte correto;
- maior adesão de proprietários com a entrega das embalagens de agrotóxico;
- consciência ambiental na diminuição do uso de agrotóxicos com o apoio técnico agrônomo; e
- satisfação dos proprietários pela destinação correta das embalagens de agrotóxico, sem o acúmulo e a preocupação de contaminação nas propriedades.

### FONTE DE RECURSOS

O Mutirão das Embalagens foi realizado apenas com o orçamento municipal sem a necessidade de captação de recursos financeiros fora do município. A prefeitura realizou o transporte das embalagens até a central de recebimento e forneceu refeições aos funcionários.



### AÇÕES DE RESPONSABILIDADE PÓS-CONSUMO DE PILHAS E BATERIAS

**UGRHI:** Sapucaí Mirim/ Grande

**Município:** Batatais

**População:** 58.060 habitantes (SEADE, 2014)

#### OBJETIVO

A ação tem como objetivo coletar pilhas e baterias comuns que poderiam ser descartadas no lixo doméstico, evitando assim o destino ao aterro sanitário, obedecendo à determinação do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

#### JUSTIFICATIVA

Estima-se que cada bateria ou pilha depositada de forma inadequada no meio ambiente contamine uma área de um metro quadrado. Entretanto, o dano ambiental pode ser maior se a quantidade desses equipamentos jogados em lixões for muito alta.

De acordo com diretor-executivo do Greenpeace Brasil, Marcelo Furtado, a dissolução de metais pesados depositados em aterros sanitários imprópriamente pode contaminar lençóis freáticos e o ambiente local. Em aterros, a dissolução dos metais é mais fácil por causa da acidez da área. Isso facilita a acumulação de metais pesados na cadeia alimentar por meio da contaminação de animais e vegetais, que podem causar a intoxicação de seres humanos pelo consumo de alimentos infectados. Metais pesados como chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos podem provocar graves doenças – entre elas, doenças neurológicas e carcinogênicas.

Embora seja de junho de 1999 a determinação do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999), que prevê a devolução, aos fabricantes, de pilhas e baterias que contenham metais pesados depois do fim de sua vida útil, ainda hoje essa medida não é adotada com abrangência. Conforme a determinação do CONAMA, as empresas devem reciclar ou dar destinação final adequada a esses materiais, para evitar o risco de contaminação ambiental e possíveis danos à saúde pública.

#### PÚBLICO-ALVO

A ação de recolhimento do material é destinada à população municipal.

#### METODOLOGIA

Com apoio do Projeto Iluminar, de Orlândia, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Batatais direciona as pilhas e baterias recolhidas à Cooperativa de Trabalhadores Recicladores de Orlândia - COOPERLOL, que depois de determinada quantidade desses materiais, os direciona para descontaminação e reaproveitamento, por meio da reciclagem de seus componentes.

Foram realizados dois encaminhamentos no ano de 2013. As pilhas e baterias de celular já eram coletadas, há alguns anos, por empresas locais, destacando-se a atuação

## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

do Programa Papa-Pilhas que, em 2011, distribuiu coletores de pilhas e baterias de celulares em todas as escolas da rede municipal de ensino, e na sede do Programa BATEA (Programa Batatais Educação Ambiental e Viveiro Florestal).

### RESULTADOS

Em setembro e outubro de 2013, a prefeitura direcionou à COOPERLOL cerca de 62 kg de pilhas e baterias recolhidos na sede do Programa BATEA e nas escolas municipais.

A coleta de pilhas e baterias no ano de 2014 tem continuidade nos diversos pontos do município e, depois de determinada quantidade, será realizado novo direcionamento, pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Batatais, à indústria de Orlandia/SP.

### FONTE DE RECURSOS

Não foi necessário nenhum recurso extra, visto que as ações não demandaram gasto algum, somente o frete pelo transporte das pilhas e baterias até a cidade de Orlandia.



### PAPA LÂMPADAS

**UGRHI:** Mogi Guaçu

**Município:** Jaboticabal

**População:** 72.796 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

O principal objetivo é contribuir para a preservação ambiental evitando a contaminação do ar e do solo, pelo mercúrio presente na composição de lâmpadas fluorescentes.

### JUSTIFICATIVA

Ao utilizar sistema adequado de descarte de lâmpadas fluorescentes e dos seus componentes, com segurança, reduz-se também custos de transporte, pois o trabalho é executado no próprio local de armazenagem das lâmpadas.

### PÚBLICO-ALVO:

A população da cidade.

### METODOLOGIA

Foi utilizado sistema para a descontaminação e o descarte adequado das lâmpadas fluorescentes queimadas. O sistema é composto de tambor de 200 litros, sistema interno de aspiração e filtragem em três fases, sistema eletrônico de contagem de lâmpadas, controle de vida útil de filtros e desligamento automático. Por funcionar com sistema a vácuo, evita riscos de contaminação do ar por gases nocivos e total segurança na operação, devolvendo à atmosfera apenas o ar descontaminado.

O resíduo de mercúrio (Hg), separado no processo, é misturado com carvão e enxofre e transformado em um sal que é então enviado para o aterro industrial. O vidro e o

## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

alumínio são enviados para indústrias que utilizam esses materiais, como as de cerâmica e metalúrgicas.

### RESULTADOS

Jaboticabal realizou processo de descontaminação de 12.000 lâmpadas fluorescentes e o resíduo final foi encaminhado para aterro sanitário.

### FONTE DE RECURSOS

Recurso proveniente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o investimento foi em torno de R\$ 6.000,00.

O município de Batatais também pratica a coleta de lâmpadas fluorescentes, por meio de parceria entre o Projeto Iluminar de Orlandia, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Batatais e o Programa BATEA (Batatais Educação Ambiental e Viveiro Florestal) da Fundação José Lazzarini/Batatais.

A sede do Programa BATEA é um ponto de coleta de pequenos volumes, e grandes volumes de lâmpadas são direcionados para duas salas na atual sede da Secretaria Municipal de Agricultura.



## DESCARTE DE RESÍDUO DE MEDICAMENTOS NAS UNIDADES DE SAÚDE

**UGRHI:** Sapucaí Mirim/ Grande

**Município:** Franca

**População:** 328.640 habitantes (SEADE, 2014)

### OBJETIVO

Dar a destinação correta aos resíduos de medicamentos vencidos, evitando que esses sejam descartados no sistema de esgoto e alcancem os corpos-d'água.

### JUSTIFICATIVA

O destino final dos resíduos de origem farmacêutica é tema relevante para a saúde pública, por causa das diferentes propriedades farmacológicas dos medicamentos que não poderão mais ser utilizados e deverão receber um tratamento específico. No Brasil, o descarte correto dos resíduos sólidos de origem farmacêutica é normatizado tanto pelo Ministério da Saúde, quanto pelo do Meio Ambiente, que fornecem instrumentos para que os atores envolvidos em atividades que geram resíduos dessa natureza possam dar-lhes a disposição final adequada.

O contrato atualmente vigente de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde gerados pelos órgãos municipais não prevê a coleta de Resíduos de Serviço de Saúde Classe II - Grupo B, resíduos contendo substâncias químicas

que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Para evitar que os resíduos de remédios fossem descartados incorretamente podendo contaminar as águas e/ou solos e visando atender à legislação federal vigente quanto ao descarte de resíduos de serviços de saúde (RDC 306), foi criada a Lei Municipal nº 7.815 de 1º de abril de 2013, que determina que as farmácias que comercializam os remédios devem fazer a coleta desses resíduos.

### PÚBLICO-ALVO

Usuários de serviços de saúde atendidos pelas unidades que fornecem medicamentos e consumidores de estabelecimentos que comercializam medicamentos.

### METODOLOGIA

Foi promulgada a Lei Municipal nº 7.815/2013, determinando que todas as unidades de saúde em que há distribuição de medicamentos: Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades do Programa de Saúde da Família (PSF) e Unidades de Especialidades Médicas sejam responsáveis pela coleta dos resíduos de medicamentos vencidos no município de Franca.

Para descartar os medicamentos vencidos e também aqueles que não serão mais utilizados, são fornecidas as seguintes instruções aos usuários:

- separar os medicamentos da embalagem original (retirar frasco, blíster, envelope etc. de dentro da caixinha de papel);
- deixar a caixa de papel e a bula para recolhimento como material reciclável pelo serviço de coleta seletiva que passa em sua residência;
- levar o medicamento para uma unidade de saúde e entregar na farmácia, para o funcionário responsável;
- a farmácia irá providenciar a destinação final correta dos resíduos de medicamentos.

O local para receber os medicamentos para inutilização (nas farmácias ou UBS) deverá ser de acesso restrito aos funcionários. O local/caixa onde ficarão os medicamentos deverão ser identificados adequadamente com a informação: medicamentos para inutilização/destinação final. Os materiais deverão ser descartados em sacos plásticos colocados em caixas de papelão identificadas, no local definido. Não deverão ser descartados no mesmo local: caixas de papel, bulas e outros materiais que não contenham resíduos de medicamentos. Ao completar a capacidade da caixa, ela deverá ser lacrada com fita adesiva.

A coleta do resíduo será efetuada por empresa especializada para este fim, contratada pela Secretaria de Serviços e Meio Ambiente, em caráter experimental. O caráter experimental do programa deve-se ao fato de o contrato vigente de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde gerados pelos órgãos municipais não prever a coleta de resíduos de serviço de saúde Classe II - Grupo B. Como não havia coleta dessa classe de resíduo de serviços de saúde, a coleta experimental irá

mensurar quantidades para, quando for realizado, o contrato de licitação seja adequado à demanda do município.

### RESULTADOS

A Prefeitura de Franca tem realizado consultas às farmácias para verificar quais já estão atendendo à lei. A multa prevista para as farmácias que não se adequarem é de 10 UFMFs, sendo o valor atual da UFMF de R\$44,72. A fiscalização será realizada pela Vigilância Sanitária, responsável pela emissão e renovação de alvará de funcionamento.

Algumas farmácias já estão coletando os medicamentos e possuem cartazes informativos sobre esse serviço, e as caixas coletoras ficam em locais de acesso restrito aos funcionários, por motivo de segurança.

### FONTE DE RECURSOS

Provenientes da Prefeitura de Franca e das farmácias, Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades do Programa de Saúde da Família (PSF) e Unidades de Especialidades Médicas.



### RECICLAGEM DE PNEUS

Municípios do estado de São Paulo

O aumento vertiginoso na geração de resíduos sólidos é uma grande preocupação na sociedade moderna. Os problemas de poluição do ar, da água e o aumento de resíduos sólidos sensibilizam cada vez mais as pessoas, as empresas e os governos para os efeitos da produção e consumo excessivo sobre o ambiente.

Mesmo com a criação de medidas e procedimentos que visam reduzir o uso indiscriminado de produtos e de ações que venham a prejudicar o meio ambiente, a dificuldade de disposição do lixo urbano continua sendo um dos mais graves problemas ambientais, principalmente no Brasil. Entre esses resíduos, estão os pneus inservíveis que em razão da significativa quantidade existente no mundo transformou-se em um sério problema ambiental. Só em 2013, foram produzidos 68,8 milhões de unidades no Brasil, um aumento de 7% nas vendas em relação ao ano anterior, o que dá o título de sétimo maior produtor mundial ao país, segundo a ANIP, representando 1% do PIB (Produto Interno Bruto).

Com a necessidade de reduzir o passivo ambiental representado pelo estoque de pneus descartados que hoje existe, tornou-se inadiável um debate que crie soluções para minimizar ou reaproveitar esses materiais. Para isso, é necessário alternativas de reciclagem dos pneumáticos inservíveis.

No Brasil, por causa da gravidade dessa questão, ações governamentais atribuíram novas responsabilidades aos representantes da indústria de pneus, fábricas e revendedores, que em conjunto com órgãos ambientais de fiscalização e controle passaram a ter um papel decisivo no gerenciamento desse resíduo, tratando da chamada logística reversa.

### OBJETIVO

Empresas que reciclam pneus inservíveis têm como objetivo coletar e dar destinação adequada, administrando todo o processo nas regiões de sua atuação, visando sempre a garantia desde a captação do material, por meio da participação de todos os elos da cadeia de produção.

### JUSTIFICATIVA

As novas tecnologias e o aumento da população, do consumo e do número de veículos nas ruas têm contribuído para o descarte de pneus. Com a aprovação da Resolução nº 258/99 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), em 2002, os fabricantes e importadores de pneus ficaram responsáveis pela coleta e destinação do material inservível. Em 2009, houve uma revogação da resolução, determinando que a cada pneu vendido no mercado de reposição um inservível deve ser reciclado. Para realizar essa ação, há várias etapas do processo de reciclagem de pneus: coleta, descarte, transporte e disposição final nos locais que reciclam esse material. De acordo com organização voltada para a coleta e destinação de pneus inservíveis no país, em 2013, 68 milhões de pneus inservíveis de diferentes nacionalidades foram coletados para reciclagem, geralmente realizada em lojas ou borracharias, que devem, por lei, fazer o encaminhamento adequado desse material para a reciclagem.

É de conhecimento que os pneus usados ou inservíveis quando descartados em pilhas ou em locais não adequados tornam-se ideais como criadouro de insetos transmissores de doenças, entre eles o *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, além do risco de incêndio que pode produzir fumaça negra altamente poluidora, que se carregada para os corpos-d'água superficiais ou para os aquíferos subterrâneos, pode contaminar a água, tornando-a imprópria para o consumo.

### PÚBLICO-ALVO

Prefeituras que desejam ceder um terreno para ser usado para recolhimento e armazenamento do material originário de borracharias, revendedoras e dos próprios munícipes.

### RESULTADO

Conforme a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - ANIP, no Brasil a solução mais promissora para os pneus inservíveis é fazer o pneu velho triturado voltar para as estradas, mas sob a forma de asfalto na composição asfáltica, que promete benefícios como uma maior aderência e a redução sensível dos ruídos de atrito. Estudos apontam que esse tipo de asfalto pode chegar a durar até três vezes mais, dependendo das condições climáticas e da carga de tráfego nas rodovias.

Outras formas de aproveitamento ou reciclagem podem ainda ser destacadas:

- Recauchutagem ou reforma, desde que esteja íntegro.
- Trituração dos pneus e moagem dos resíduos, reduzidos a um pó fino.

## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

- Queima dos pneus usados que reduzidos a pó serve de combustível na queima nos fornos para produção de cimento.

Portanto, a coleta de pneu tem várias destinações. O pneu pode ser reaproveitado de diversas formas, como combustível alternativo para as indústrias de cimento e para combustível de caldeiras, na fabricação de asfalto ecológico, solados de sapato, em borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais e tapetes para automóveis.

E por fim, o pneu ganha formas diferentes e criativas nas mãos de artesãos brasileiros. Artistas iniciam trabalhos com materiais reaproveitados com fins mobiliários, bancos, pufes, cachepôs e adornos.

### O QUE OS MUNICÍPIOS PODEM FAZER?

O programa é desenvolvido por meio de parceiros, na maioria dos casos com prefeituras, que cedem um terreno dentro de normas específicas de segurança e higiene para recolher e armazenar o material vindo de origens diversas, como borracharias, revendedoras e dos próprios cidadãos. Para isso é importante que a área do ponto de coleta seja coberta e protegida, a fim de se evitar o acúmulo de água ou mesmo a entrada de pessoas não autorizadas.

O responsável no município pelo Ponto de Coleta comunica a empresa de reciclagem de pneus sobre a necessidade de retirada do material e, a partir daí, a empresa programa a retirada do material com os transportadores conveniados.

Desde o início do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, mais de 240 milhões de pneus de passeio tiveram destino ambientalmente responsáveis.



# O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Esta segunda parte reúne exemplos de projetos, programas e/ou ações desenvolvidos pelas instituições integrantes do Sistema Ambiental de nosso estado, que podem ser divulgadas, replicadas ou complementadas no âmbito dos municípios. Assim, a SMA espera contribuir com os municípios, pois as questões ambientais são entrelaçadas e, só com a integração de todos, se poderá alcançar o desenvolvimento sustentável.

## I. DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), criada em 1986, tem como missão promover a preservação do meio ambiente e garantir a melhoria da qualidade ambiental. A secretaria, desse modo, é responsável por executar as atividades relacionadas ao licenciamento e à fiscalização ambiental, além de promover ações de educação ambiental, normatização, controle, regularização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais.

Para cumprir sua missão, a SMA hoje se estrutura em cinco coordenadorias técnicas e uma administrativa:

- Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBRN
- Coordenadoria de Educação Ambiental – CEA
- Coordenadoria de Fiscalização Ambiental – CFA
- Coordenadoria de Parques Urbanos – CPU
- Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA
- Coordenadoria Administrativa – CA

Além dessas coordenadorias a SMA tem, em sua estrutura, como órgãos de administração direta ou centralizada:

- Instituto de Botânica – IBt
- Instituto Florestal – IF
- Instituto Geológico – IG

Vinculam-se ainda à SMA, como órgãos de administração indireta ou descentralizada:

- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB
- Fundação para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo – FF
- Fundação Parque Zoológico de São Paulo – FPZSP

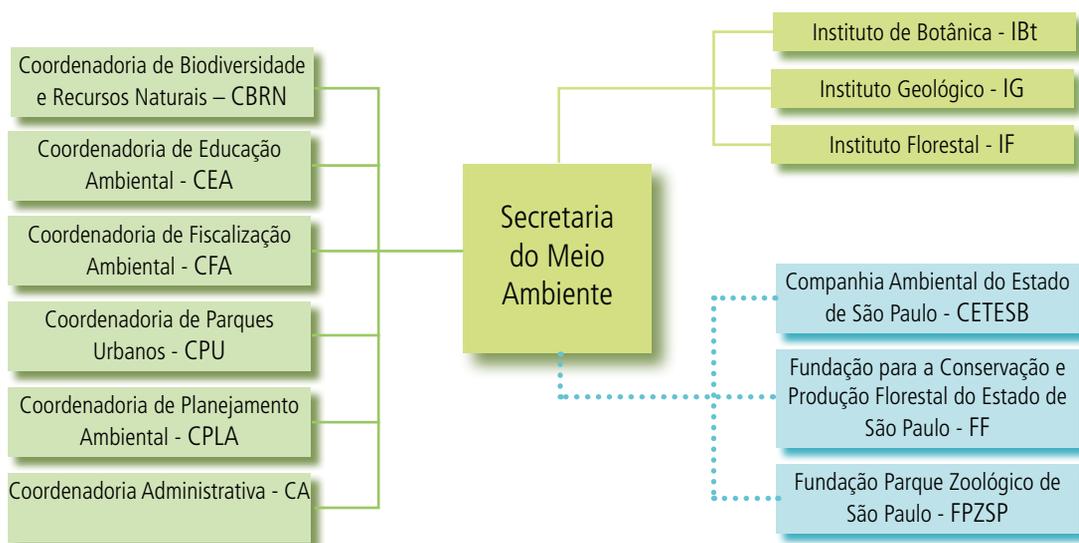


Figura 2.1 - Estrutura organizacional da Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Fonte: SMA

### II. DAS PRÁTICAS APRESENTADAS

Os exemplos de práticas ou atividades, aqui apresentados, foram selecionados com base em alguns objetivos específicos ou categorias predefinidas. São eles:

- Descrever experiências que possam estimular os municípios a reproduzi-las e, nesse caso, poder contar com o suporte técnico da instituição que as produziram. Certamente é o caso das ações de responsabilidade da Fundação Florestal e do Instituto de Botânica.
- Trazer exemplos de programas de ação continuada que possam ser fontes de informação para o próprio município. É o caso da atuação da CETESB na gestão de resíduos sólidos ou de áreas contaminadas em que, por exemplo, se resume na conclusão desse segundo texto: "o equacionamento da questão dessas áreas contaminadas dar-se-á como resultado da mobilização e do engajamento de inúmeros atores com destaque para o poder público dos três níveis".
- Permitir identificar as áreas prioritárias para o controle da poluição, como apresentado pela ação Índice de Qualidade das Águas Costeiras, desenvolvida pela CETESB. Nesse caso o município, com o poder de definir seu Plano Diretor, tem muito a ganhar e a oferecer a partir das informações disponibilizadas. Ainda nessa categoria se insere a ação do Instituto Geológico, Identificação de Áreas Potenciais de Restrição e Controle de Captação e Uso das Águas Subterrâneas, com a qual os municípios podem colaborar na delimitação de zonas sensíveis, como no afloramento de aquíferos e, também, podem se apropriar do conhecimento já existente sobre contaminação, em especial, nas suas zonas agrícolas.
- Apresentar programas, projetos ou ações que possam ser complementados pelas próprias prefeituras. É o caso em que as condições/alterações ambientais se apresentam como consequências de ações produzidas localmente. O exemplo do projeto da Fundação Florestal relacionado à recuperação de Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados no Mar pode ser bastante útil e passível de reprodução, seja nas águas do mar, ou de rios, represas, lagoas etc., que percorrem o território municipal.
- Permitir a promoção de ações integradas dos municípios com o Estado, de modo que os benefícios gerados por acervos ambientais se revertam para ambos. Os municípios podem se espelhar no programa da CFA, adaptando "o papel da fiscalização nas Unidades de Conservação de Proteção Integral" para sua realidade, pois o mesmo evidencia a necessidade da atuação daqueles que possuem parte de seus territórios nessas áreas, ou que têm Unidades de Conservação (UCs) sob sua jurisdição.
- Criar vínculos entre as instituições governamentais no sentido de colaboração e intercâmbio de experiências. Nesse sentido, o acompanhamento dos relatórios produzidos pela CETESB, com periodicidades preestabelecidas, constituem instrumentos para o planejamento e execução de ações corretivas, e até preventivas, por parte das prefeituras.

ras. Assim, podem ser implementadas ações municipais pró-ativas, que resultarão em maiores ganhos ambientais.

Nesse mesmo contexto insere-se a ação da CPLA, que consiste na publicação, anualmente, do Relatório de Qualidade Ambiental, o qual apresenta uma “fotografia” do que ocorre em nosso estado em termos ambientais. O exemplo induz à sua reprodução para detectar a situação ambiental nos municípios, podendo perfeitamente ser elaborado nesse contexto.

Assim, oferecemos este material elaborado com base nas atividades desenvolvidas pelos diversos órgãos subordinados à SMA, de modo a não apenas promover uma troca de conhecimento, mas, antes de tudo, aprimorar a colaboração efetiva, real e concreta entre os técnicos dos dois poderes, caminhando cada vez mais para uma maior integração entre os dois níveis de governo de nosso estado.



### COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE E RECURSOS NATURAIS - CBRN

A Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN) é a área da Secretaria do Meio Ambiente responsável por propor normas regulamentadoras da legislação ambiental, planejar, coordenar e executar projetos e ações relacionados ao uso sustentável e à conservação da biodiversidade e dos recursos naturais do estado de São Paulo. A seguir são apresentados dois projetos desenvolvidos pela CBRN.

#### ★ *Atividade 1: Projeto Guarapiranga Sustentável*

Araci Kamiyama; Débora Orgler de Moura; Renato Nunes; Taís Forte Garms

#### OBJETIVO

Estabelecimento de ações voltadas ao desenvolvimento rural sustentável, visando à melhoria das condições socioambientais dos produtores da região; ao uso racional dos recursos naturais; à preservação, recuperação e conservação da biodiversidade e, conseqüentemente, à garantia da qualidade e quantidade de água do manancial da Bacia do Guarapiranga.

#### JUSTIFICATIVA

O Projeto Guarapiranga Sustentável prevê ações que promovem a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, o fortalecimento de canais especializados de comercialização e, conseqüentemente, a valorização dos produtores e dos produtos agrocológicos na região. O projeto prevê ainda a adoção do Protocolo de Boas Práticas Agroambientais, com participação de agricultores e suas organizações, da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento – SAA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA e as prefeituras municipais. Junto com organizações não governamentais (ONGs) de reconhecida atuação na região da bacia, são a base da parceria estratégica do projeto. Outras entidades serão parceiras do projeto, como as universidades, centros de pesquisa, empresas públicas e redes públicas de ensino.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Além de minimizar os impactos negativos da agricultura convencional em área de mananciais, oriundos de práticas agrícolas inadequadas, a atividade poderá diminuir a pressão da expansão urbana desordenada.

Essa estratégia encontra respaldo em normas jurídicas no âmbito municipal, como os Planos Diretores e Zoneamentos, e no âmbito estadual, como a Lei de Proteção aos Mananciais (Lei Estadual nº 1.172/76) e a Lei Específica do Guarapiranga (Lei Estadual nº 12.233/06) que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga (APRM - G), situada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI Alto Tietê.

### DESCRIÇÃO

O Projeto Guarapiranga Sustentável foi lançado em outubro de 2009 e abrange os municípios integrantes da APRM -G, priorizando as áreas de produção agrícola. Tem como base a transição do atual padrão produtivo para sistemas sustentáveis de produção, com vistas a reduzir as diversas formas de degradação causadas pela agricultura convencional. A prática da agricultura sustentável deve colaborar com a preservação do manancial e resultar em melhor qualidade da água e do solo, em benefício da população local. As ações desse projeto já estão atendendo às definições da Resolução Conjunta SMA/SAA nº 08/2009.

O projeto abrange os seguintes municípios: São Paulo, Cotia, Embu, Embu-Guaçu, Itapeperica da Serra, Juitituba e São Lourenço da Serra (Figura 2.2). A área total de drenagem da bacia é de 63.911 ha, localizada entre a região sul da cidade de São Paulo e a encosta da serra do Mar. A porcentagem da área de cada município pertencente à bacia encontra-se no Gráfico 2.1

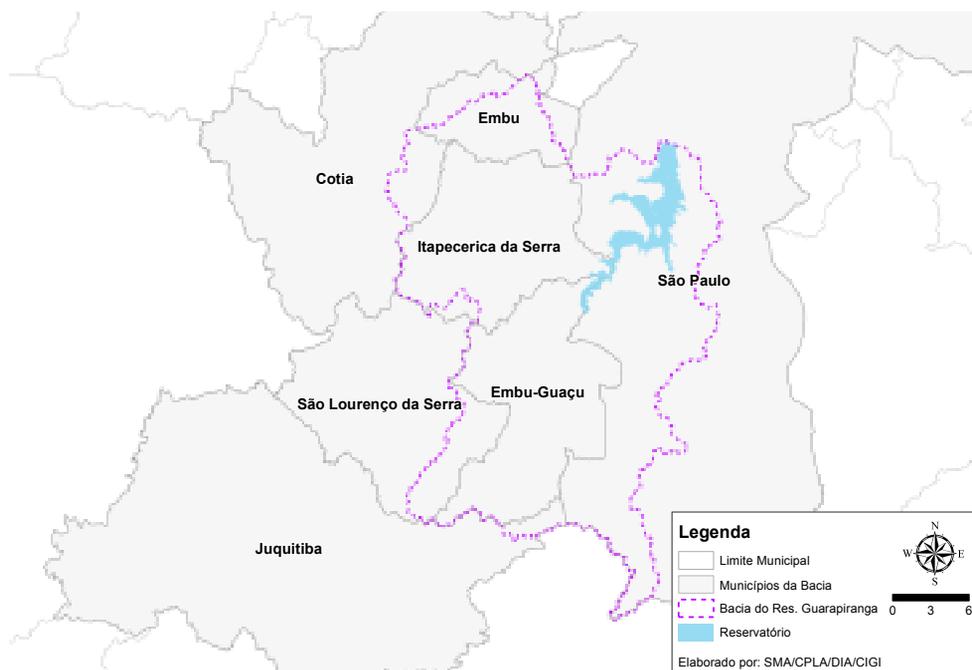


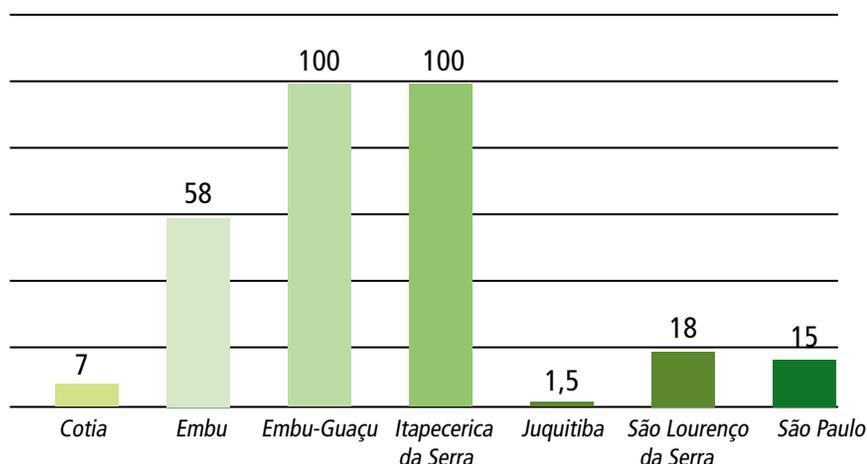
Figura 2.2 - Municípios da Bacia do Reservatório Guarapiranga  
Fonte: SMA

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Segundo dados do Projeto LUPA 2007/08 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária de Estado de São Paulo), da SAA, a área agrícola total dos municípios da bacia é de aproximadamente sete mil hectares. A maioria das unidades de produção se constitui por pequenas propriedades com cultivos de hortaliças, plantas e flores ornamentais.

O escoamento da produção monocultora é feito principalmente via CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns de São Paulo, enquanto os produtores diversificados abastecem o varejo local com a venda geralmente realizada na própria propriedade. As principais dificuldades apontadas pelo setor agrícola, segundo informações de organizações governamentais e não governamentais, são a falta de assistência técnica, dificuldades na comercialização dos produtos e os loteamentos irregulares.

**Gráfico 2.1:** Área de cada município na bacia de Guarapiranga (%)



Fonte: Adaptado da Atualização do PDPA da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga, publicado pela COBRAPE, 2006.

### Linhas de Ação

- Formação da Rede de Agroecologia da Guarapiranga para estabelecer conexões entre os componentes da cadeia produtiva, troca de informações e experiências, integração e incremento de atividades comerciais.
- Cadastro dos produtores e organizações (governamentais e não governamentais) e levantamento das atividades agrícolas desenvolvidas, permitindo um diagnóstico atualizado da região e a identificação de propriedades-modelo.
- Assistência técnica agroecológica: formação de corpo técnico para extensão rural agroecológica, incentivo ao associativismo e cooperativismo, capacitação de agricultores, diversificação da produção e aprimoramento de técnicas para mercados específicos (orgânico, mercado justo).
- Criação do Centro de Referência em Agroecologia.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- Elaboração de Manual e implantação do Protocolo de Boas Práticas Agrícolas e Ambientais.
- Premiação para propriedades-modelo e projetos.
- Incentivo à abertura de canais especializados de comercialização: feiras agroecológicas e solidárias, merenda escolar orgânica e turismo rural sustentável.

### RESULTADOS

O projeto apresentou como resultados:

- Rede de Agroecologia: participação de 130 integrantes desde 2009 e elaboração de 31 informativos *on-line*.
- Extensão Rural Agroecológica: capacitação de técnicos da Casa da Agricultura Ecológica da Prefeitura do Município de São Paulo para atuação em agroecologia.
- Protocolo de Boas Práticas Agroambientais: firmado em 2010 para o município de São Paulo, com adesão de 41 produtores.
- Manual de Boas Práticas Agroambientais: conteúdo do manual finalizado, em fase de edição e publicação.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Os desdobramentos e a continuidade do projeto puderam ser notados em:

- Aumento da adoção de boas práticas agrícolas pelos agricultores da região.
- Redução das diversas formas de degradação causadas por práticas inadequadas da agricultura convencional.
- Acesso de pequenos agricultores (rurais, urbanos e periurbanos) a novos mercados, por meio do desenvolvimento de canais especializados de comercialização, com impacto positivo na renda e impulso na economia local.
- Melhoria da qualidade e quantidade da água na Bacia do Reservatório do Guarapiranga.
- Estabelecimento de bases técnicas para implantação futura de sistema de pagamento por serviços ambientais (água e carbono).

### ★ Atividade 2: Projeto Mina D'Água

Araci Kamiyama; Débora Orgler de Moura; Renato Nunes; Taís Forte Garms

### OBJETIVO

O objetivo desse projeto é a proteção e recuperação de nascentes em mananciais de abastecimento público. Por ser um projeto piloto, sua primeira etapa está sendo voltada ao desenvolvimento e avaliação de metodologias, estratégias e arranjos para a sua execução.

### JUSTIFICATIVA

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento baseado no mercado, para financiamento de ações de conservação, que considera os princípios do usuário-pagador

e provedor-recebedor, pelos quais aqueles que se beneficiam dos serviços ambientais (como os usuários de água limpa) devem pagar por eles, e aqueles que contribuem para a geração desses serviços (como os usuários de terra a montante) devem ser compensados por proporcioná-los.<sup>1</sup>

No caso da água, os esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais remuneram produtores rurais pela proteção e restauração de ecossistemas naturais, notadamente florestais, em áreas estratégicas para a produção de água (nascentes, matas ciliares, áreas de captação). Os usuários de água reconhecem o valor ou a importância do serviço ambiental de proteção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, ou seja, das externalidades ambientais positivas geradas pelos produtores rurais quando eles executam ações de restauração e conservação florestal. O Pagamento por Serviços Ambientais gera, assim, um incentivo econômico real para os produtores rurais, estimulando a execução de atividades que garantem a provisão dos serviços ambientais.<sup>2</sup>

A decisão de estudar e implantar o PSA decorreu da constatação de que os instrumentos tradicionais de controle, embora eficazes para coibir o desmatamento, não se mostram capazes de induzir a restauração de áreas degradadas.

O Projeto Mina D'Água prevê o pagamento a produtores rurais que realizem ações de proteção e recuperação de vegetação de nascentes em áreas de mananciais de abastecimento público.

## DESCRIÇÃO

A equipe executora do Projeto encontra-se lotada no Departamento de Desenvolvimento Sustentável (DDS) e a coordenação geral é uma atribuição do Gabinete da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Outros órgãos internos envolvidos: Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP), Gabinete da SMA e os Núcleos Regionais de Programas e Projetos (NRPPs) da CBRN.

As principais instituições externas envolvidas são o Banco Mundial, com apoio técnico na avaliação de impacto e capacitações; as prefeituras municipais e seus parceiros e os agricultores, como provedores de serviços ambientais.

O Projeto Mina D'Água foi lançado em dezembro de 2010. Foi o primeiro projeto de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) criado pelo Governo do Estado de São Paulo, de acordo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas, instituído por meio da Resolução SMA nº 123/2010.

---

1 Wunder, S. 2005. "Payments for environmental services: Some nuts and bolts." CIFOR Occasional Paper No.42. Bogor: CIFOR.

Pagiola, S., and G. Platais. 2007. *Payments for Environmental Services: From Theory to Practice*. Washington: World Bank.

Engel, S., S. Pagiola, and S. Wunder. 2008. "Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues." *Ecological Economics*, 65(4), pp.663-674.

2 IBAMA. 2011. *Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica – Lições aprendidas e desafios*. Guedes, F.B. & Seehusen, S.E. org. Brasília: MMA, 2011. 272p. Série Biodiversidade, 42.

Proprietários rurais que adotam práticas para a proteção e a recuperação da vegetação de nascentes, em áreas de mananciais de uso público, são remunerados pelos serviços ambientais que essas nascentes prestam à sociedade.

A primeira fase do projeto foi concebida para ser desenvolvida em parceria com 21 municípios do estado de São Paulo, com o objetivo de determinar metodologias e estratégias para implantação nos demais municípios (Figura 2.3).

Foram firmados convênios entre o Estado e os Municípios que preveem o repasse de recursos na forma de financiamento não reembolsável para o pagamento aos proprietários rurais, durante os cinco anos de execução do projeto.

Os recursos são provenientes do orçamento do Estado e foram alocados no FECOP. Para o repasse dos recursos, foi necessário que as Prefeituras aprovassem suas respectivas leis municipais, permitindo a realização dos pagamentos aos proprietários rurais, assinassem o convênio e tivessem seus respectivos projetos técnicos aprovados pelo FECOP, o qual, por sua vez, firmou contratos com as prefeituras conveniadas com a SMA para o repasse dos recursos e pagamento aos provedores.

Para a implementação do Projeto Mina D'Água, no âmbito municipal, foi de fundamental importância à criação de arranjos institucionais locais. Várias parcerias foram viabilizadas pelas prefeituras, com ONGs e empresas privadas. Destaca-se que em vários municípios há o envolvimento da Casa da Agricultura, vinculada à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), e em outros municípios há forte interação com os Comitês de Bacias, que fornecem apoio técnico ao trabalho das prefeituras.



Figura 2.3 - Municípios Projeto Mina D'Água - 2010  
Fonte: CBRN/SMA

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Para participação no projeto, os municípios conveniados lançam editais de chamamento público e os produtores rurais que tiverem interesse em se inscrever deverão responder ao edital e comprovar: adesão voluntária, ocupação regular do imóvel, adequação à legislação ambiental e inexistência de pendência no Cadastro de Inadimplentes do Estado – Cadin.

Os produtores rurais selecionados poderão receber até R\$ 300,00 por nascente ao ano, e participar com até quatro nascentes, desde que executem ações para a sua proteção.

O valor de cada nascente é determinado de acordo com o estado da vegetação no seu entorno e a sua importância para o abastecimento do município. Quanto melhor for a conservação da vegetação no entorno da nascente, e mais importante ela for para o abastecimento, maior será o valor do pagamento.

### RESULTADOS

No momento há 29 contratos assinados, abrangendo uma área de 716,03 ha, tendo sido realizados pagamentos a 17 produtores rurais dos municípios de Ibiúna e Piracaia.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

O Projeto Mina D'Água serviu como referência para projetos de pagamento por serviços ambientais no estado de São Paulo. Acredita-se que a experiência obtida no projeto pioneiro possa incentivar outros projetos que estimulem os produtores rurais a conservarem os serviços ecossistêmicos de suas propriedades. Além disso, as dificuldades e êxitos obtidos nos arranjos institucionais podem ser evitados ou replicados em outros projetos.



### COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CEA

A crise ambiental e seu agravamento nas últimas décadas levou à institucionalização da Educação Ambiental, presente na Constituição Federal de 1988 - Título VIII - da Ordem Social, Capítulo VI - do Meio Ambiente, artigo 225, §1º, inciso VI. Em 1997, o Ministério da Educação incorporou a dimensão ambiental como tema transversal - isto é, tema cuja relevância justifica ser abordado nas diversas disciplinas que compõem a grade curricular - nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em 1999, a Lei Federal nº 9.795 estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental.

No estado de São Paulo, o órgão responsável pela coordenação e execução da Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 12.780/07, e do Programa Estadual de Educação Ambiental, instituído pelo Decreto nº 55.385/10, é a Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

A Educação Ambiental, de acordo com a Política Estadual de Educação Ambiental, é constituída por processos permanentes de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade de vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra.

As atribuições da Coordenadoria de Educação Ambiental, estabelecidas pelo Decreto nº 57.933/12, são:

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- **1.** promover a execução, por meio de ações integradas às diretrizes da Secretaria, da Política Estadual de Educação Ambiental, bem como a participação do Estado de São Paulo nos diversos programas nacionais e internacionais de educação ambiental;
- **2.** estabelecer canais permanentes de comunicação em educação ambiental entre o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA e os diferentes segmentos sociais, assim como ações de forma integrada com outras secretarias, órgãos e entidades da administração pública e com a sociedade civil;
- **3.** fomentar atividades que envolvam a comunicação educativa; e
- **4.** propor, planejar e coordenar a execução das ações relativas às Políticas Públicas em Educação Ambiental.

### ★ *Atividade: Educação Ambiental*

#### **OBJETIVO**

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades dos processos de gestão ambiental. Nessa perspectiva, os objetivos a serem alcançados estão baseados nas ações e práticas educativas voltadas à sensibilização, conscientização, mobilização e formação coletiva para proteção e defesa do meio ambiente, com consequente melhoria da qualidade de vida.

#### **JUSTIFICATIVA**

Estabelecer canais permanentes de comunicação em Educação Ambiental entre o SEAQUA e os diferentes segmentos sociais constitui responsabilidade da CEA, além de desenvolver e programar ações de forma integrada com outras secretarias, órgãos e entidades da administração pública e com a sociedade civil. A Coordenadoria de Educação Ambiental é responsável por incorporar a educação ambiental nas políticas públicas e nos processos de gestão, permeando o conjunto de ações e projetos da Secretaria do Meio Ambiente, a fim de fomentar atividades que envolvam a comunicação educativa, de temas relacionados ao meio ambiente.

A CEA também desenvolve e apoia a realização de estudos, pesquisas e metodologias de educação ambiental; produz material didático e informativo; reúne, trata e dissemina o conhecimento acumulado nessa área; promove capacitação; monitora e avalia práticas de educação ambiental.

Assim, a Coordenadoria de Educação Ambiental representa o suporte do Governo do Estado de São Paulo às Ações Locais de Educação Ambiental, junto às diretrizes estabelecidas pelo SEAQUA e pelas Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente objetivando fomentar e coordenar o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental.

### DESCRIÇÃO

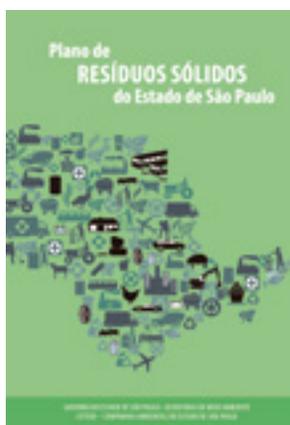
#### **Principais Ações da Coordenadoria de Educação Ambiental**

As ações objetivam o desenvolvimento de processos de transmissão de conhecimentos, valores, habilidades e experiências para tornar os indivíduos aptos a agir, a exercer sua cidadania, a resolver e procurar soluções para problemas ambientais atuais e futuros. Nesse contexto, a conservação das águas apresenta destaque. As atividades voltadas para sensibilização e conscientização sobre o manejo adequado de resíduos, com foco na conservação das águas e do solo, além da promoção da saúde ambiental, são exemplos de programas permanentes desenvolvidos e executados pela CEA.

A CEA tem buscado internalizar com as prefeituras a importância fundamental da ação local para o sucesso da Educação Ambiental. Assim, o trabalho conjunto com o Programa Município VerdeAzul (PMVA) tem se estreitado a cada atividade. As demandas dos municípios participantes do PMVA atuam como porta de entrada para relações contínuas de orientação e acompanhamento de ações locais tendo como suporte o *Kit de Publicações Orientação para Educação Ambiental*, adiante descrito.

Além das ações dirigidas aos municípios e da ação institucional de fornecimento de publicações para bibliotecas de escolas, entidades e outros, por meio do kit Biblioteca de Educação Ambiental, adiante descrito, a CEA tem realizado trabalhos em parceria com outras áreas do Sistema Ambiental, entre elas:

- Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, na elaboração conjunta e na publicação do título *Conduta Ambiental Legal* com regras e normas de conduta destinadas aos infratores ambientais, no âmbito do Decreto nº 60.342/14.
- Coordenadoria de Planejamento Ambiental, na elaboração do componente da Educação Ambiental, na publicação do *Plano Estadual de Resíduos Sólidos*, em vista da Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado de São Paulo; bem como na participação do Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, no âmbito do Decreto nº 57.817/12 e da Resolução SMA nº 38/12, em andamento.
- Comissão Paulista de Biodiversidade, criada pelo Decreto nº 57.402/11, na participação de seus trabalhos, no desenvolvimento do *Plano de Ação de São Paulo 2011-2020* no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica, especialmente em suas metas, que corresponde a uma estratégia que reúne parceiros, ações, projetos e produtos voltados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade do Estado. Reúne 29 produtos aptos a atender as 20 Metas de Aichi no Estado, estimulando e orientando sua adoção, destacando-se aquelas afetas às águas.





### ***EcoBrinquedoteca do Jardim Botânico de São Paulo***

O espaço da EcoBrinquedoteca propicia a realização de oficinas e atividades educativas para montagem de brinquedos e jogos, produzidos por meio exclusivo de material descartado, em atividades lúdicas e recreativas, com o objetivo de estimular o desenvolvimento da criança e do adolescente, bem como informá-los e sensibilizá-los sobre questões ambientais, reforçando temas presentes nos trabalhos desenvolvidos pela Coordenadoria de Educação Ambiental.

Montada em espaço urbano de preservação ambiental, instalada com equipamentos e ferramentas pedagógicas especialmente preparadas para atender crianças, jovens e adultos, dentro das atividades já praticadas pelo Departamento de Educação Ambiental do Instituto de Botânica, o espaço atende às visitas agendadas e monitoradas de escolares.

Favorece ainda aos municípios na criação de suas próprias EcoBrinquedotecas, o conhecimento e vivência do funcionamento desse tipo de instrumento para a Educação Ambiental. Para tanto, a publicação elaborada pela CEA, *Orientação para Implantação de EcoBrinquedoteca*, com texto também disponibilizado no site da Secretaria, complementa o devido suporte dado às prefeituras municipais e outras instituições interessadas.

### ***Curso de Formação e Capacitação de EcoBrinquedista***

Trata-se de curso teórico e prático em que são apresentadas técnicas para construção de jogos e brinquedos, reutilizando materiais recicláveis, e apresentando metodologias para estimular o público das ecoBrinquedotecas, a brincar e desenvolver capacidades e aptidões, de uma forma lúdica. Dessa forma, além da integração entre os participantes, na maioria crianças, a ideia de reutilização de materiais é apresentada de forma direta e divertida. O curso é aplicado pelos técnicos da CEA e destinado especialmente aos municípios.



### **Kit de publicações Orientação para Educação Ambiental**

Destina-se especialmente a prefeituras municipais e é composto por oito publicações, descritos a seguir, que visam fornecer informações para a elaboração e execução de ações diretas pelos municípios, quanto a implantação e organização de equipamentos de suporte às ações até sua consecução.



- **Manual de Implantação do Centro Municipal de Educação Ambiental**

Orienta a instalação de um Centro Municipal de Educação Ambiental, como local privilegiado ao reunir, sistematizar informações e experiências em Educação Ambiental para sua disseminação ao público em geral, bem como promover programas e projetos para atendimento à demanda da sociedade local, disponibilizando recursos como biblioteca, videoteca, exposições, entre outros.



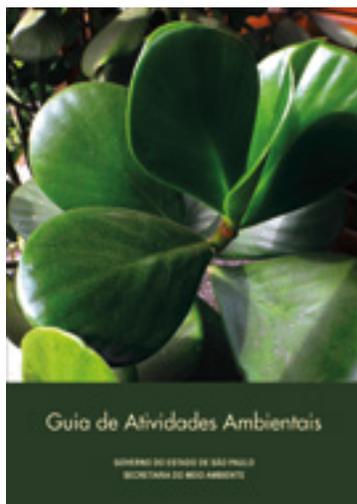
- **Diretrizes Pedagógicas e Programa Municipal de Educação Ambiental**

Apresenta as diretrizes pedagógicas a serem atendidas, sua importância, referências legais e conceituais, orientando os municípios na elaboração de suas próprias diretrizes; bem como norteia a elaboração de um Programa Municipal de Educação Ambiental, apresentando metodologias e referências que podem ser utilizadas na elaboração dessa ferramenta essencial para o bom funcionamento do Centro Municipal de Educação Ambiental.



- **Roteiro para Elaboração de Projetos de Educação Ambiental**

Os projetos podem ser entendidos como uma etapa de planejamento e realização de ações, a partir da explicitação de objetivos e dos modos para atingi-los. O projeto descreve em detalhes o problema a ser enfrentado; quem serão as pessoas envolvidas; o que se pretende fazer; como, onde e por quem será desenvolvido; quais serão os recursos necessários. Essa publicação apresenta, de forma resumida, os elementos básicos que usualmente compõem um projeto. Não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas de facilitar o desenvolvimento e o planejamento das propostas e a elaboração textual do projeto. Objetiva instruir os proponentes de projetos de Educação Ambiental na busca por recursos financiadores para o desenvolvimento de projetos, como fundos estaduais FEHIDRO, FID e outros eventuais, bem como empresas privadas e outras instituições financiadoras.



### • Guia de Atividades Ambientais

Essa publicação visa colaborar com as equipes pedagógicas das escolas públicas ou privadas, procurando estimular as práticas escolares em que sejam desenvolvidas as diversas temáticas e enfoques dos problemas ambientais, por meio de metodologias e dinâmicas que incentivem a participação dos alunos e estimulem a compreensão da árdua tarefa de preservação e melhoria do meio ambiente.



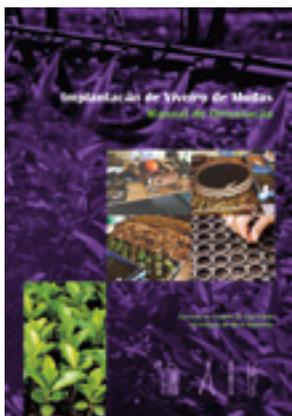
### • Coleta Seletiva para Prefeituras

Busca estimular e incentivar boas práticas ambientais e oferece aos administradores municipais um conjunto de informações e diretrizes para a implantação da coleta seletiva. Esse guia apresenta um simples e objetivo roteiro de implantação da prática ambiental da coleta seletiva no território do município. Explica passo a passo como executar, implantar, divulgar e avaliar a coleta seletiva, abordando também aspectos legais, técnicos e econômicos da iniciativa. Também orienta o estabelecimento de possíveis parcerias, necessidades básicas para seu sucesso, diferenças de materiais e como envolver a sociedade de forma intensa na sua realização, seja na separação correta do lixo, na divulgação da ação ou no envolvimento de entidades locais de catadores.



### • Orientação para Implantação de EcoBrinquedoteca

Essa publicação orienta a implantação de espaços de brincar e jogar, os quais possuem jogos e brinquedos fabricados com materiais reutilizados. Também divulga a importância da brincadeira no desenvolvimento das crianças de qualquer idade e estimula os municípios a implantarem suas eco brinquedotecas.



- **Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudas**

Objetiva orientar e apoiar os municípios paulistas na construção de seus próprios viveiros de mudas nativas destinadas a parques urbanos, praças, arborização de vias públicas, recomposição da mata ciliar de córregos e rios, auxiliando na conservação da biodiversidade.



- **Biodiversidade e os Municípios Paulistas**

Nessa publicação é exposto o Plano de Ação de São Paulo 2011-2020 – Metas de Aichi: apresentação de sua implementação de forma direta, simples e com o objetivo de estimular os municípios paulistas a desenvolverem seus próprios planos de ação municipais. A elaboração do plano municipal visa atender às metas estabelecidas pela Convenção sobre a Biodiversidade, inserindo o município na esfera global, ao mesmo tempo em que permite ao município essa percepção.

### ***Kit de publicações Biblioteca de Educação Ambiental***

Trata-se de uma coleção de publicações com destinação de caráter, principalmente, institucional. Está disponível para bibliotecas e assemelhados de escolas e outras instituições do estado de São Paulo. As publicações apresentam temas variados da problemática ambiental, destacando-se aquelas diretamente relacionadas ao uso racional da água e à gestão adequada dos resíduos.

No início de 2014, esta coleção foi enviada às Salas de Leitura de todas as quase 5.000 escolas da rede estadual de São Paulo.

Todos os títulos estão disponíveis no site <http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/category/orientacao>. O *download* e reprodução podem ser feitos gratuitamente, solicitando-se tão somente a menção da fonte. Estão disponibilizadas em arquivo PDF.



- **Série Cadernos de Educação Ambiental**

Esses livros, editados desde 2008, compõem uma proposta educadora, uma ferramenta facilitadora para consulta sobre diferentes temas relacionados à sustentabilidade, a saber:

1. As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo
2. Ecocidadão
3. Unidades de Conservação da Natureza
4. Biodiversidade
5. Ecoturismo
6. Resíduos Sólidos
7. Matas Ciliares
8. Desastres Naturais
9. Habitação Sustentável
10. Consumo Sustentável
11. Etanol e Biodiesel
12. Guia Pedagógico do Lixo
13. Agricultura Sustentável
14. Recursos Hídricos
15. Mudanças Climáticas
16. Gestão Ambiental
17. Fauna Urbana vol I e vol II
18. Pesca Sustentável
19. Gerenciamento *online* de Resíduos da Construção Civil
20. Logística Reversa.

- **Manuais de Educação Ambiental**

Série composta por três manuais básicos destinados aos públicos infantil, jovem e adulto. Abordam os temas ecocidadania, água, resíduos sólidos, ar, consumo de energia, fauna e flora, aquecimento global, e oferecem soluções e alternativas que contribuem para o baixo impacto ambiental, com a adoção de hábitos ambientalmente corretos no cotidiano. As publicações trazem ainda, *sites* e telefones para denúncias de agressão ao meio ambiente, fontes de informações para casos de emergências ambientais, orientações, sugestões e dicas de ações efetivas na proteção dos mananciais, redução do volume de lixo, economia de energia, combate à poluição do ar, combate ao aquecimento global e proteção da fauna e da flora. Os títulos são: *EcoCartilha do Pequeno Cidadão*, *Almanaque Jovem do EcoCidadão* e *Manual do EcoCidadão*.

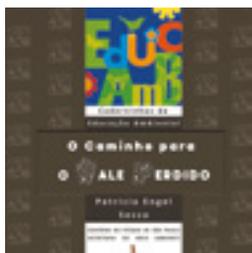


- **Dicionário Ilustrado de Meio Ambiente**

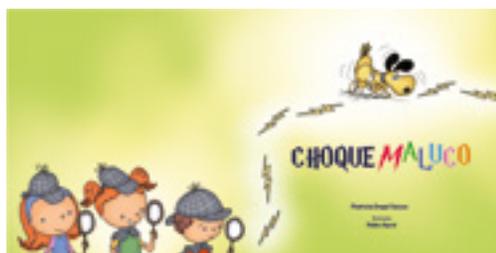
De autoria de Patrícia Narvaes e edição da Editora Yendis, oferece também informações complementares além de dicas bibliográficas sobre a natureza. Os verbetes são ilustrados com mais de 1.000 imagens que tornam o conteúdo bastante acessível. É disponibilizado somente impresso.

- **Série Caderninhos de Educação Ambiental**

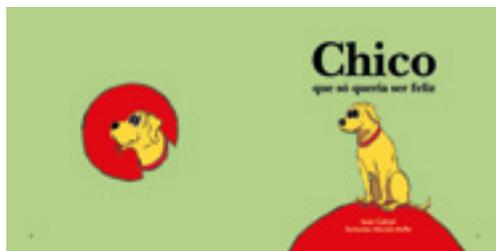
Composta de livros escritos por autores reconhecidos da literatura infantil, são dirigidos a crianças entre quatro e dez anos. Apresentam linguagem simples e acessível para informar e sensibilizar crianças sobre questões ambientais e reforçam temas relevantes de educação ambiental como sustentabilidade, diversidade ecológica, reciclagem, resíduos sólidos, economia de energia, dentre outros, presentes nos trabalhos desenvolvidos pela Coordenadoria de Educação Ambiental.



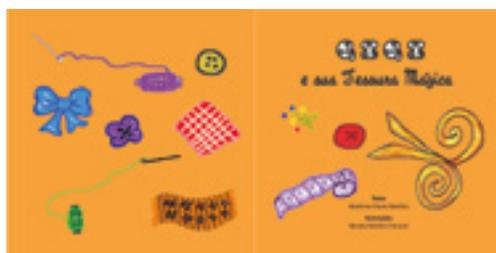
1. *O Caminho para o Vale Perdido* sobre resíduos sólidos, de autoria de Patrícia Engel Secco;



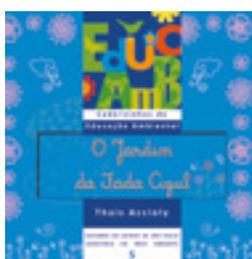
2. *O Choque Maluco* sobre consumo responsável de energia, de autoria de Patrícia Engel Secco;



3. *Chico Só Queria Ser Feliz*, sobre posse responsável de animais domésticos, de Ivam Cabral;



4. *Gigi e Sua Tesoura Mágica*, sobre aprender brincando e EcoBrinquedoteca, de Marilena Flores Martins;



5. *O Jardim da Fada Azul*, sobre consciência ambiental e Cultura da Paz, de Thais Accioly.

### Programas TV Cultura

Trata-se em ação de comunicação em massa para sensibilização de uma grande parcela da população paulista, em linguagem de fácil assimilação. Constitui-se nos projetos audiovisuais *Caderninho Verde e suas Estórias* e *Rodas sobre Rotas*, ambos desenvolvidos em parceria com a Fundação Padre Anchieta – TV Cultura. Coube à CEA disponibilizar e fornecer todo o conteúdo técnico-temático, além de coordenar a adaptação dos roteiros e a direção de arte dos programas, enquanto à TV Cultura coube produzi-los e exibi-los.

O *Caderninho Verde e suas Estórias* já faz parte da grade de exibição da emissora desde 31/03/2014, no programa infantil *Quintal da Cultura*, que vai ao ar diariamente entre 15 e 18h. *Rodas sobre Rotas* encontra-se em fase de desenvolvimento e deverá entrar no ar a partir de novembro de 2014.



#### • Caderninho Verde e suas Estórias

Trata-se de programetes inspirados nos livros infantis da Coleção *Caderninhos de Educação Ambiental* e são dirigidos ao mesmo público leitor dos livros - crianças entre quatro e dez anos. Foram produzidas cinco historinhas trabalhadas no formato *Contação de Histórias*, inspiradas nos livros de mesmos nomes.

Os programetes estão disponibilizados para *download* gratuito nos *sites* da CEA/SMA e da TV Cultura, além de terem sido encaminhados à Secretaria da Educação, para disseminação pela Rede do Saber, com a finalidade de enriquecer o material paradidático em sala de aula, permitindo que os professores possam ter acesso a outros conteúdos de discussão.

#### • Rodas sobre Rotas

O objetivo da série é mostrar a diversidade socioambiental paulista, com olhar focado nos avanços feitos em cuidados e na recuperação dos biomas do estado.

Os quatro primeiros episódios desenvolvem-se a partir da revisita a *Rota Turística do Tietê*, originalmente traçada pelos bandeirantes que, entre outros resultados, culminou na fundação de várias cidades. Na sequência, outros episódios abordarão a *Rota da Cana-de-Açúcar* e a *Rota do Café*.



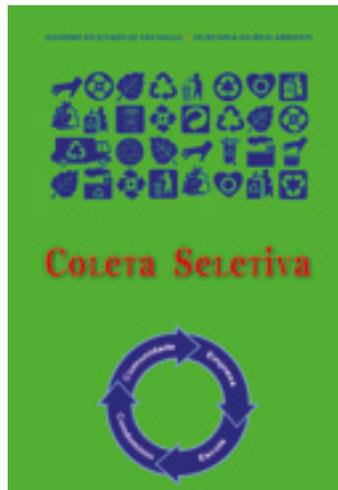
### Publicações para distribuição pública geral

A CEA recebe uma demanda muito grande e contínua por publicações para distribuição geral em eventos de temática ambiental, oriunda de entidades ambientalistas, de classe e sociais, empresas, escolas públicas e privadas, outras áreas da própria Secretaria do Meio Ambiente, CETESB e, ainda, outros órgãos públicos. Essa demanda chega diretamente à CEA, por meio da Ouvidoria e por solicitação ao gabinete do secretário.

Para o atendimento dessa demanda, são disponibilizadas publicações com abordagem leve de temas relevantes, muito ilustradas e produzidas em larga escala.



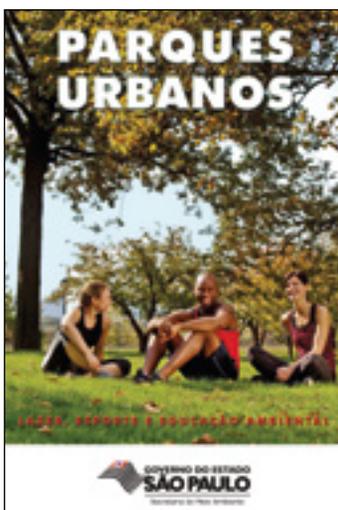
Água na Medida Certa



Coleta Seletiva em Comunidade, Empresa, Escola, Condomínio



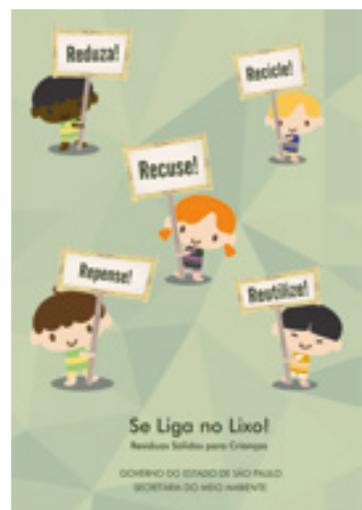
O Hábito Faz o Lixo - Resíduos Sólidos para Jovens



Folder sobre os Parques Urbanos



Guia Verde



Se Liga no Lixo! - Resíduos Sólidos Para Crianças

## RESULTADOS

A CEA desenvolveu e apoiou a realização de estudos, pesquisas e desenvolvimento de metodologias de educação ambiental; produziu material didático e informativo; reuniu, tratou e disseminou o conhecimento acumulado nessa área; promoveu a capacitação de recursos humanos; monitorando e avaliando práticas de educação ambiental.

## DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

A CEA representa, principalmente, o suporte do Governo do Estado de São Paulo às ações locais de Educação Ambiental, dentro das diretrizes estabelecidas pelo SEAQUA e pelas Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente, objetivando fomentar e coordenar o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental, priorizando a efetividade de implantação dessas ações, que possuam execuções práticas e contínuas. Tudo isso encaminha-se a mais ambiciosa das metas, a da transformação da conduta ambiental do cidadão paulista.



## COORDENADORIA DE FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL - CFA

A CFA integra a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo e tem como atribuição a orientação da fiscalização ambiental no Estado, o planejamento, a proposição e execução de programas e projetos de fiscalização e monitoramento, em conjunto com o Comando de Policiamento Ambiental, bem como a aplicação de sanções administrativas e gestão dos autos de infração ambiental. Essa coordenadoria destacou como projeto exemplar o descrito a seguir.

### **★ Atividade: Plano de Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo – Sistema de Informação e Monitoramento (SIM)**

Beatriz Truffi Alves; Rodrigo Machado; Sergio Luis Marçon; Viviane Coelho Buchianeri

## OBJETIVO

Executar ações de fiscalização dos crimes e infrações administrativas ambientais em Unidades de Conservação (UCs) do Grupo de Proteção Integral gerenciadas pela Fundação Florestal, Instituto Florestal e Instituto de Botânica, bem como buscar prevenir e antecipar-se às ações de degradação ambiental.

## JUSTIFICATIVA

As Unidades de Conservação de Proteção Integral prestam importantes serviços ambientais para a comunidade, dentre os quais a preservação da qualidade da água para abastecimento público; o controle de erosão e enchentes; a segurança contra desastres naturais. São nesses espaços geográficos que se encontram os últimos remanescentes da vegetação da Mata Atlântica e do Cerrado no estado de São Paulo, biomas de grande diversidade biológica. Protegem também a paisagem, os monumentos naturais, os sítios arqueológicos e os patrimônios históricos e culturais.





## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

O estado de São Paulo possui 3,76 % de sua área territorial declarada como Unidade de Conservação (UC) sob a administração do Instituto Florestal, do Instituto de Botânica e da Fundação Florestal, sendo esta última responsável pela maior porção em termos de áreas e unidades declaradas.

O Plano de Fiscalização visa o estabelecimento de ações integradas de fiscalização e monitoramento dos recursos naturais no interior e zona de amortecimento das UCs administradas pelo Governo do Estado de São Paulo, integrando os diversos órgãos que atuam no controle e fiscalização dessas áreas, com o propósito de otimizar os esforços na contenção das degradações ambientais e na restauração ambiental. Visa também capilarizar o monitoramento e os esforços articulados nos territórios das UCs com vistas a reduzir vetores de pressão às unidades.



### DESCRIÇÃO

O Plano de Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo foi instituído por meio da Resolução SMA nº 76/2012. As etapas de desenvolvimento contemplam:

#### *Seleção das Unidades*

A seleção contemplou não só as UCs de Proteção Integral como aquelas que são de propriedade do Governo do Estado de São Paulo, como as Estações Experimentais.

#### *Organização*

Criação do Grupo Gestor Operacional, que é uma instância de decisão, composta pelos dirigentes das instituições integrantes, e tem como principal atribuição acompanhar a operacionalização do Plano e dar soluções aos problemas encontrados; criação de seis Coordenadorias Regionais, que organizam e planejam a operacionalização do sistema e o compartilhamento das informações e; criação de 45 Gerências Operacionais, que são as unidades base dos trabalhos do SIM, sendo compostas pelos agentes responsáveis pela fiscalização em cada uma das UCs.

#### *Construção dos Planos de Ação e do Sistema de Informações e Monitoramento*

Os Planos de Ação foram elaborados de forma participativa, envolvendo os agentes de fiscalização como policiais, técnicos do Centro Técnico Regional de Fiscalização (CTRF) e gestores das UCs. Da mesma forma participativa, foram construídos os procedimentos administrativos integrados; a formatação do sistema de monitoramento; a seleção de indicadores de resultados. Para essas atividades, foram realizadas 18 oficinas com três rodadas por região, envolvendo mais de 300 agentes por rodada.

#### *Da abertura à participação social qualificada*

Desenvolvimento de ações formativas nos espaços de participação social na gestão ambiental das UCs já criados pela legislação, como os Conselhos Consultivos. Neles, os pro-



## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

blemas de fiscalização servem de mote para o envolvimento mais efetivo de diferentes agentes sociais com a gestão ambiental dos territórios que influenciam as UCs.

Esse envolvimento qualificado caracteriza-se por: consciência da problemática socioambiental relativa aos problemas de fiscalização ambiental em UC; informação sobre os esforços de fiscalização, papéis dos órgãos envolvidos e instrumentos de gestão; contribuições à melhoria contínua das ações de fiscalização em perspectiva preventiva e também repressiva.

### RESULTADOS

Os resultados apresentados foram:

- Elaboração de 86 Planos de Ação das UCs. Em razão da extensão do Parque da Serra do Mar, os planos foram construídos por núcleos administrativos.
- Implantação do Sistema de Informações e Monitoramento, no qual todas as operações de fiscalização são registradas e especializadas. Também são registradas as operações planejadas e outras informações relevantes para aprimoramento dos trabalhos.
- Registro, ao longo do ano de 2013, de 5.482 ações e ocorrências de fiscalização, sendo 4.673 ações de caráter preventivo.
- Integração dos agentes de fiscalização demonstrada pela realização de reuniões bimestrais das 45 Gerências Operacionais. Essas reuniões se constituem no fórum de discussão dos problemas ambientais regionais e de planejamento das ações das fiscalizações terrestres e aéreas.

O êxito do Plano é evidenciado com a publicação do Decreto Estadual nº 60.302, de 27 de março de 2014, que institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas (SIGAP), que consolida o Plano de Fiscalização e sua estrutura, passando a ser uma atividade fim dos órgãos partícipes.

Os esforços empenhados têm como consequência a melhoria da qualidade ambiental do espaço territorial em que se inserem essas UCs.

Do ponto de vista do envolvimento dos Conselhos Consultivos das UCs com o desenvolvimento de abordagens aos problemas de fiscalização ambiental, observam-se avanços significativos no interesse pelo programa de proteção na gestão desses espaços. Outro resultado é a ampliação da capacidade de intervenção consciente e articulação entre os Conselhos já trabalhados e outros agentes sociais dispersos nos territórios das UCs, especialmente com vistas à gestão ambiental dos vetores de pressão às áreas protegidas.

Desde o início dos trabalhos, no segundo semestre de 2013, oito Conselhos serviram de espaço para mais de 400 participações em 26 encontros distribuídos pelo estado. Para o conjunto de 12 problemas de fiscalização das UCs foram levantadas 120 causas de ordem socioeconômica, histórico-cultural, política, legal etc. Para um conjunto priorizado de 12 causas, oito agendas foram construídas, constituindo-se em mais de 50 ações de enfrentamentos dos problemas de fiscalização que se manifestam nas UCs.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Novas atividades estão sendo desenvolvidas tais como: inserção de novas Unidades de Conservação, elaboração de manual de procedimentos, capacitação dos agentes de fiscalização, revisão dos Planos de Ação baseada nas análises das séries históricas.

No que concerne ao trabalho com os Conselhos Consultivos das UCs, a denominada Formação Socioambiental (FS) de conselheiros e outros participantes proporcionou maior sentido à dinâmica dos Conselhos. A partir da definição participativa de um norte – tendo como mote os problemas de fiscalização de cada UC –, os desdobramentos são marcados pela constituição de grupos de trabalho e câmaras temáticas em cada Conselho já formalizado. Periodicamente, e cada um a seu tempo e possibilidade, relatos e memórias sobre a condução das ações planejadas na FS são recebidas e organizadas pelo Centro de Planejamento da CFA.

Outro desdobramento é a elaboração de relatório de pesquisa registrada na Comissão Técnico-científica do Instituto Florestal. Ao compilar dados e informações coletados e produzidos ao longo da FS em 2013, já se observam inúmeras contribuições, em três perspectivas: a) ao funcionamento dos Conselhos; b) à construção de políticas públicas; c) ao desenvolvimento de metodologia de envolvimento de Conselhos de UC com a fiscalização ambiental de maneira formativa.

A continuidade da FS define-se em duas frentes de expansão e ganho de escala dos trabalhos: a) escolha de UCs que têm Conselhos e são convidadas a participar da FS (caso das APA s Marinhas); b) UCs que têm interesse e demandam o desenvolvimento da FS em seus Conselhos.



### COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - CPLA

O estado de São Paulo se depara com enormes desafios quando se leva em conta a qualidade do ar, a poluição hídrica, o esgotamento das fontes de água para abastecimento da população metropolitana, a concentração demográfica em áreas de risco, a erosão em terras agrícolas e a parcela remanescente (e ameaçada) de Mata Atlântica, entre outros fatores. Mas, a despeito dos desafios, a força da sociedade civil paulista, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à preservação e ao uso sustentável da biodiversidade fazem do estado de São Paulo uma importante figura nos cenários nacional e internacional no processo de transição para uma economia voltada ao uso sustentável dos recursos de que depende. Esse processo não depende apenas do governo, mas também do setor privado e da sociedade civil.

A transição para uma forma de relação com o ambiente capaz de garantir crescimento econômico reduzindo a pressão sobre os recursos naturais dos quais dependem as sociedades humanas, envolve também a maneira como governo, sociedade civil e setor privado se relacionam com as informações socioambientais. Nesse sentido, é de extrema importância que o Estado cumpra seu papel e disponibilize informações com regularidade e de forma acessível.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

A CPLA, nesse contexto, tem como objetivo propor diretrizes para o ordenamento territorial, desenvolver ferramentas e instrumentos para o planejamento ambiental do Estado, de forma a contribuir para a integração entre desenvolvimento socioeconômico e proteção ambiental, visando à melhoria da qualidade de vida, bem como consolidar e disponibilizar informações ambientais objetivando o apoio à tomada de decisão. O Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo é uma de suas principais atividades.

### ★ *Atividade: Meio Ambiente Paulista – Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo*

Antônio Carlos Palácios; Edgar Cesar de Barros; Nádia Gilma Beserra de Lima

#### OBJETIVO

O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA), previsto na Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9.509/97), tem como objetivo disponibilizar informações sobre a qualidade do meio ambiente no estado, por meio de dados, índices e indicadores, concentrados nos principais temas ambientais, como recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar, mudanças climáticas e saúde ambiental.

#### JUSTIFICATIVA

O RQA está encarregado de acompanhar a evolução da qualidade ambiental do estado, garantindo transparência às informações; bem como fornecer subsídios para a tomada de decisão e elaboração de políticas públicas.

De acordo com o artigo 16 da Política Estadual de Meio Ambiente, os órgãos e entidades da administração direta, indireta e as fundações do Estado, prestarão ao CONSEMA informações sobre seus planos de ação e programas em execução, consubstanciados em relatórios anuais, sem prejuízo de relatórios parciais, para atendimento de solicitações específicas. Assim, o RQA é submetido à apreciação e aprovação do CONSEMA, visando uma maior participação no processo de divulgação das informações presentes no referido relatório.

#### DESCRIÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente anualmente consolida as informações dos órgãos integrantes do Sistema Ambiental Paulista e as divulga à sociedade, visando à conscientização para a preservação do meio ambiente. Além de expor as informações sobre a qualidade do meio ambiente paulista, o RQA busca compreender os processos que explicam a maneira como se estabeleceu a relação entre sociedade e natureza para, a partir daí, aperfeiçoar as políticas públicas que possam contribuir para um meio ambiente mais equilibrado.

Dentro da CPLA, cabe ao Centro de Diagnósticos Ambientais (CDA) sistematizar informações para a elaboração do RQA. Para isso, os técnicos do centro, ao final de cada ano, entram em contato com as instituições solicitando os dados/indicadores ou textos para compor o referido relatório.

Os dados recebidos são organizados em tabelas, gráficos e mapas e subsidiam a elaboração dos textos diagnósticos dos temas pertinentes e também os textos de estrutu-



ração do documento (introdução, divisão territorial etc.).

Atualmente, o relatório é composto por quatro partes principais, perseguindo-se o objetivo de oferecer informações em múltiplos níveis, em especial, para as prefeituras do estado e para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados.

O relatório se estrutura em capítulos, sendo o primeiro uma breve introdução. O segundo traz a caracterização do estado de São Paulo e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), apresentando dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território. No Capítulo 3, são compiladas informações referentes aos temas ambientais sob os quais o estado pode ser analisado, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar, mudanças climáticas e saúde ambiental. No Capítulo 4 é apresentado o Painel da Qualidade Ambiental, o qual é composto por um conjunto de indicadores que visam apresentar à sociedade o acompanhamento da situação ambiental do estado de São Paulo de forma clara, objetiva e concisa.

### RESULTADOS

As informações contidas no Relatório, obtidas de diversos órgãos da administração pública, retratam a situação em que o meio ambiente paulista se encontra e suas imbricações com os setores produtivos (agrícolas/industriais), econômicos e com a saúde humana. Assim, tornou-se referência para o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, por reunir informações ambientais em diferentes temáticas e de forma multiescalar e temporal.

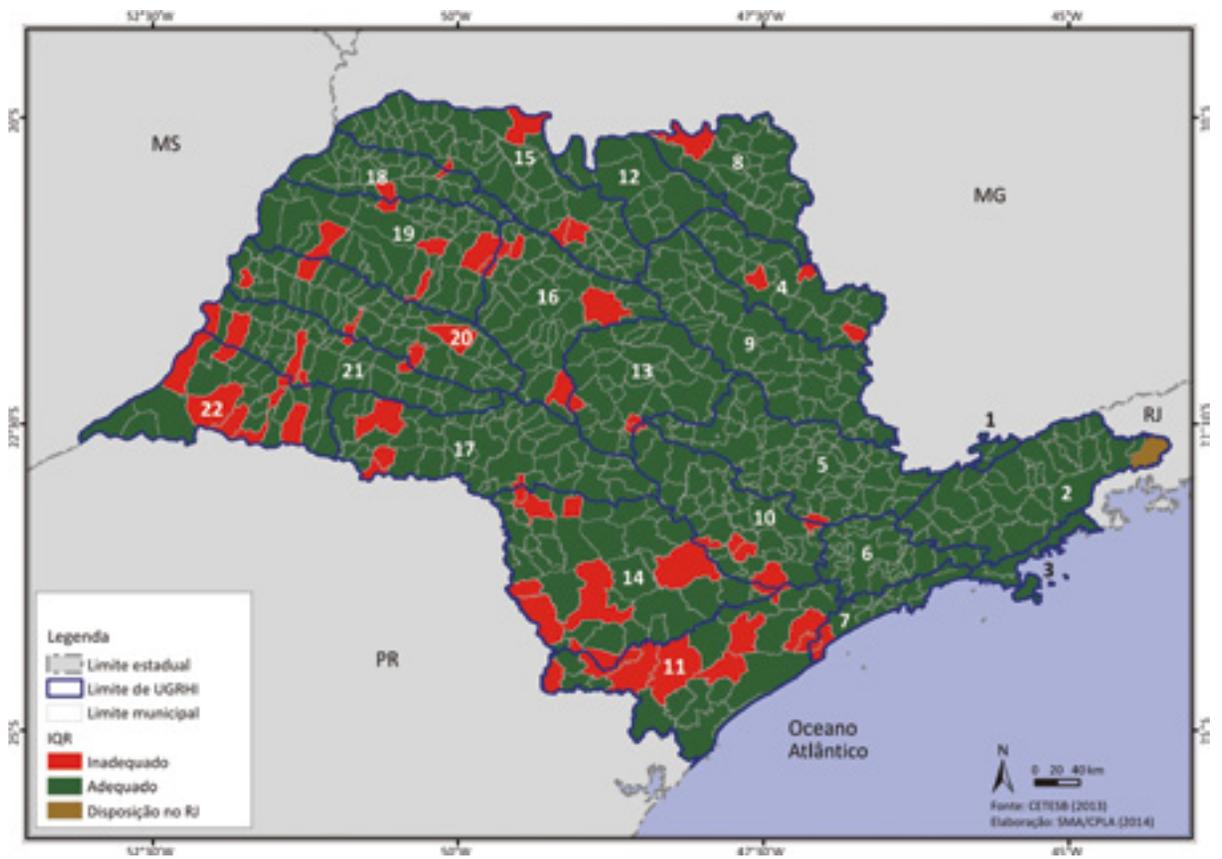
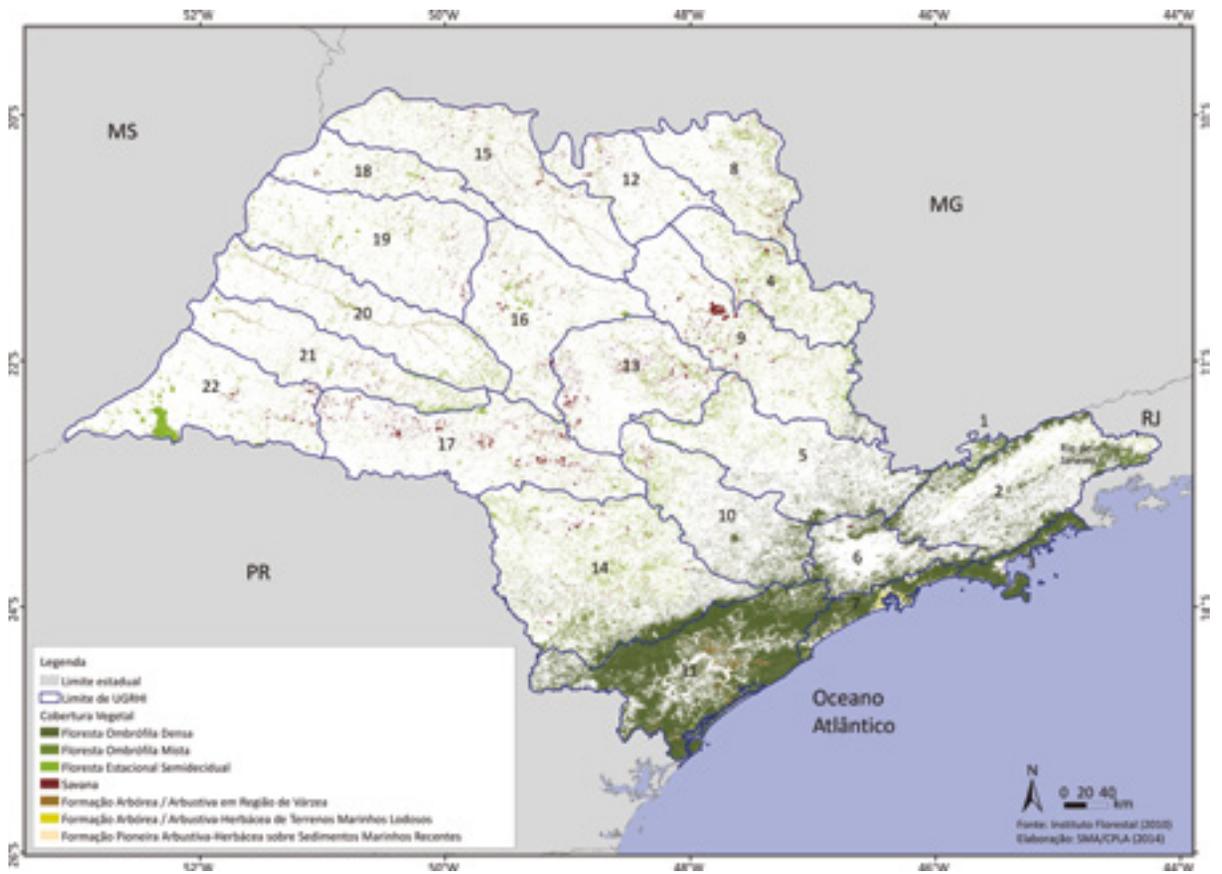
O RQA vem proporcionando, tanto aos gestores públicos estaduais quanto municipais uma fonte de informações que auxilia diretamente nas decisões concernentes ao meio ambiente, qualificando e harmonizando o processo decisório com a política ambiental paulista.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Uma das ações que se pretende incentivar é a elaboração pelos municípios de seus relatórios de qualidade ambiental de forma integrada com a região na qual estão inseridos, como forma de aprimorar o conhecimento de seu território, bem como acompanhar a evolução ambiental de suas adjacências. O que forneceria aos gestores municipais informações que podem subsidiar o planejamento em seus respectivos territórios.

É fundamental que este documento cumpra o seu papel de orientação, posicionamento e alerta, particularmente no momento em que o meio ambiente tem uma crescente relevância nas decisões sobre o desenvolvimento paulista.

Além disso, com o incentivo da elaboração dos relatórios municipais pretende-se fortalecer a gestão ambiental nos municípios, o que contribuiria, juntamente com a articulação com o Estado, para a implementação de uma política pública eficaz, permitindo que sejam planejadas ações compartilhadas pelos dois poderes.





### INSTITUTO DE BOTÂNICA - IBt

O Instituto de Botânica - IBt, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, está situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga - PEFI, uma reserva de Mata Atlântica. O IBt, desde sua criação em 1938, é uma referência institucional em pesquisa, formação de recursos humanos e extensão. As atividades de pesquisa desenvolvidas no IBt têm como objetivos o conhecimento, a conservação e o uso sustentável da biodiversidade vegetal, incluindo os fungos, algas e cianobactérias.

O IBt conta com cinco centros de pesquisa, reunindo laboratórios nas áreas de fisiologia e bioquímica de algas, fungos e plantas, além do curso de pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente.

O IBt oferece serviços técnicos de qualidade em suas áreas de atuação, como por exemplo:

- Estudos técnicos, científicos, assessorias, ensaios laboratoriais, avaliações, laudos e análises voltados ao desenvolvimento de pesquisas botânicas.
- Padrões de cianotoxinas para análises da qualidade da água de abastecimento.
- Identificação de plantas, fungos e madeiras nativas.
- Uso de bioindicadores para detecção da eutrofização de reservatórios de água e de poluição atmosférica.
- Bioprospecção nas áreas de pesquisas de novos produtos e biodegradação.
- Diagnósticos, elaboração de medidas mitigadoras e recuperação de áreas degradadas.
- Ensaios para detecção de substâncias com atividade biológica (antifúngica, antioxidante e anticolinesterásica).
- Biorremediação de solos e corpos-d'água.

O IBt apresenta, a seguir, duas atividades que poderão contribuir com as municipalidades paulista.

#### **★ Atividade 1: Restauração ecológica como estratégia de compensação ambiental do Rodoanel Trechos Sul e Norte**

Luiz Mauro Barbosa; Paulo Roberto Ortiz

#### **OBJETIVO**

Recomposição de matas ciliares de reservatórios de abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo.

#### **JUSTIFICATIVA**

A região metropolitana de São Paulo é o terceiro maior adensamento populacional do mundo, com aproximadamente 20 milhões de habitantes. O sistema de abastecimento de água, na sua maior parte, é feito pela SABESP, produzindo 73 mil litros de água por segundo, em um total de oito sistemas independentes e mistos, a saber: Cantareira, Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande, Alto Cotia, Baixo Cotia, Ribeirão da Estiva e Rio Claro.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

A recomposição de florestas ciliares visa proteger os reservatórios de abastecimento de água, incrementando sua qualidade e aumentando a quantidade, visto que eleva o lençol freático dessas regiões.

### DESCRIÇÃO

Em parceria com a DERSA, o Instituto de Botânica visitou centenas de áreas possíveis de serem restauradas e indicou aproximadamente 160 dessas; orientando e adequando seus projetos, individualmente, no escopo da legislação e dos mais recentes avanços da restauração ecológica. Depois do plantio, técnicos do IBt visitaram regularmente as áreas para direcionar as ações de manutenção, pelo prazo de 24 meses. Ao todo, estão em processo de restauração, em 13 municípios, 1.116 hectares, e aproximadamente 70% fazem parte de áreas de proteção de mananciais e reservatórios para abastecimento de água.

### RESULTADOS

Com mais de dois milhões de mudas de espécies florestais nativas plantadas, esse projeto promove a restauração de centenas de hectares, em áreas de mata ciliar de reservatórios de abastecimento de água.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

O IBt já está em campo, realizando a identificação e indicação de áreas para compensação ambiental do trecho norte do Rodoanel Mário Covas, novamente em parceria com a DERSA. Com base na estimativa de restaurar entre 900 e 1.000 hectares, e com a utilização de outros dois milhões de mudas de espécies florestais nativas, são priorizadas áreas com alto interesse ambiental, entre as quais se enquadram matas ciliares de reservatórios de abastecimento de água e proteção de mananciais. Até o momento, já foram indicados 658 hectares.



*Figura 2.4 - Área em processo de restauração*  
Fonte: Paulo Ortiz/CERAD-  
Instituto de Botânica



*Figura 2.5 - Área em processo de restauração*  
Fonte: Paulo Ortiz/CERAD-Instituto de Botânica

*Figura 2.6 - Área após roçada de manutenção.*  
Fonte: Paulo Ortiz/CERAD-Instituto de Botânica



*Figura 2.7 - Pôster para facilitar identificação de mudas.*  
Fonte: Instituto de Botânica

### ★ *Atividade 2: Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras*

Andréa Tucci; Célia Leite Sant'Anna

#### **OBJETIVO**

O objetivo foi elaborar material didático na forma de atlas, incluindo espécies de microalgas e cianobactérias registradas em ambientes de água doce, com suas respectivas descrições taxonômicas e ilustrações e/ou fotos, que permitam o auxílio do reconhecimento desses organismos comumente registrados no fitoplâncton de reservatórios de abastecimento e corpos-d'água em geral. Além disso, permitir a divulgação integral do conhecimento científico para diferentes públicos, desde técnicos e especialistas responsáveis nos diagnósticos da qualidade da água, bem como professores e alunos e outros profissionais.

#### **JUSTIFICATIVA**

A correta identificação de espécies desses microrganismos planctônicos é de extrema importância para a realização de diagnósticos coerentes, bem como para auxiliar na tomada de decisões quanto ao manejo dos ambientes aquáticos, especialmente aqueles destinados ao abastecimento público, à pesca e à aquicultura e/ou destinados a múltiplos usos. Recentemente, o estudo envolvendo a biologia molecular tem resultado em muitas novidades na classificação e na identificação desses organismos e, com esta publicação, destacamos a importância da atualização no conhecimento, bem como a tradução do conhecimento científico para o desenvolvimento das políticas públicas de recursos hídricos e preservação do meio ambiente e para a sociedade em geral.

#### **DESCRIÇÃO**

O atlas foi elaborado com espécies de microalgas e cianobactérias, pertencentes à comunidade fitoplanctônica, registradas nas amostras de água provenientes de diferentes ambientes de água doce, especialmente, de ambientes e reservatórios do estado de São Paulo, como também de ambientes aquáticos de outros estados brasileiros.

O atlas está atualmente disponível gratuitamente no *site* do Instituto de Botânica: <http://botanica.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes-virtuais/>, para a comunidade, como técnicos responsáveis pela análise desses organismos em órgãos de monitoramento ambiental e avaliação da qualidade da água, bem como para estudantes e professores de forma geral. Em razão das características das informações, foi utilizada linguagem técnica-científica e os termos específicos podem ser consultados em livros acadêmicos ou mesmo na internet. Na identificação dos organismos e na elaboração do atlas, estiveram envolvidos estudantes de graduação e de pós-graduação (entre mestrandos e doutorandos). A maioria das análises foi realizada no Laboratório de Microscopia do Núcleo de Pesquisa em Ficologia do Instituto de Botânica. A proposta foi realizada de maneira simples, utilizando programa para apresentação de slides, de tal forma que podemos atualizar as informações e complementá-las a medida que outras espécies forem sendo catalogadas e assim, disponibilizando-as no *site* institucional.

Primeiramente, descrevemos as técnicas de coleta e preservação de material para o estudo da biodiversidade e incluímos uma imagem da rede de plâncton utilizada nas coletas, importante equipamento para concentrar esses organismos. Destacamos, também, a importância do estudo do material vivo para a observação das estruturas, importantes para a identificação de alguns desses organismos. Em seguida, apresentamos uma lista com todas as espécies contempladas no atlas. Para melhor visualização das características dos organismos, a qualidade escolhida para as fotografias foi aquela com resolução entre 300 e 600 dpi.

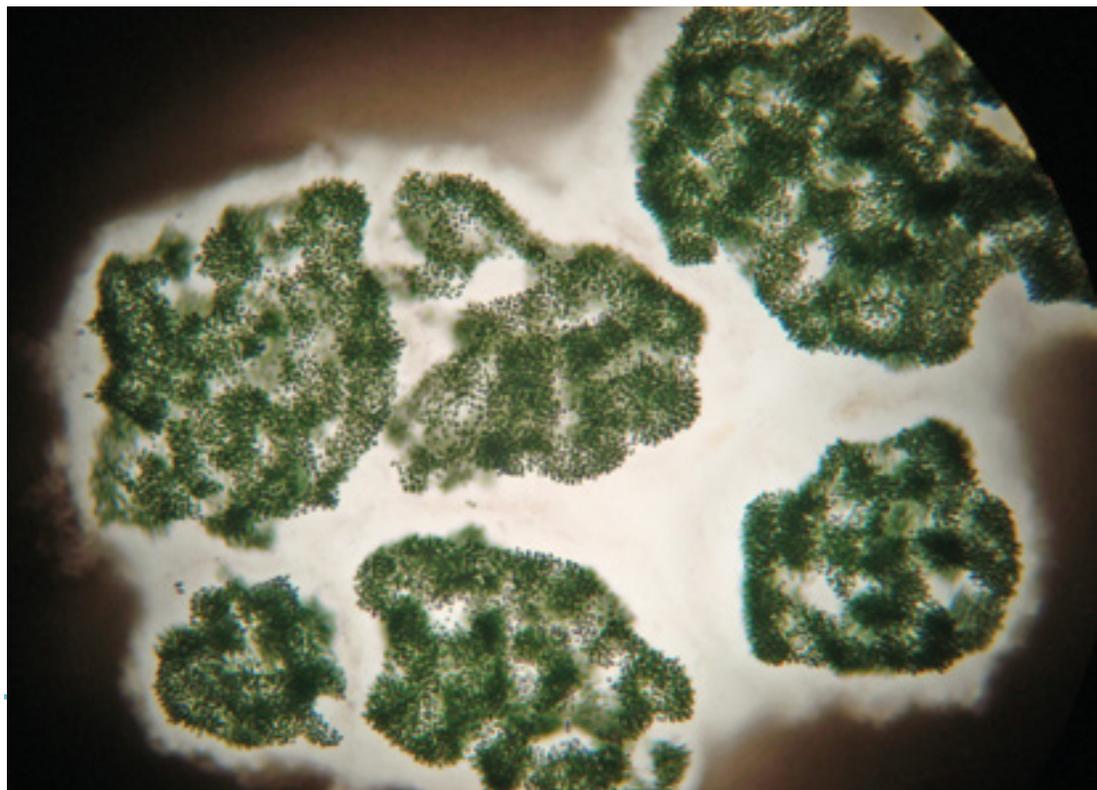
### RESULTADOS

Os resultados obtidos estão elencados a seguir:

- Ao todo, foram identificadas 73 espécies de cianobactérias e 89 espécies de algas verdes. Todas com suas respectivas descrições morfológicas, medidas indispensáveis para a delimitação das espécies, bem como ilustrações e/ou fotografias obtidas com auxílio de microscopia óptica (Figuras 2.8 a 2.10).
- Formação de recursos humanos: a realização desse projeto foi possível especialmente pelo envolvimento de nove estudantes de graduação e de pós-graduação, especialmente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente do Instituto de Botânica, capacitando pessoal de alto nível para a atuação nessas áreas.
- Esta publicação forneceu subsídios para profissionais envolvidos no monitoramento e controle da qualidade das águas para abastecimento público, bem como para especialistas envolvidos com o conhecimento da biodiversidade do estado de São Paulo, com ênfase nos reservatórios da região metropolitana de São Paulo.
- Ampla divulgação para representantes de praticamente todos os estados brasileiros.

*Figura 2.8 - Colônias de Microcystis aeruginosa, uma espécie de cianobactéria tóxica e formadora de floração em águas de abastecimento.*

Fonte: Instituto de Botânica



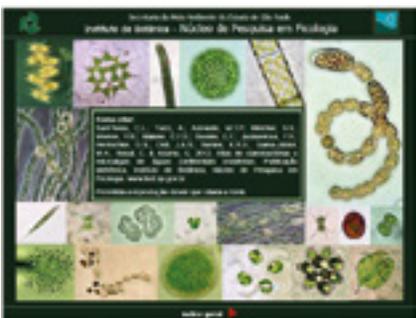


Figura 2.9 - Representação da página com os respectivos autores do Atlas.

Fonte: Sant'Anna, Célia Leite, et al. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publicação eletrônica, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia. [www.ibot.sp.gov.br](http://www.ibot.sp.gov.br)



Figura 2.10 - Exemplo da apresentação das espécies registradas no atlas, com: sua classificação nas diferentes categorias taxonômicas (divisão, ordem e família); nome da espécie (gênero e espécie) seguida pelos autores e ano de descrição; descrição morfológica, medidas e citação bibliográfica comprovando o registro da espécie em questão.

Fonte: Sant'Anna, Célia Leite, et al. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publicação eletrônica, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia. [www.ibot.sp.gov.br](http://www.ibot.sp.gov.br)

## DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Incorporar novos grupos de algas, além de atualizar as informações incluindo novas espécies recentemente descritas para os ambientes aquáticos, especialmente, do estado de São Paulo, visando a auxiliar no conhecimento da biodiversidade desses organismos. Formação de novos estudantes, incentivando o estudo desses organismos.

## INSTITUTO FLORESTAL - IF

O IF é uma entidade pioneira nas ações de conservação da natureza detendo, por meio de sua filosofia de trabalho, posição marcante na realidade florestal paulista e brasileira, seja como gerador de atividade sustentável e econômica, seja pela proteção de áreas significativas que abrigam ecossistemas primitivos.

Vinculado à Secretaria do Meio Ambiente desde 1986, o IF criou e gerenciou grande parte das áreas protegidas do estado de São Paulo, tarefa que começou a dividir com a Fundação Florestal a partir de 2007. Hoje, administra 10 Estações Ecológicas, um Parque Estadual, 18 Estações Experimentais, dois Viveiros Florestais, dois Hortos Florestais e 14 Florestas Estaduais (mais de 53 mil ha), além de apoiar a gestão da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (Programa MaB-UNESCO).

O Instituto Florestal é o guardião da biodiversidade do estado de São Paulo e sua obrigação é garantir às futuras gerações tal patrimônio.

Na conservação *ex situ*, ressalta-se a existência de bancos de germoplasma de pináceas oriundas da América Central e Sul da Ásia, onde as matas há muito foram dizimadas.



IF

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Realiza o monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento em todo o estado, com base em tecnologia de ponta (geoprocessamento em bases cartográficas digitais e georreferenciadas), fornecendo inclusive subsídios aos planos de manejo de Unidades de Conservação.

O resultado é a efetiva colaboração para o manejo e uso sustentável dos recursos, sendo inúmeras as dissertações e teses produzidas ou apoiadas pelo IF.

As atividades apresentadas, a seguir, pelo IF podem ser reproduzidas pelos municípios paulistas que certamente poderão contar com o auxílio técnico da instituição.

### ★ *Atividade: O manejo de Unidades de Conservação do Instituto Florestal visando à proteção do manancial de abastecimento de Assis, SP*

Antônio Carlos Galvão de Melo; Eliane A. Honda; Giselda Durigan; José Carlos Molina Max; Marco Antônio de Oliveira Garrido; Marisa B. Minetto; Marlene Francisca Tabanez; Marli M. Cardoso; Osmar Vilas Boas; Wilson A. Contieri

### OBJETIVO

O objetivo do conjunto de ações descritas nesta atividade foi a proteção do manancial de abastecimento da população de Assis, tanto em qualidade da água quanto em quantidade.

### JUSTIFICATIVA

A bacia de captação não é extensa (com área aproximada de 3.350 ha) e o clima regional é quente, com estação seca, às vezes, prolongada, de modo que a maior parte da chuva que cai sobre a bacia volta para a atmosfera na forma de evapotranspiração, antes de chegar ao lençol freático ou às nascentes. Essas perdas são ainda maiores quando a bacia é ocupada por florestas de alta biomassa, que interceptam mais água da chuva pela folhagem densa e utilizam mais água para seu crescimento do que formas de vegetação de menor biomassa. Para efeito de comparação, dos 1400 mm de chuva que caem durante o ano na região de Assis, em média, com base em estudos científicos, estima-se que uma plantação de eucalipto (Figura 2.11) ou de pinus (Figura 2.12) retém (intercepta) ou utiliza (evapotranspiração) cerca de 80% da água da chuva que cai sobre suas copas. A vegetação de cerrado típico (Figura 2.13), na mesma região, intercepta ou utiliza apenas cerca de 60% da água das chuvas. Assim, deduz-se que uma bacia totalmente ocupada pelo cerrado produz o dobro da água em comparação com outra bacia de mesmo tamanho ocupada totalmente por florestas de alta biomassa nas condições de solo e clima da região de Assis. A água das chuvas que excede a interceptação pelas copas e a evapotranspiração pela vegetação é que vai reabastecer as reservas de água superficiais e subterrâneas.

*Figura 2.11 - Plantação de eucalipto aos quatro anos de idade, que retém na folhagem ou consome, para o seu crescimento, cerca de 80% da chuva que cai sobre suas copas na região de Assis.*

Fonte: Giselda Durigan, Floresta Estadual de Assis



*Figura 2.12 - Plantação de pinus aos quatro anos de idade, que retém na folhagem ou consome, para o seu crescimento, cerca de 80% da chuva que cai sobre suas copas, na região de Assis.*

Fonte: Giselda Durigan, Floresta Estadual de Assis



*Figura 2.13 - Vegetação nativa de Cerrado, que retém na folhagem ou consome cerca de 60% da chuva que cai sobre suas copas.*

Fonte: Giselda Durigan, Floresta Estadual de Assis



### DESCRIÇÃO

O Instituto Florestal possui duas unidades de conservação no município de Assis, São Paulo: a Estação Ecológica de Assis – EEcA, unidade de conservação de proteção integral dos ecossistemas, e a Floresta Estadual de Assis – FEA, unidade de conservação de uso sustentável dos recursos naturais.

As duas unidades formam uma extensa área contínua, com 4.893,06 ha, representando 10,62% das terras do município de Assis, onde se encontram as cabeceiras do manancial do Cervo. As nascentes protegidas dentro das terras do Instituto Florestal fornecem a maior parte da água para o abastecimento da população de Assis, que já ultrapassou 100.000 habitantes. Trata-se de um serviço ecossistêmico cujo reconhecimento é relativamente recente e por isso ainda passa despercebido por boa parte da sociedade.

A desapropriação dessas terras, no final da década de 1950, assim como de diversas outras unidades do Instituto Florestal dispersas pelo estado, visava à substituição da vegetação de Cerrado, na época considerada sem valor econômico ou ecológico, por silvicultura de alta produtividade, com espécies exóticas. As plantações de eucalipto em Assis, na época, destinavam-se a abastecer à demanda por lenha para a ferrovia e a silvicultura de pinus para atender à demanda iminente por madeiras leves de fibras longas, que pudessem substituir o pinheiro-do-paraná, que vinha se extinguindo rapidamente.

Ao longo de quatro décadas, cerca de dois terços dessas terras foram assim utilizados, gerando empregos, fornecendo matéria-prima para indústrias e lenha, e sendo palco de intensas pesquisas florestais, especialmente de melhoramento genético de espécies do gênero *Pinus*, visando ao aumento de produtividade. Da gleba original, foram preservados apenas cerca de 1.500 ha de vegetação nativa de Cerrado, nas terras mais fracas e mais altas dentro das áreas adquiridas pelo Estado.

O desmatamento do Cerrado e sua substituição por reflorestamentos com espécies exóticas era tido, há cerca de meio século, como sinônimo de desenvolvimento. No entanto, nas últimas décadas, especialmente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento – ECO 92, houve crescimento notável da consciência conservacionista, que levou a uma inversão de valores em muitos casos. Primeiramente, o mundo passou a reconhecer o valor da biodiversidade. Todos os ecossistemas naturais, mesmo aqueles que não fossem exuberantes florestas tropicais, entre esses o Cerrado, ganharam *status* e políticas conservacionistas. Na última década, o mundo parece ter percebido que há algo mais do que biodiversidade nos ecossistemas, e os chamados serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos passaram a ser reconhecidos e valorizados, sobretudo a proteção aos recursos hídricos.

Dentro dessa nova perspectiva, as áreas naturais remanescentes dentro das unidades do Instituto Florestal – já nessa época um instituto de pesquisa – ganharam *status* de unidades de conservação e tiveram início os programas de educação ambiental. Em 1992, criou-se a Estação Ecológica de Assis, para preservação e pesquisas sobre o Cerrado. Em 2002, a Estação Ecológica foi ampliada e o restante das terras do Instituto Florestal, o

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

chamado Horto Florestal, passou a ter o *status* de Floresta Estadual de Assis. As pesquisas do Instituto Florestal em Assis tomaram outro rumo, passando a priorizar a recuperação de ecossistemas naturais, especialmente, matas ciliares e cerrado, e a compreensão dos processos ecológicos envolvidos na sua recuperação e manutenção.

Como partes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, as unidades do Instituto Florestal em Assis precisavam de Planos de Manejo, com objetivos claros, bem definidos, e programas de ação. A partir desses planos é que foi se consolidando a grande relevância dessas áreas para a proteção do manancial de Assis, além da já reconhecida importância para a pesquisa científica e pela proteção oferecida aos ecossistemas e à biodiversidade.

A experiência aqui relatada consiste em um conjunto de decisões de manejo que foram colocadas em prática ao longo dos últimos 20 anos, determinadas pelos Planos de Manejo das duas unidades de conservação, ambos aprovados pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA.

As decisões de manejo e ações conduzidas pelo Instituto Florestal em Assis e que tiveram implicações sobre os recursos hídricos são sintetizadas nos tópicos a seguir.

### **Ampliação da Estação Ecológica de Assis**

Desde a sua criação, em 1992, a área protegida pela Estação Ecológica de Assis foi ampliada em 58% (764 ha). A ampliação incorporou antigos talhões de pinus e eucalipto, do Instituto Florestal, e terras de terceiros, adquiridas com recursos de compensação ambiental (ecossistemas naturais e áreas para serem restauradas). As áreas incorporadas passaram a proteger a principal nascente da bacia do Cervo, manancial de abastecimento de Assis (Figura 2.14).



*Figura 2.14 - Nascente no interior da Estação Ecológica de Assis, em bacia totalmente protegida pela vegetação de Cerrado*

Fonte: Viviane Soares Ramos

### **Reversão dos talhões de silvicultura para vegetação de Cerrado ou mata ciliar**

Os Planos de Manejo das duas unidades de conservação foram elaborados tendo como meta o aumento da área ocupada por vegetação nativa, visando: a) a ampliação de *habitat* para a vida silvestre e b) a proteção ao manancial, pela redução da interceptação da chuva e das perdas por evapotranspiração, de modo a aumentar a vazão da bacia hidrográfica. O plano é reverter, no total, 1.070 ha de talhões de eucalipto (Figuras 2.15 e 2.16) e pinus (Figura 2.17 e 2.18). Com o fim das atividades silviculturais, estão sendo eliminados também carregadores e estradas que se situavam em Áreas de Preservação Permanente – APPs, para minimizar processos erosivos.

*Figuras 2.15 e 2.16 - Reversão de talhões de eucalipto para vegetação nativa. Ao alto, talhão de eucalipto aos 25 anos, após desbastes, com subosque desenvolvido. Na figura inferior, em primeiro plano, toco de eucalipto sob o cerradão em regeneração natural, 22 anos após a eliminação total da espécie exótica cultivada. Não houve plantio de mudas, uma vez que estudos demonstraram haver densidade e riqueza de plantas em regeneração natural suficientes para a reconstrução do ecossistema.*

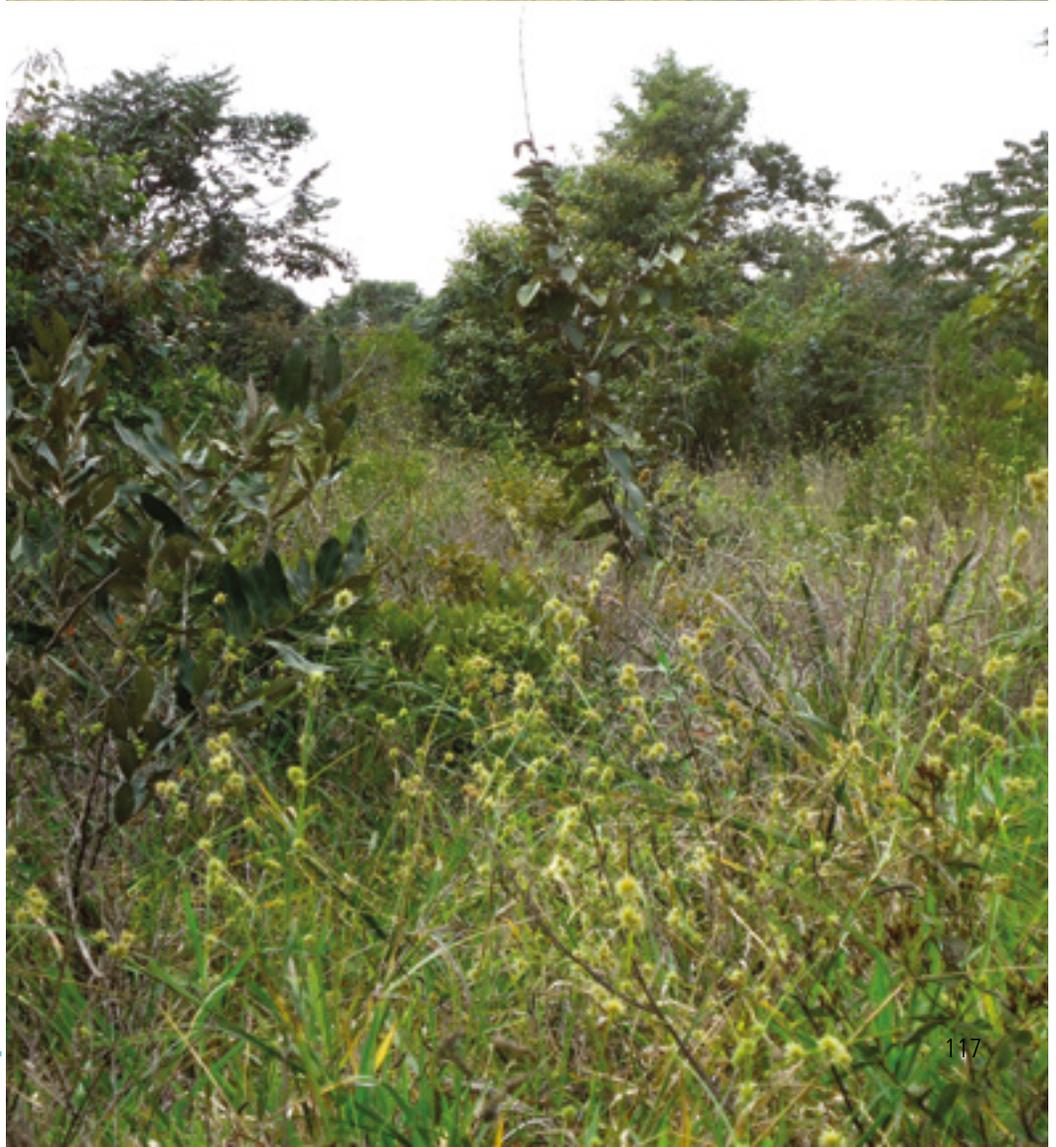
Fonte: Giselda Durigan, Floresta Estadual de Assis





*Figuras 2.17 e 2.18 -  
Reversão de talhões de  
pinus para vegetação  
nativa. Ao alto, talhão  
de pinus aos 25 anos,  
após desbastes, com  
subosque em regeneração  
natural. Na figura inferior,  
vegetação de cerrado em  
regeneração natural, sem  
necessidade de plantio  
de mudas, aos três anos  
após a eliminação total da  
espécie exótica.*

Fonte: Giselda Durigan, Floresta Estadual de Assis



### ***Mudança do foco do programa de educação ambiental para a proteção ao manancial***

Em suas etapas iniciais, na década de 1980, o programa pioneiro de educação ambiental do Instituto Florestal em Assis tinha como tema central a produção sustentável, demonstrando a conciliação entre a produção florestal e a conservação da natureza. A crescente demanda por água e a consciência de que o recurso é escasso no município de Assis, motivou a priorização do tema Proteção do Manancial dentro das atividades de educação ambiental desenvolvidas na unidade (Figuras 2.19 e 2.20).



*Figura 2.19 e 2.20 - Atividades de educação ambiental na Floresta Estadual de Assis, cujo tema é a proteção ao manancial de abastecimento de Assis.*

### ***Delimitação da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Assis***

Na elaboração do Plano de Manejo da EEc Assis, a Zona de Amortecimento – ZA foi delimitada de modo a proteger não só os ecossistemas naturais no interior da unidade, mas também a porção ainda não urbanizada da bacia que forma o manancial atual de Assis e ainda uma outra bacia, para a qual está prevista a expansão do sistema de captação. Essa decisão foi respaldada e fortalecida pelo Plano Diretor do Município de Assis, que incluiu a ZA dentro da Zona de Especial Interesse Ambiental dentro das terras do município. Com essas decisões, assegura-se que atividades potencialmente impactantes aos ecossistemas naturais e aos recursos hídricos não sejam estabelecidas dentro dessas áreas. A preocupação maior é evitar a expansão urbana, que, além de gerar efluentes de esgoto doméstico, acarretaria impermeabilização do solo em larga escala, impedindo que a água das chuvas infiltre para recarregar o lençol freático e abastecer o manancial em períodos de estiagem.

## **RESULTADOS**

Uma área de 1.070 ha (terras da EEcA e da FEA) com plantios de pinus e eucalipto está sendo revertida para vegetação nativa, por meio de plantios de restauração ou condução da regeneração natural depois do corte e retirada das árvores cultivadas. Além do corte das árvores exóticas, muitos carreadores e todas as estradas em APPs estão sendo eliminados, para evitar processos erosivos. Cerca de 70% da conversão já foi realizada e

o restante será concluído ao final do ciclo das florestas plantadas ainda existentes. Com essa mudança de uso da terra, houve considerável aumento das áreas de *habitat* para espécies da flora e da fauna nativas do Cerrado, ampliando as bases para a conservação da biodiversidade.

Entretanto, os ganhos mais importantes para a população do município têm sido em serviços ecossistêmicos, particularmente na produção de água. Estima-se que, ao final da substituição das florestas de pinus e eucalipto pela vegetação de cerrado dentro da bacia que abastece o manancial, a produção de água terá aumentado em cerca de 3.000.000 m<sup>3</sup> por ano, que corresponde ao consumo de 40.000 pessoas, considerando a média de 200 litros por pessoa por dia.

O Programa de Educação Ambiental nas unidades do Instituto Florestal em Assis, desde os primeiros registros em 1981, tem atendido cerca de 1.000 escolares por ano, a maioria estudantes da rede oficial de ensino. Acreditamos com isso ter contribuído para a formação de cidadãos assisenses conscientes da importância da proteção do manancial para as presentes e futuras gerações.

## DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Assim, a ciência tem dado respaldo para as decisões de manejo visando a maior produção de água de alta qualidade para a população de Assis. Embora a reversão dos talhões de silvicultura tenha reduzido a arrecadação do Estado pela comercialização de produtos florestais em estimados R\$600.000,00 por ano, certamente a proteção ao manancial trouxe redução nos custos de tratamento da água, diminuiu os riscos de racionamento e adiou a urgência de investimentos na expansão do sistema de captação.

Além dos ganhos referentes aos serviços ecossistêmicos, a ampliação das áreas de *habitat* trouxe ganhos inesperados em um período de tempo muito curto. Espécies da fauna regional extintas localmente durante décadas voltaram a ser observadas nas áreas do Instituto Florestal com relativa frequência, como as onças pardas, os tucanos, as antas e os tamanduás.

As ações já realizadas dentro das unidades do Instituto Florestal são irreversíveis e esperamos prosseguir com as intervenções de manejo e restauração ecológica, ampliando as áreas naturais protegidas e manejando os ecossistemas com a finalidade de assegurar a vazão dos rios e a qualidade das águas.

O manejo da cobertura vegetal baseado na redução da biomassa para diminuir a interceptação da chuva e a evapotranspiração já se faz em outras regiões do mundo, mas não é o único caminho para aumentar a produção de água e garantir o abastecimento mesmo em períodos de estiagem. O manejo adequado do solo em toda a bacia hidrográfica, evitando a compactação e garantindo a infiltração da água das chuvas deve ser a primeira providência a ser tomada para regularizar o regime hídrico. Evitar que sedimentos sejam transportados aos rios nos períodos chuvosos, pela adoção de práticas de conservação de solo em toda a bacia e pela manutenção ou recuperação da vegetação ripária completa o trabalho ao garantir a qualidade da água.



### INSTITUTO GEOLÓGICO - IG

O Instituto Geológico é uma instituição subordinada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com a missão de planejar e desenvolver pesquisa científica em geociências, de modo a conhecer e dar bases para a proteção e o uso dos recursos naturais dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, subsidiando a implementação de políticas públicas. O IG atua em diversas áreas tais como Levantamentos Básicos em Geociências, Águas Subterrâneas, Prevenção de Desastres Naturais, Recursos Minerais, Zoneamento Territorial, Paleontologia, Geomorfologia, Climatologia, e em áreas emergentes como Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo, Geoinformação, Monumentos Geológicos e Acervo Histórico.

A atuação do Instituto Geológico é fortalecida pelo desenvolvimento de Programas de Pesquisa em áreas específicas, como Águas Subterrâneas.

O programa de pesquisa Hidrogeologia e Meio Ambiente tem como diretriz estudar os aquíferos do estado de São Paulo, quanto às suas ocorrências, hidrodinâmica, potencialidades e suas relações frente às atividades antrópicas, gerando conhecimento técnico-científico para proposição de medidas de proteção, usos racional e sustentável e gestão da água subterrânea.

Dois projetos concluídos recentemente exemplificam a atuação do Instituto Geológico nessa área e são apresentados a seguir.

#### **★ Atividade 1: Padrões de ocupação urbana e contaminação por nitrato nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru, centro-oeste do estado de São Paulo**

Claudia Luciana Varnier; Geraldo Hideo Oda; Luciana Martin Rodrigues Ferreira; Sibebe Ezaki

#### **OBJETIVO**

O objetivo principal desse projeto consistiu-se em avaliar os impactos da contaminação das águas subterrâneas por nitrato, frente aos padrões de ocupação urbana no Sistema Aquífero Bauru (SAB).

#### **JUSTIFICATIVA**

A ocorrência de nitrato em aquíferos tem preocupado administradores dos recursos hídricos em diversos municípios brasileiros, dado que este é o contaminante inorgânico que possui ocorrência mais generalizada, dada à alta mobilidade e persistência em subsuperfície. No estado de São Paulo, o monitoramento da qualidade natural da água subterrânea realizado pela CETESB tem indicado um aumento nas concentrações de nitrato, ao longo do tempo, em inúmeros poços, especialmente naqueles situados nas áreas urbanas dos municípios que captam água do Sistema Aquífero Bauru. Esse sistema aquífero ocupa uma superfície de aproximadamente 96.000 km<sup>2</sup>, onde cerca de 240 municípios (59%) do oeste paulista captam suas águas e, em 210 destes, o abastecimento é integralmente feito por água subterrânea.

Uma das fontes potenciais de nitrato são os sistemas de saneamento, dos quais se destacam as fossas sépticas e negras, bem como vazamento de redes coletoras de esgoto que contribuem para a contaminação em áreas urbanas, sobretudo nos locais de grande densidade populacional.

A ocorrência de nitrato na água subterrânea evidencia também a vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação por outros compostos associados aos sistemas de saneamento. Dentre os contaminantes comumente associados, além dos compostos nitrogenados, destacam-se os microrganismos (bactérias patogênicas, vírus e protozoários) e, em alguns casos, compostos orgânicos sintéticos (produtos de limpeza, tintas, óleos, graxas, entre outros).

O padrão de potabilidade do nitrato, estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, é de 10 mg/L na forma de nitrogênio ( $\text{N}^{\text{NO}^3^-}$ ) ou 45 mg/L como nitrato ( $\text{NO}^3^-$ ). A motivação para esse limite seria a associação entre a ingestão de água com concentrações superiores ao padrão de potabilidade e a ocorrência de algumas doenças como a metahemoglobinemia (também conhecida como a síndrome do bebê azul ou cianose infantil), em recém-nascidos, e alguns tipos de câncer (por exemplo, linfático, sistema digestivo).

A persistência do nitrato está fazendo com que o problema da contaminação evolua e, dependendo de sua intensidade, atinja porções mais profundas do aquífero, inviabilizando seu uso para o consumo humano, por meio do abastecimento público ou privado.

### DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

O estudo abrangeu as áreas urbanas dos municípios de Bauru, Marília e Presidente Prudente, situados na região centro-oeste do estado de São Paulo e parcialmente abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru (SAB). Com o intuito de avaliar a tendência de incremento nas concentrações de nitrato ao longo do tempo e sua distribuição espacial foi realizado: a) cadastro de poços tubulares e de análises químicas preexistentes; b) levantamento da evolução histórica do esgotamento sanitário; c) coleta de amostras de águas subterrâneas a partir de duas campanhas de amostragem (período seco e chuvoso) para análises químicas e isotópicas; d) avaliação entre as relações das concentrações de nitrato e a expansão urbana ao longo das últimas décadas. Tais informações foram adquiridas nos órgãos gestores estaduais, bem como nas concessionárias responsáveis pelo abastecimento público dos três municípios.

A análise das evoluções temporal e espacial da expansão urbana foi realizada com base em mapas de diferentes épocas fornecidos pelos órgãos municipais. Em Presidente Prudente, o padrão de ocupação urbana foi discriminado com base no critério de densidade de ocupação, identificada a partir da interpretação de imagens de satélite.

Por sua vez, os dados sobre a cobertura de rede coletora e tratamento de esgoto foram obtidos nos órgãos municipais.

Os resultados das análises químicas foram tratados e correlacionados com as informações históricas da expansão urbana, densidade de ocupação e cobertura da rede

coletora de esgoto, com o intuito de buscar os padrões de ocorrência de nitrato similares nos três municípios estudados.

Salienta-se que esse estudo contou com o financiamento da FAPESP (Processo nº 2009/05840-1), Instituto Geológico e Instituto de Botânica, e foi executado em parceria com a Universidade de São Paulo e a Universidade de Waterloo (Canadá), contando com a cooperação das prefeituras municipais de Bauru, Marília e Presidente Prudente, órgãos municipais de saneamento (Departamento de Água e Esgoto de Bauru, Departamento de Água e Esgoto de Marília e SABESP), Centro de Vigilância Sanitária (CVS) e das diretorias regionais do DAEE (DAEE-Marília e DAEE-Presidente Prudente).

### RESULTADOS

O Sistema Aquífero Bauru é representado pelos aquíferos Marília (superior) e Adamantina (inferior) nos municípios de Marília e Bauru, enquanto que em Presidente Prudente ocorre apenas este último, sobrejacente ao Aquífero Santo Anastácio. Este sistema aquífero é do tipo livre com porções semi-confinadas e de porosidade primária. A recarga ocorre em toda sua extensão pela infiltração da água de chuva, enquanto a descarga se dá pela rede de drenagem.

Os resultados das concentrações de nitrato, através das análises pretéritas e recentes, indicaram que as maiores concentrações desse contaminante (até 46 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> em Presidente Prudente; 16,9 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> em Marília; 15,1 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> em Bauru), ocorrem principalmente nas áreas centrais dessas três cidades, que por sua vez, são mais antigas (anteriores à década de 1970), com maior densidade populacional e, conseqüentemente, possuem rede de esgoto mais velha, em substituição às fossas que existiam anteriormente.

A contaminação está concentrada, em sua maior parte, nas porções mais rasas ( $\leq 150$  m) do Sistema Aquífero Bauru, muito embora concentrações acima de 10 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> foram constatadas em alguns poços mais profundos ( $> 150$  m).

As análises isotópicas da água comprovaram a origem do nitrato, que é proveniente de efluentes domésticos, e também indicaram que a desnitrificação exerce papel importante na atenuação do nitrato em algumas porções do aquífero.

As características evidenciadas nesse estudo possibilitaram a identificação de três zonas sensíveis à contaminação por nitrato na área urbana de Presidente Prudente: a) zonas com problemas de nitrato ou potencialmente contaminadas ( $>10$  mg/L de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), relacionadas às áreas urbanas mais antigas (1930-1950), com uma alta densidade urbana (160 hab/ha); b) zonas com possíveis problemas de nitrato (entre 5 e 10 mg/L de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), referentes às áreas com bairros relativamente novos ( $<30$  anos) e densidade urbana média (84 hab/ha); c) zonas sem problemas de nitrato ou não contaminadas ( $<5$  mg/L de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) relacionadas às áreas mais novas, com baixa densidade urbana (20 hab/ha).

Os resultados desse estudo possibilitaram a proposição de critérios para a identificação e delimitação das áreas com maior potencial de contaminação por nitrato em áreas urbanas e que podem ser aplicados em outros municípios abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru. Os critérios definidos foram os seguintes:

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- mancha urbana antiga, anterior a 1970;
- área densamente ocupada, com indicativo de densidade de ocupação em torno de 160 hab/ha;
- bairros sem rede coletora de esgoto na época da implantação ou com rede antiga, implantada antes de 1980;
- áreas com concentrações de nitrato acima de 3 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, corroboradas com a avaliação histórica das concentrações desse contaminante.

Algumas recomendações gerais são sugeridas para o acompanhamento da evolução da concentração de nitrato no sentido de minimizar a potencial carga contaminante. São elas:

- monitoramento sistemático da qualidade da água em poços selecionados (públicos e privados) e em poços multiníveis a serem construídos, para manter um acompanhamento histórico da evolução das concentrações de nitrato;
- substituição de antiga rede coletora de esgoto para minimizar vazamentos;
- identificação e tamponamento de poços abandonados para evitar contaminação de níveis mais profundos do Sistema Aquífero Bauru ou de aquíferos subjacentes.

### DESDOBRAMENTOS

Os resultados desse projeto foram apresentados aos órgãos gestores estaduais e municipais, bem como em reuniões das Câmaras Técnicas de Águas Subterrâneas do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) Aguapeí-Peixe, CBH-Tietê-Jacaré e CBH-Pontal do Paranapanema, desencadeando nesses fóruns, a discussão sobre a necessidade de detalhamento do estudo e de implantação de áreas de restrição e controle de uso da água subterrânea, conforme estabelecido na Deliberação CRH nº 52/2005.

Na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), também foi desencadeada a discussão sobre o tema, com a criação do Grupo de Trabalho Nitrato (GT-Nitrato). Esse grupo tem por objetivo definir estratégias e ações para caracterizar, entender e controlar as causas e os efeitos da contaminação por nitrato no Sistema Aquífero Bauru, bem como estabelecer diretrizes visando à preservação da qualidade da água subterrânea captada para o abastecimento humano. Dentre as atividades realizadas pelo GT-Nitrato destacam-se: a) Seminário Nitrato nas águas subterrâneas no estado de São Paulo: desafios frente ao panorama atual em abril/2013, na cidade de Bauru; b) Documento Subsídios técnicos e normativos para restrições e possibilidades de utilização das águas subterrâneas com ocorrência de nitrato no Sistema Aquífero Bauru no estado de São Paulo”.

### CONTINUIDADE

Como resultado das discussões na Câmara Técnica de Água Subterrânea do CBH - Aguapeí-Peixe e dando continuidade às pesquisas no assunto, o Instituto Geológico participa de um novo projeto intitulado Estudos de Restrições em Aquíferos no Alto

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Aguapeí e Alto Peixe (Bauru e Guarani), financiado pelo FEHIDRO, cujo tomador é o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Dentre as atividades previstas neste projeto pode-se citar: a) maior detalhamento no estabelecimento das zonas sensíveis à contaminação por nitrato na área urbana do município de Marília, conforme metodologia aplicada em Presidente Prudente (PROCEL 2011) e, b) avaliar e caracterizar a contaminação de nitrato nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru, frente às atividades agropecuárias, na área rural do município de Bastos.



*Figura 2.21 - Preparação de amostras de água*  
Fonte: Acervo de fotos do Instituto Geológico



*Figura 2.22 - Medição de parâmetros físico-químicos*  
Fonte: Acervo de fotos do Instituto Geológico



Figura 2.23 - Coleta de amostras de água  
Fonte: Acervo de fotos do Instituto Geológico



Figura 2.24 - Medição de parâmetros físico-químicos  
Fonte: Acervo de fotos do Instituto Geológico

**★ Atividade 2: Identificação de áreas potenciais de restrição e controle de captação e uso das águas subterrâneas na porção sul da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 05) – Projeto ARC-Tub1**

Claudia Luciana Varnier; Geraldo Hideo Oda; Luciana Martin Rodrigues Ferreira; Sibebe Ezaki

**OBJETIVO**

O objetivo principal do estudo foi realizar uma avaliação hidrogeológica visando à identificação de Áreas Potenciais de Restrição e Controle que possam apresentar indícios de superexploração ou potencial de contaminação das águas subterrâneas conforme estabelece a Deliberação CRH nº 52, de 15 de abril de 2005.

**JUSTIFICATIVA**

Os municípios de Indaiatuba, Salto e Monte Mor apresentam crescente demanda por água subterrânea, decorrente do crescimento populacional, da expansão industrial constatada pela instalação de novas unidades, e da ampliação do mercado imobiliário com seus inúmeros loteamentos urbanos e chácaras de lazer.

A escolha pelo uso da água subterrânea intensificou-se na última década passando a constituir fator condicionante (ou mesmo limitante) para o estabelecimento de determinadas atividades (industriais, loteamentos, agrícolas, lazer etc.) e para o desenvolvimento econômico.

Os demais municípios da área de estudo (Elias Fausto, Rafard e Capivari) são total ou parcialmente dependentes da água subterrânea, em especial do Sistema Aquífero Tubarão, para suprir a demanda do abastecimento público.

A falta de conhecimento do comportamento dos aquíferos nessas regiões dificulta o planejamento para o uso racional, a proteção de áreas de recarga e a identificação de áreas críticas em relação à qualidade da água subterrânea. Trabalhos técnicos referentes a esses assuntos são ainda escassos.

De forma dispersa e pontual, há conhecimento sobre problemas existentes de rebaixamento do nível de água ou de alteração da qualidade da água subterrânea.

Esse cenário aponta para a necessidade de estudos hidrogeológicos que sirvam de base para a identificação de áreas críticas que necessitem de instrumentos e ações visando à proteção das águas subterrâneas, de forma a garantir seu uso pelas gerações futuras. Nesse sentido, a implantação de Áreas de Restrição e Controle em áreas críticas é um instrumento que pode ser utilizado para esse fim.

### DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

A Deliberação CRH nº 52, de 15 de abril de 2005 foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos e institui as diretrizes e procedimentos para a delimitação de Áreas de Restrição e Controle, instrumento definido no Decreto Estadual nº 32.955, de 7 de fevereiro de 1991, que regulamenta a lei sobre proteção das águas subterrâneas.

O procedimento estabelecido por essa Deliberação constitui-se de algumas etapas de avaliação e classificação, sendo a primeira delas, a delimitação da Área Potencial de Restrição e Controle (ARC-PO), que foi o foco desse projeto.

A área estudada compreendeu os municípios de Indaiatuba, Salto, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari e Rafard, localizados na porção sul da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 5). Apenas Salto, Indaiatuba e Rafard têm uma pequena porção de sua área inserida na bacia dos rios Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10).

A avaliação hidrogeológica baseou-se no cadastro de poços tubulares profundos, realizado a partir de dados fornecidos pelos órgãos gestores estaduais, pelas empresas de perfuração atuantes na região, pelos serviços de água e esgoto e de intensivo levantamento de campo.

Esse estudo levantou 1.262 poços tubulares e, a partir desses dados, foram realizadas análise estatística, avaliação da geometria dos aquíferos e do fluxo da água subterrânea e zoneamento da produtividade potencial. A caracterização hidroquímica foi baseada na análise química da água coletada em 41 poços selecionados e de dados obtidos no cadastro estadual do Departamento de Águas e Energia Elétrica.

A avaliação da carga potencial contaminante foi realizada a partir do cadastro de empreendimentos fornecido pela CETESB e do mapeamento do uso e ocupação do solo que, combinados com o mapa de vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição, resultaram na avaliação do perigo potencial de contaminação da água subterrânea.

A avaliação integrada das informações permitiu identificar algumas áreas com potenciais problemas de rebaixamento do nível potenciométrico e de interferência de poços, assim como com potencial perigo de contaminação da água subterrânea, resultando na delimitação das Áreas Potenciais de Restrição e Controle conforme orientações presentes na Deliberação CRH nº 52/2005.

O projeto foi financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), no âmbito do Comitê de Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH- PCJ).

### RESULTADOS

Os principais sistemas aquíferos explorados na região são o Tubarão e o Cristalino, este último aflorante apenas na porção leste da área estudada.

Sistema Aquífero Tubarão é mais expressivo em extensão aflorante e os dados isotópicos indicam indícios de comportamento de aquífero livre a semiconfinado. Sua espessura aumenta no sentido oeste superando os 300 metros e sua produtividade, em termos de vazão ( $Q_{\text{médio}} \approx 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ), é superior ao Sistema Aquífero Cristalino ( $Q_{\text{médio}} \approx 5 \text{ m}^3/\text{h}$ ), destacando-se regiões mais produtivas principalmente nas porções oeste de Capivari, nordeste de Monte Mor e nordeste de Elias Fausto, onde chegam a atingir até  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ . Em Indaiatuba e Capivari, são encontradas as maiores densidades de poços ( $\geq 4$  poços/ $\text{km}^2$ ), e em Capivari mapas potenciométricos construídos com dados de diferentes períodos indicaram indícios de rebaixamento do nível da água em cerca de 40 m de profundidade.

A água subterrânea é pouco mineralizada e apresenta boa qualidade. Anomalias naturais de fluoreto, associadas à alteração de minerais de rocha, foram constatadas em Salto e na porção sul de Indaiatuba. O nitrato, que é um problema em outros aquíferos do estado, nessa região é, de forma geral, encontrado em baixas concentrações.

Os municípios de Salto e Indaiatuba, com intenso crescimento do parque industrial nos últimos anos, concentram a maior parte dos empreendimentos com elevada carga potencial de contaminação. Os mapeamentos da expansão e do padrão de ocupação do solo urbano indicaram que a maior carga potencial de contaminação imposta por sistemas de saneamento está concentrada nas áreas urbanizadas mais antigas e densamente ocupadas. Na área rural a carga potencial contaminante mais elevada está associada à cultura da cana-de-açúcar, predominante na porção oeste da área de estudo, nos municípios de Capivari, Rafard e porção oeste de Elias Fausto.

A avaliação integrada dessas informações serviu de base para identificar algumas áreas com potenciais problemas de rebaixamento da superfície potenciométrica decorrente de exploração intensiva, interferência de poços e contaminação da água subterrânea.

Tendo como base as definições estabelecidas na Deliberação CRH nº 52/2005, delimitaram-se 10 Áreas Potenciais de Restrição e Controle (ARC-PO-1 a ARC-PO-10).

Na região central da área urbana de Capivari, identificaram-se potenciais problemas relacionados ao rebaixamento da superfície potenciométrica (ARC-PO-1 e ARC-PO-2) e interferência entre poços (ARC-PO-7).

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Também em Indaiatuba e Salto, em regiões com grandes loteamentos, foram identificados potenciais problemas de interferência entre poços (ARC-PO-3, ARC-PO-4, ARC-PO-5 e ARC-PO-6).

Potenciais problemas relacionados ao perigo de contaminação da água subterrânea foram identificados principalmente em Salto e Indaiatuba, onde existem distritos industriais bem consolidados, localizados próximos às áreas urbanas com alta densidade de ocupação (ARC-PO-8, ARC-PO-9 e ARC-PO-10). Outros distritos industriais localizados em áreas menos adensadas ou outras concentrações de indústrias com elevada carga potencial contaminante não foram, neste momento, delimitadas, porém precisam ser monitoradas e incluídas nessa categoria no futuro, caso necessário.

Para futuros estudos em detalhe para indicação de ARC-Confirmadas (ARC-CO), propõe-se que a maior prioridade seja dada às áreas ARC-PO-1, que contém a ARC-PO-7, e as ARC-PO-8 a ARC-PO-10. A tabela a seguir indica as características avaliadas em cada ARC-PO e recomendações aos órgãos gestores municipais.

**Tabela 2.1** - Áreas potenciais de restrição e controle delimitadas no estudo e recomendações

ARC-PO PROPOSTA	POTENCIAL IMPACTO	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	RECOMENDAÇÃO
ARC-PO-1 e ARC-PO-2	Rebaixamento do nível da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformação da superfície potenciométrica em diferentes décadas.</li> <li>• Densidade de poços.</li> <li>• Ocorrência de poços com rebaixamento do NE observado em testes de bombeamento em diferentes épocas.</li> <li>• Ocorrência de poços de grande vazão e regime de bombeamento intensivo (poços de abastecimento público).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle do regime de funcionamento (vazão explotada e tempo de funcionamento) dos poços existentes.</li> <li>• Controle da perfuração de novos poços.</li> <li>• Monitoramento do nível da água.</li> </ul>
ARC-PO-3 a ARC-PO-7	Interferência entre poços	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade de poços.</li> <li>• Concentração de poços cuja capacidade produtiva máxima implica em rebaixamentos potenciais acima de 60 metros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento de poços vizinhos na execução de teste de bombeamento.</li> <li>• Orientação ao usuário para monitoramento da vazão e nível da água.</li> </ul>
ARC-PO-8 a ARC-PO-10	Perigo de contaminação da água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perigo potencial de contaminação imposta por atividades pontuais.</li> <li>• Distritos industriais consolidados.</li> <li>• Proximidade de áreas com alta densidade de ocupação urbana.</li> <li>• Proximidade de poços de abastecimento público.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não permitir a perfuração de poços destinados ao abastecimento público.</li> <li>• Monitorar a qualidade dos poços de abastecimento público.</li> <li>• Localizar e tamponar adequadamente os poços abandonados.</li> <li>• Manter em bom estado a proteção sanitária dos poços existentes.</li> <li>• Controle da profundidade de cimentação anelar na construção de novos poços.</li> </ul>

### DESDOBRAMENTOS

Além dos resultados diretos obtidos nesse projeto, que correspondem às áreas potenciais de restrição e controle, deve ser destacado o processo pelo qual foram delineadas essas áreas, ou seja, o desenvolvimento de metodologias que contou com a integração de técnicas de análise hidrogeológica ao uso e ocupação do solo urbano e rural.

Os resultados foram apresentados à apreciação e avaliação dos membros da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CBH- PCJ e, também, aos representantes dos seis municípios envolvidos (órgãos gestores, associações etc.).

Um desdobramento foi a manifestação de interesse da referida Câmara Técnica em: a) aplicar a metodologia para estudo abrangendo toda a bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá (UGRHI 5), b) dar continuidade ao estudo nas ARC-POs 1 e 7, na região de Capivari-Rafard, com o intuito de investigar o rebaixamento potencial dos níveis estáticos e interferência entre poços, e c) implantar rede de monitoramento da água subterrânea.

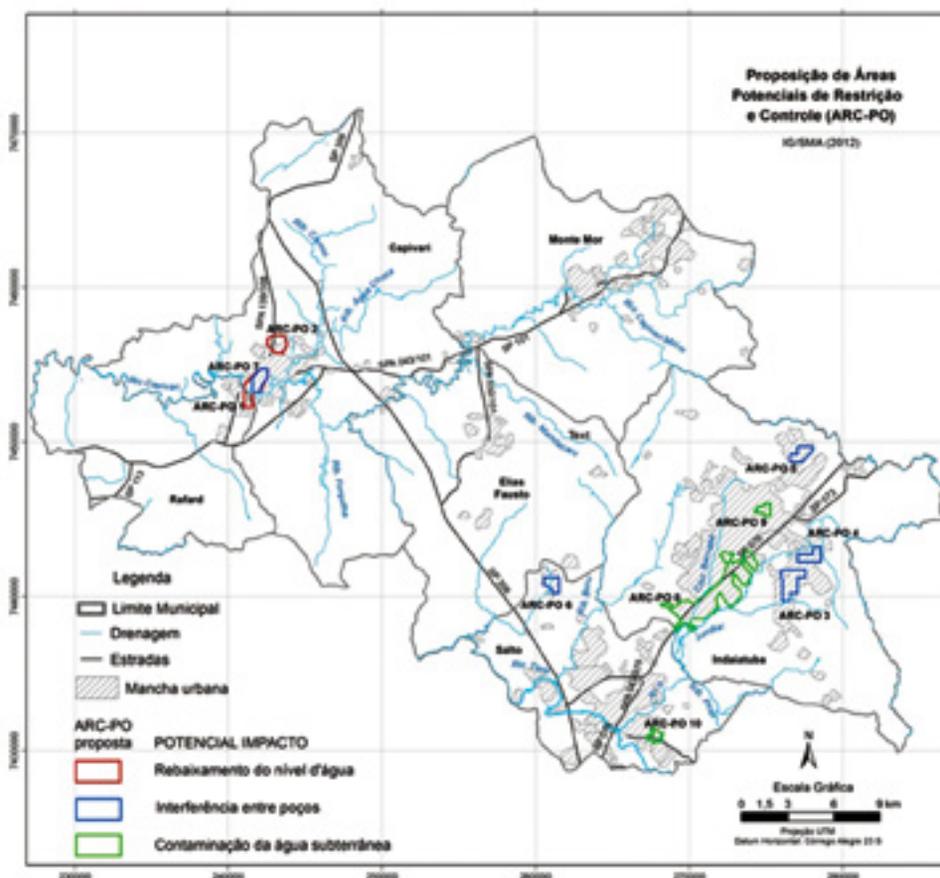
### CONTINUIDADE

Os resultados do projeto indicaram porções dos aquíferos mais produtivos em termos de águas subterrâneas, mas também com rebaixamentos da superfície potenciométrica por causa do bombeamento intensivo dos poços, que gera preocupação aos órgãos gestores uma vez que há pouco conhecimento sobre a recarga do Sistema Aquífero Tubarão e se acredita que essa recarga é muito lenta para suprir crescentes volumes explorados.

Além disso, análises dos isótopos estáveis indicaram a presença de águas associadas à recarga ocorrida em um período climático frio, que pode significar águas antigas. Esses dados levam a indícios que algumas porções do Sistema Aquífero Tubarão estão semiconfinadas ou confinadas e a recarga atual pode ser pequena ou, até mesmo, insignificante.

Esses resultados indicaram a necessidade de estudos mais aprofundados para entender os mecanismos de recarga e circulação da água subterrânea, e que poderão fornecer subsídios às medidas de controle e proteção do Sistema Aquífero Tubarão. Nesse sentido, outro projeto foi iniciado para estudar o comportamento e o potencial de recarga do Sistema Aquífero Tubarão a partir de análises hidroquímicas (geoquímica de íons maiores), isotópicas ( $^{18}O$ ,  $^2H$ ) e radiocarbono para datação da idade das águas, objetivando investigar a ocorrência de águas antigas associadas a recursos não renováveis. Esse novo projeto possui apoio financeiro do CNPq e sua finalização está prevista para dezembro de 2015.

Figura 2.25 - Áreas Potenciais de Restrição e Controle (ARC-PO) propostas para os municípios de Indaiatuba, Salto, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari e Rafard  
 Fonte: Instituto Geológico





## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB

A missão da CETESB é desenvolver e acompanhar a execução das políticas públicas ambientais e de desenvolvimento sustentável, assegurando a melhoria contínua da qualidade do meio ambiente de forma a atender às expectativas da sociedade no estado de São Paulo.

Para desenvolver sua missão se estruturou em três diretorias técnicas e uma administrativa, quais sejam:

- Diretoria de Gestão Corporativa – Diretoria A
- Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental – Diretoria C
- Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental – Diretoria E
- Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental – Diretoria I

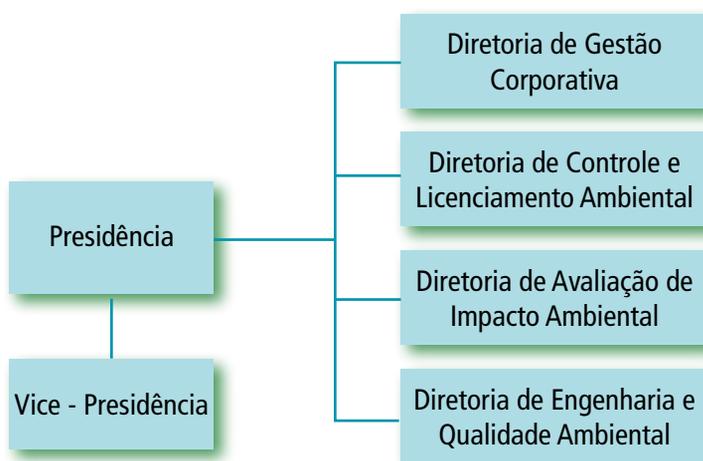


Figura 2.26 - Estrutura organizacional da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

### Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental - Diretoria C

Compõe a estrutura da CETESB e tem as seguintes atribuições:

- coordenar e realizar os trabalhos técnicos associados ao licenciamento ambiental de empreendimentos e emitir suas respectivas licenças ambientais, excetuados os licenciamentos conferidos à Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental;
- identificar, por região e vocação econômica, as atividades produtivas, ações de preservação dos recursos naturais e das áreas de proteção aos mananciais, a serem priorizados nos Planos de Ação Ambiental das Agências Ambientais;
- coordenar as ações de licenciamento e controle ambiental;
- acompanhar casos emblemáticos de poluição ambiental;
- apoiar e supervisionar a implementação dos programas que operacionalizam a ação de controle da poluição ambiental no estado de São Paulo.

A Diretoria C apresenta duas de suas atividades a seguir.

### ★ **Atividade 1: Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo**

Elton Gloeden; Marilda de Souza Soares

#### **OBJETIVO**

Os objetivos do Gerenciamento de Áreas Contaminadas estão descritos na Lei Estadual nº 13.577/2009 e em seu Decreto Regulamentador nº 59.263/2013, que estabelecem:

- obrigatoriedade de atualização contínua do cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas;
- condições para a aplicação dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas, enfatizando as ações relativas ao processo de identificação e reabilitação, a seleção das áreas mais importantes;
- criação de instrumentos econômicos para financiar a investigação e remediação;
- iniciativas futuras para a revitalização de regiões industriais abandonadas, com os objetivos principais de eliminar ou reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

#### **JUSTIFICATIVA**

Cabe à CETESB, como órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo, coordenar o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado, atuar na avaliação dos resultados das investigações e na execução das medidas de intervenção adotadas pelo responsável legal pela área e pelo responsável técnico, além de cadastrar as informações geradas, assegurando o conhecimento e a participação da população nas ações adotadas, assim como dos demais órgãos estaduais e municipais envolvidos na questão.

O gerenciamento de áreas contaminadas visa reduzir, para níveis aceitáveis, os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência de exposição a substâncias provenientes das áreas contaminadas, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos impactos decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades, além de danos ao meio ambiente.

Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas, registrando a existência de 255 áreas contaminadas no estado de São Paulo. O registro das áreas contaminadas é frequentemente atualizado, e, até dezembro de 2013, foram totalizados 4.771 registros no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.

A origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, ao desrespeito a esses procedimentos seguros e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias-primas e produtos.

Em razão disso, existe potencial para a identificação de novas áreas contaminadas, além das já cadastradas pela CETESB, sendo necessária a continuidade das ações em desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos procedimentos existentes.

### DESCRIÇÃO

A CETESB iniciou as ações visando à reabilitação de áreas contaminadas no início da década de 1980, quando surgiram os primeiros casos. Na década de 1990, houve a capacitação da Companhia, principalmente por meio do aperfeiçoamento do seu corpo técnico, obtido durante a execução do Projeto CETESB/GTZ, além da definição dos procedimentos técnicos, por meio da publicação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. A partir de 2000, os procedimentos administrativos foram definidos, destacando-se a publicação da Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, da Lei nº 13.577/2009 e Decreto nº 59.263/2013.

O Gerenciamento de Áreas Contaminadas é desenvolvido por etapas, que se iniciam com a elaboração do diagnóstico ambiental da área em avaliação e, com base nas informações obtidas, definição das medidas adequadas, visando reabilitar a área para o uso declarado. Essas etapas devem ser desenvolvidas pelo responsável legal e responsável técnico, com a fiscalização da CETESB.

Com o objetivo de otimizar recursos técnicos e econômicos, a metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas baseia-se em uma estratégia constituída por etapas sequenciais, nas quais a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior. Trata-se de procedimento para a identificação, priorização e investigação dessas áreas, e de procedimento para o cadastramento das informações coletadas. Essas informações visam subsidiar a definição do planejamento e da implantação de medidas de intervenção, entre elas, as medidas de remediação, de controle institucional, de engenharia ou emergenciais.

A metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas é composta por dois processos: o de identificação/caracterização e o de reabilitação.

O processo de identificação e caracterização de áreas contaminadas tem como objetivo principal identificar as áreas contaminadas, sua localização, características e riscos a elas associados, possibilitando a decisão sobre a adoção de medidas de intervenção, sendo constituído por cinco etapas:

- identificação de áreas com potencial de contaminação;
- avaliação preliminar;
- investigação confirmatória;

- investigação detalhada;
- avaliação de risco.

O processo de reabilitação de áreas contaminadas tem como objetivo principal possibilitar a adoção de medidas de intervenção para eliminar ou minimizar os riscos para níveis aceitáveis, viabilizando o uso atual ou proposto para a área, sendo constituído por duas etapas:

- elaboração do plano de intervenção;
- execução do plano de intervenção.

Na realização das etapas dos processos de identificação/caracterização e de reabilitação de áreas contaminadas, em razão do nível das informações obtidas, dos riscos existentes ou das medidas de intervenção adotadas, as áreas em estudo podem ser classificadas como Área com Potencial de Contaminação (AP), Área Suspeita de Contaminação (AS), Área Contaminada sob Investigação (ACI), Área Contaminada com Risco Confirmado (Acri), Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe), Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu), Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME) e Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

Na metodologia desenvolvida para o gerenciamento de áreas contaminadas são previstas etapas de priorização. Os critérios utilizados para realizá-las consideram, basicamente, as características da fonte de contaminação, do meio físico, das vias de transporte dos contaminantes e dos receptores.

Como regra básica da metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas, todas as informações obtidas em cada uma de suas etapas devem ser armazenadas no cadastro de áreas contaminadas. O cadastro será utilizado pela CETESB como fonte de dados para o planejamento de medidas de intervenção nas áreas contaminadas, para o controle e planejamento ambiental, para subsidiar as ações pertinentes às demais instituições públicas que, de acordo com o Decreto nº 59.263/2013, possuem obrigações relativas ao gerenciamento dessas áreas e para dar publicidade às ações de gerenciamento desenvolvidas sob acompanhamento da CETESB.

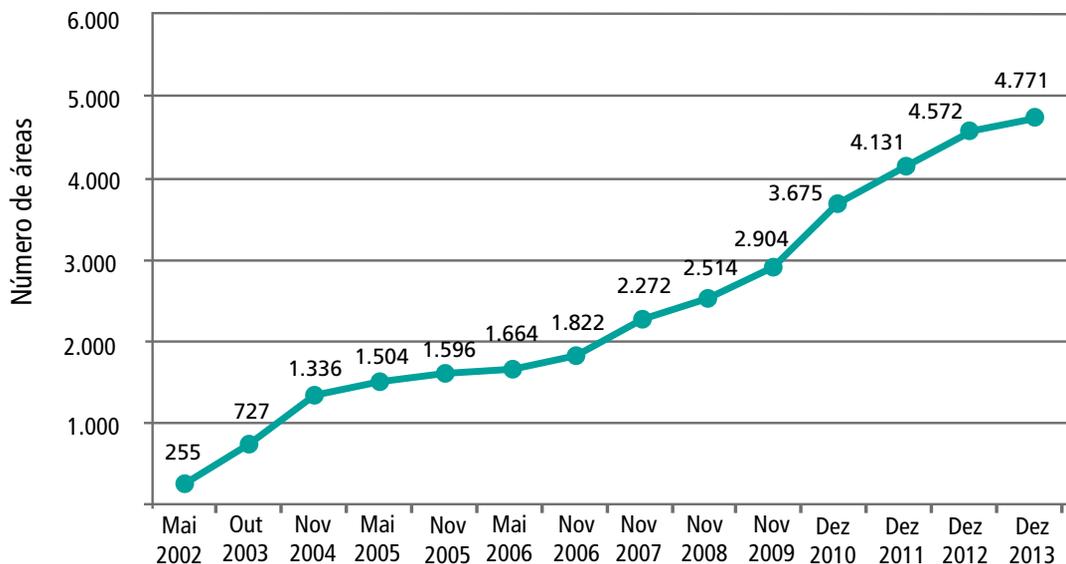
Caso sejam constatadas situações de perigo durante o desenvolvimento de qualquer etapa do gerenciamento de áreas contaminadas, medidas emergenciais deverão ser executadas pelo responsável legal independentemente de manifestação prévia da CETESB.

Para a execução das etapas que compõem o gerenciamento de áreas contaminadas não é necessária a aprovação prévia, por parte da CETESB, dos resultados das etapas anteriores. A CETESB avaliará os resultados obtidos em cada etapa, com base em relatórios enviados pelo responsável legal e solicitará complementações, caso necessário. Somente nos casos em que a área for classificada como área contaminada crítica ou área contaminada em processo de reutilização, a CETESB deverá aprovar previamente os resultados das etapas anteriores e os respectivos planos para a execução da etapa seguinte.

## RESULTADOS

O gráfico a seguir apresenta a evolução do número de áreas contaminadas cadastradas.

**Gráfico 2.2** - Evolução das áreas cadastradas



Para a distribuição das áreas contaminadas foram consideradas as seguintes regiões:

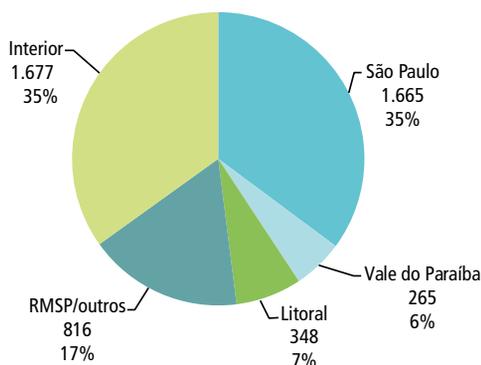
- São Paulo: capital do estado;
- RMSP - outros: 38 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, excluindo-se a capital;
- Litoral: municípios do Litoral Sul, da Baixada Santista, do Litoral Norte e do Vale do Ribeira;
- Vale do Paraíba: municípios do Vale do Paraíba e da Mantiqueira;
- Interior: Os municípios não relacionados anteriormente.

Na tabela a seguir é apresentada a distribuição das 4.771 áreas contaminadas cadastradas nessas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

**Tabela 2.2** - Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo por região - dezembro de 2013

Região	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/ Desconhecida/Agricultura	Total
São Paulo	76	248	38	1.294	9	1.665
RMSP - outros	48	199	23	535	11	816
Interior	75	228	45	1.314	15	1.677
Litoral	29	42	28	247	2	348
Vale do Paraíba	4	51	2	207	1	265
<b>Total</b>	<b>232</b>	<b>768</b>	<b>136</b>	<b>3.597</b>	<b>38</b>	<b>4.771</b>

Gráfico 2.3 - Distribuição por região - dezembro 2013



A tabela a seguir mostra a distribuição das áreas contaminadas nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, por tipo de atividade.

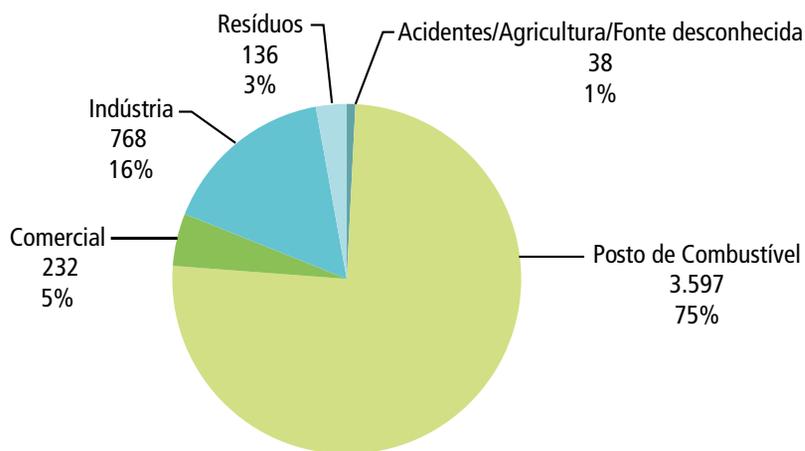
Tabela 2.3 - Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo – dezembro de 2013

UGRHI	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustível	Acidentes/Desconhecida/ Agricultura	
1 Mantiqueira	0	0	0	12	1	13
2 Paraíba do Sul	6	53	3	199	1	262
3 Litoral Norte	2	2	6	51	2	63
4 Pardo	1	5	1	74	0	81
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	39	143	26	471	2	681
6 Alto Tietê	122	444	60	1818	19	2.463
7 Baixada Santista	27	34	20	153	0	234
8 Sapucaí/Grande	0	3	1	40	0	44
9 Mogi Guaçu	5	12	1	101	3	122
10 Sorocaba/Médio Tietê	1	37	4	103	6	151
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	53	0	63
12 Baixo Pardo/Grande	0	0	1	44	0	45
13 Tietê/Jacaré	4	9	6	66	2	87
14 Alto Paranapanema	3	3	0	110	0	116
15 Turvo/Grande	10	5	2	128	2	147
16 Tietê/Batalha	2	3	1	49	0	55
17 Médio Paranapanema	5	0	0	18	0	23
18 São José dos Dourados	1	0	0	19	0	20
19 Baixo Tietê	1	1	0	27	0	29
20 Aguapéí	1	1	0	21	0	23
21 Peixe	2	2	1	21	0	26
22 Pontal do Paranapanema	0	3	1	19	0	23
<b>Total</b>	<b>232</b>	<b>768</b>	<b>136</b>	<b>3.597</b>	<b>38</b>	<b>4.771</b>

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Os postos de combustíveis destacam-se na lista de dezembro de 2013, com 3.597 registros (75% do total), seguidos das atividades industriais com 768 (16%), das atividades comerciais com 232 (5%), das instalações para destinação de resíduos com 136 (3%) e dos casos de acidentes, agricultura e fonte de contaminação de origem desconhecida com 38 (1%), conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

**Gráfico 2.4** - Distribuição por atividade - dezembro 2013



O aumento constante do número de áreas contaminadas é por causa da ação rotineira de fiscalização e do licenciamento dos postos de combustíveis, das fontes industriais, comerciais, de tratamento e disposição de resíduos e do atendimento a acidentes.

A contribuição de 75% do número total de áreas registradas atribuídas aos postos de combustíveis é resultado do desenvolvimento do programa de licenciamento que se iniciou em 2001, com a publicação da Resolução CONAMA nº 273, de 2000. No atendimento à Resolução e contando com o apoio e sugestões da Câmara Ambiental do Comércio de Derivados de Petróleo, fórum que congrega técnicos da CETESB e representantes do setor de combustíveis, da indústria de equipamentos e das empresas de consultoria ambiental, a CETESB desenvolveu e vem conduzindo esse programa que, dentre outras ações, exige a realização de investigação confirmatória, com o objetivo de verificar a situação ambiental do empreendimento a ser licenciado, bem como a realização da troca dos tanques com mais de 15 anos de operação.

Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas refletem o número de áreas contaminadas pela atividade de revenda de combustíveis, destacando-se: solventes aromáticos (basicamente representados pelo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos presentes na gasolina vazada nos postos de combustível), combustíveis líquidos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), metais e solventes halogenados. A distribuição desses e dos demais grupos pode ser visualizada no gráfico a seguir.

A tabela a seguir mostra a distribuição das áreas contaminadas, em suas diferentes classificações, nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

Gráfico 2.5 - Constatações de grupos de contaminantes - dezembro 2013

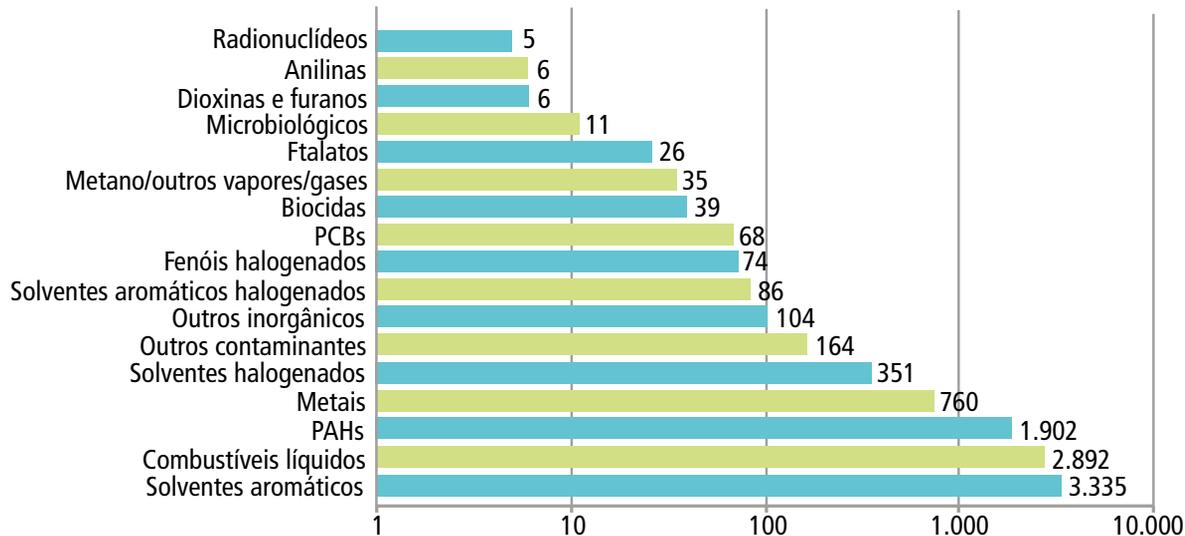


Tabela 2.4 - Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo por tipo de classificação

UGRHI	Classificação						Total
	Reabilitada para uso declarado (AR)	Em processo de remediação (ACRe)	Em processo de monitoramento para encerramento (AME)	Contaminada sob investigação (ACI)	Contaminada em processo de reutilização (ACRu)	Contaminada com risco confirmado (ACRi)	
1 Mantiqueira	0	2	6	3	0	2	13
2 Paraíba do Sul	4	127	32	77	0	22	262
3 Litoral Norte	4	24	30	1	0	4	63
4 Pardo	14	14	31	9	0	13	81
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	46	189	125	202	0	119	681
6 Alto Tietê	248	811	486	530	32	356	2.463
7 Baixada Santista	27	86	40	26	0	55	234
8 Sapucaí/Grande	4	5	19	12	0	4	44
9 Mogi Guaçu	5	35	31	26	0	25	122
10 Sorocaba/Médio Tietê	11	37	18	51	0	34	151
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1	26	5	22	0	9	63
12 Baixo Pardo/Grande	5	12	18	9	0	1	45
13 Tietê/Jacaré	7	26	33	3	0	18	87
14 Alto Paranapanema	8	42	30	22	0	14	116
15 Turvo/Grande	24	41	45	14	0	23	147
16 Tietê/Batalha	3	20	14	4	0	14	55
17 Médio Paranapanema	8	8	3	0	0	4	23
18 São José dos Dourados	2	6	6	3	0	3	20
19 Baixo Tietê	1	12	10	4	0	2	29
20 Aguapeí	1	14	2	6	0	0	23
21 Peixe	1	7	2	15	0	1	26
22 Pontal do Paranapanema	1	12	1	8	0	1	23
<b>Total</b>	<b>425</b>	<b>1.556</b>	<b>987</b>	<b>1.047</b>	<b>32</b>	<b>724</b>	<b>4.771</b>

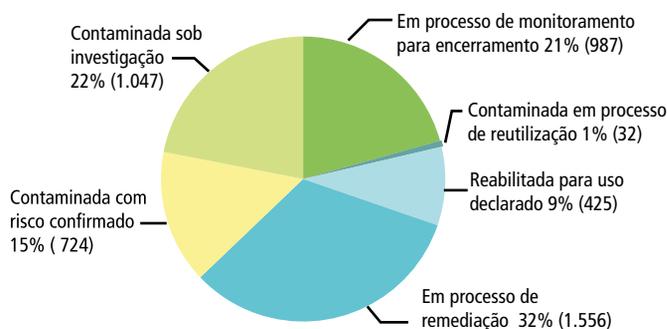
## 0 Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Os gráficos a seguir mostram:

- a distribuição das áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo, considerando todas as atividades, segundo a classificação estabelecida em junho de 2013;
- a distribuição das áreas contaminadas em relação à classificação, considerando a atividade posto de combustível;
- a distribuição das áreas cadastradas em relação à classificação, considerando as atividades industriais, comerciais e de tratamento e disposição de resíduos, acidentes e fontes desconhecidas.

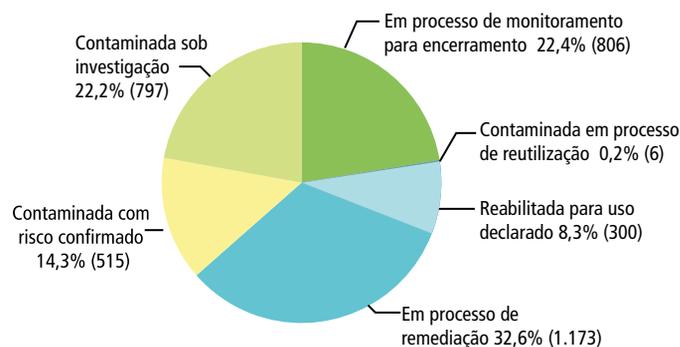
Nas áreas que se encontram em remediação, ou nas quais a remediação foi finali-

**Gráfico 2.6** - Distribuição das áreas cadastradas quanto à classificação - dezembro 2013 (todas as atividades)

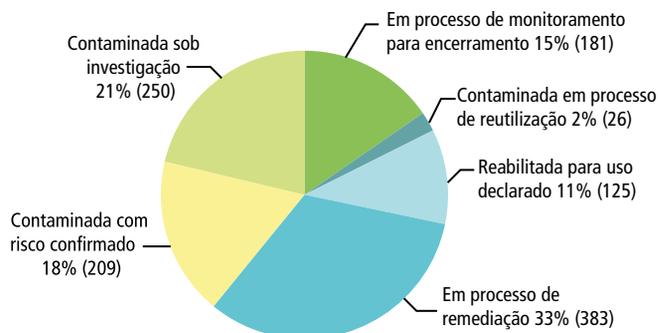


Nesta figura, destaca-se que a soma do número de áreas reabilitadas para uso declarado (425) e de áreas em processo de monitoramento para encerramento (987) representam 30% do total das áreas registradas. Também se destaca que o número de áreas classificadas como reabilitadas para o uso declarado teve um aumento de 24% em relação ao registrado em dezembro de 2012 (342).

**Gráfico 2.7** - Distribuição das áreas contaminadas cadastradas quanto à classificação - dezembro 2013 (postos de combustível)



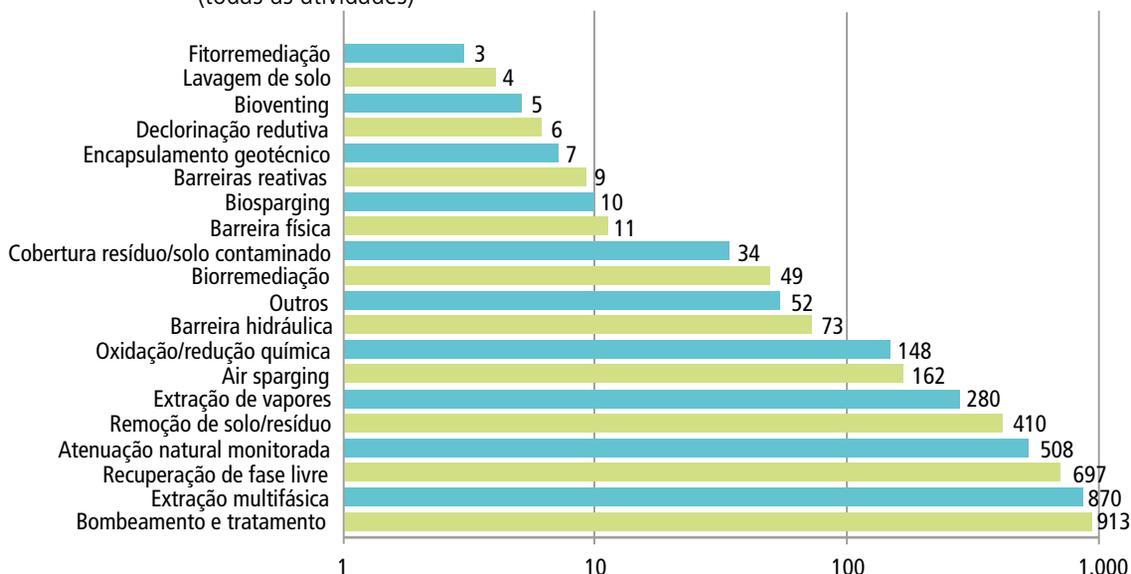
**Gráfico 2.8** - Distribuição das áreas contaminadas cadastradas quanto à classificação - dezembro 2013 (industrial/comercial/resíduos/acidentes/desconhecido)



zada, ou seja, em 2.674 áreas, pode-se constatar que o bombeamento e tratamento, a recuperação de fase livre e a extração multifásica foram as técnicas mais empregadas no tratamento das águas subterrâneas, enquanto que a extração de vapores e a remoção de solo/resíduo destacam-se como as técnicas mais utilizadas para os solos. As técnicas empregadas podem ser visualizadas no gráfico apresentado a seguir.

Em conjunto ou isoladamente com as medidas de remediação, outros tipos de in-

**Gráfico 2.9** - Constatações de técnicas de remediação implantadas - dezembro 2013 (todas as atividades)



tervenções vêm sendo adotadas, como as medidas de controle institucional, propostas ou implantadas em 1.401 áreas e medidas de controle de engenharia, propostas ou implantadas em 19 áreas. Também se destaca a adoção de medidas emergenciais em 1.656 áreas.

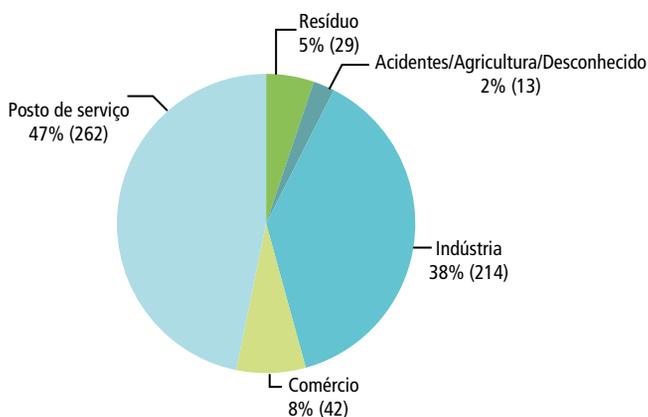
## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Salienta-se também que foram registradas 560 áreas nas quais ocorreu ou está planejada a reutilização de áreas contaminadas. Essa informação é bastante relevante, pois mostra uma tendência de mudança de uso na ocupação de áreas desativadas, o que exige um esforço adicional para identificação de problemas e a adoção de medidas adequadas de remediação ou intervenção que garantam a saúde pública e a qualidade ambiental, considerando que essas áreas são, via de regra, destinadas à construção de empreendimentos imobiliários.

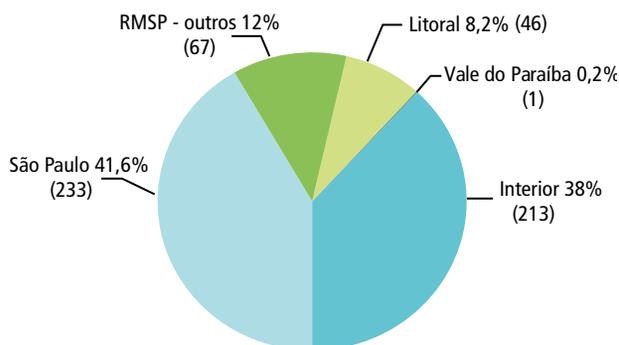
Os gráficos a seguir mostram:

- a distribuição das áreas cadastradas com reutilização por tipo de atividade;
- a distribuição das áreas cadastradas com reutilização por região do estado.

**Gráfico 2.10** - Áreas com reutilização por tipo de atividade - dezembro 2013



**Gráfico 2.11** - Áreas com reutilização por região - dezembro 2013



Destacam-se também as ações da CETESB sobre as 13 áreas classificadas como Áreas Contaminadas Críticas descritas a seguir:

- aterros industriais Mantovani e Cetrin - município de Santo Antônio de Posse;
- bairro de Jurubatuba - município de São Paulo;
- bairro de Vila Carioca - município de São Paulo;
- Condomínio Residencial Barão de Mauá - município de Mauá;

## 0 Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- Jardim das Oliveiras - município de São Bernardo do Campo;
- Vila Guilherme - região do Shopping Center Norte - município de São Paulo;
- Mansões de Santo Antônio (Concima) - município de Campinas;
- Indústrias Reunidas Matarazzo - município de São Caetano do Sul;
- Conjunto COHAB Vila Nova Cachoeirinha - município de São Paulo;
- Conjunto COHAB Heliópolis - município de São Paulo;
- Assentamento Espírito Santo Núcleos I e II - município de Santo André;
- USA Chemicals - município de Porto Feliz;
- Bairro do Itatinga - município de São Sebastião.

No que se refere aos procedimentos, importantes publicações estão disponibilizadas, como o *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*, o *Relatório de Estabelecimento de Valores orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*, o *Guia para Avaliação do Potencial de Contaminação em Imóveis*, o *Procedimento para Identificação de Passivos Ambientais em Postos de Combustíveis* e o *Procedimento para Execução de Investigação Detalhada em Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis*, que podem ser consultados no endereço eletrônico <http://www.cetesb.sp.gov.br>.

O equacionamento da questão relativa às áreas contaminadas dar-se-á como resultado da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, em âmbito estadual e municipal, o gerenciamento do processo. Em decorrência dessa mobilização e do gerenciamento adequado, os problemas atualmente existentes poderão ser solucionados ou mesmo transformados em ações de incentivo ao desenvolvimento econômico e à geração de empregos. O sucesso de um programa de gerenciamento de áreas contaminadas depende do engajamento das empresas que apresentam potencial de contaminação, dos investidores, dos agentes financeiros, das empresas do setor da construção civil, das empresas de consultoria ambiental, das universidades, do poder público em todos os níveis (legislativo, executivo e judiciário) e da população em geral.

### ★ **Atividade 2: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**

Cristiano Kenji Iwai

#### **OBJETIVO**

Permitir a consulta rápida e direta sobre as condições dos sistemas de tratamento e de disposição de resíduos sólidos urbanos nos municípios do estado de São Paulo, bem como possibilitar o acompanhamento da eficácia das ações de controle ambiental e o aprimoramento das políticas e programas aplicados pelo Governo do Estado de São Paulo.

#### **JUSTIFICATIVA**

A CETESB é o órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo nos campos do controle da poluição e da aplicação da legislação florestal, órgão executor do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio

Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA e órgão do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH. Atua na execução das políticas de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável, notadamente no âmbito das questões afetas às mudanças climáticas e emissão de poluentes atmosféricos, da avaliação de impacto ambiental, dos resíduos, da prevenção de riscos ambientais graves, da prevenção e controle integrado da poluição, da proteção aos mananciais e da educação ambiental, assegurando a participação e informação da população do estado de São Paulo.

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, mediante a aplicação de índices de qualidade das condições sanitárias e ambientais para avaliar os locais de tratamento/disposição dos resíduos, constitui importante instrumento para o planejamento das ações e políticas públicas do governo, destinadas à melhoria da qualidade de vida da população do estado de São Paulo.

### DESCRIÇÃO

A CETESB, desde 1997, tem organizado e disponibilizado anualmente as informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final de resíduos domiciliares nos municípios paulistas, na forma do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Considerando as definições constantes das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a partir do Inventário de 2012 passou a ser utilizada a terminologia Resíduos Sólidos Urbanos, em substituição à denominação Resíduos Sólidos Domiciliares.

Para a elaboração do Inventário, todas as instalações de tratamento e disposição de Resíduos Sólidos Urbanos em operação no estado de São Paulo são periodicamente inspecionadas pelos técnicos das agências ambientais da CETESB.

As informações coletadas nas inspeções realizadas são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento e disposição de resíduos. Os dados apurados permitem expressar as condições ambientais desses locais, por meio dos Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas – IQR-Valas e de Qualidade de Usinas de Compostagem – IQC, que se classificam, a partir de 2012, com uma nova proposta de índices, em duas faixas de enquadramento: inadequada (de 0 a 7,0) e adequada (de 7,1 a 10,0). Até 2011, eram apurados os índices de avaliação pelo método tradicional, que enquadrava as instalações em três faixas: inadequada (de 0 a 6,0), controlada (de 6,1 a 8,0) e adequada (de 8,1 a 10,0).

### RESULTADOS

Verifica-se, com base nos Inventários, que, no decorrer dos últimos 17 anos, foram alcançadas melhorias substanciais nas condições ambientais dos locais de destinação final de resíduos urbanos do estado.

Avaliando-se os resultados obtidos, nota-se que o número de municípios do estado de São Paulo cujas instalações de disposição e tratamento de resíduos domiciliares foram enquadradas em 2011, na condição adequada, foi superior a 15 vezes ao observado em 1997.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais



*Figura 2.27 - Aterro inadequado, resíduos descobertos*

Fonte: CETESB



*Figura 2.28 - Vista geral de aterro em condições adequadas*

Fonte: CETESB

Com relação ao IQR Nova Proposta, verifica-se um aumento do número de municípios que contavam com instalações de disposição final de resíduos urbanos enquadradas na condição adequada de 492, em 2011, para 613, em 2013, correspondentes a 95,5% dos municípios, e uma redução do número de municípios que contavam com instalações de disposição final de resíduos urbanos enquadradas na condição inadequada de 153, em 2011, para 29, em 2013, correspondentes a 4,5% dos municípios. Esses são alvo das ações de controle da CETESB, para alcançar situações ambientais adequadas.

Destaca-se, também, a evolução da quantidade de resíduos sólidos dispostos adequadamente. Considerando a aplicação do IQR tradicional, a quantidade passou de 10,9% do total gerado, em 1997, para 82,8%, em 2011, e ainda, considerando o IQR Nova Proposta, esta passou de 84,7%, em 2011, para 97,9% em 2013.

### **DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE**

A CETESB, no exercício de suas atribuições, tem, ao longo dos últimos anos, intensificado sua atuação sobre os municípios e sobre os responsáveis pelos sistemas particulares, para que a operação dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos urbanos ocorra de forma adequada.

Além disso, nesse período foram implantados vários programas de assessoria técnica e financiamentos aos municípios, especialmente os de pequeno porte (com população até 25.000 habitantes), no sentido de contribuir com a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos.

A CETESB continuará a desempenhar o seu relevante papel institucional de subsidiar a adoção de políticas públicas e mecanismos eficazes e modernos para a prevenção e o controle das condições ambientais e sanitárias, relativas à disposição de resíduos urbanos dos municípios do estado de São Paulo, visando à melhoria ininterrupta da qualidade de vida da população paulista.

### **Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental - Diretoria E**

Compõe a estrutura da CETESB e tem as seguintes atribuições:

- coordenar o desenvolvimento dos estudos voltados à qualidade ambiental e à gestão do conhecimento, bem como o atendimento às demandas referentes à realização de análises laboratoriais;
- contribuir para obtenção/elaboração de indicadores ambientais e dar suporte à gestão de informação ambiental;
- divulgar as informações sobre a qualidade ambiental, bem como colocar em discussão para a comunidade científica e público em geral os trabalhos desenvolvidos nas diferentes áreas da Diretoria;
- articular o desenvolvimento de trabalhos e pesquisas necessárias à implantação e execução de programas de controle e redução das emissões de fontes de poluição, inclusive de gases e ruídos veiculares;
- coordenar os trabalhos e envolver as áreas técnicas da companhia nas iniciativas decorrentes de convenções e acordos multilaterais firmados pelo País, em particular o controle de gases de efeito estufa para a atmosfera.

Na perspectiva de auxiliar os municípios paulistas na questão ambiental, a Diretoria E apresenta uma de suas atividades principais.

#### **★ Atividade: Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC)**

Aparecida Cristina Camolez; Claudia Condé Lamparelli; Felipe Bazzo Tommé; Karla Cristiane Pinto

#### **OBJETIVO**

A utilização do Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) tem como objetivo integrar os resultados obtidos no monitoramento das águas costeiras, gerando uma classificação que reflita num diagnóstico das áreas avaliadas ao longo do Litoral Paulista, além de facilitar no processo de comunicação das informações com a população por meio dos relatórios técnicos publicados anualmente pela CETESB.

### JUSTIFICATIVA

Uma das principais atribuições da CETESB é o monitoramento da qualidade ambiental do estado de São Paulo. Esses programas são coordenados pela Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental e englobam o ar, a água e o solo. As águas superficiais incluem as águas doce, salobra e salina.

As águas salobra e salina são designadas como águas costeiras e seu monitoramento objetiva uma avaliação de sua qualidade, com a identificação de áreas prioritárias para controle da poluição e de tendências temporais. Esse monitoramento também fornece subsídios para os processos de licenciamento de empreendimentos no litoral, bem como para o sistema ambiental e outros órgãos de governo, além da divulgação dessas informações para o público.

Não obstante, essas informações são usadas na gestão da qualidade dessas águas. No sentido de aperfeiçoar a apresentação e integrar as informações geradas optou-se por introduzir o cálculo de um Índice de Qualidade para as Águas.

As águas costeiras, muito utilizadas para recreação de contato primário e secundário, também abrigam fauna e flora, que são essenciais para a composição do ecossistema marinho. As águas próximas ao litoral são as mais produtivas do oceano, pois recebem a contribuição de nutrientes carregados pelos rios, e são também as que sofrem maior pressão antrópica. Para cada uso pretendido das águas costeiras, requer-se um nível de qualidade e faz-se necessário um monitoramento específico, adequado às necessidades criadas pela atividade desenvolvida.

O monitoramento da qualidade das águas costeiras, no formato de Rede Costeira, com 59 pontos fixos em 19 áreas ao longo do litoral do estado de São Paulo e de caráter permanente (Figuras 2.29, 2.30 e 2.31), iniciou-se em 2010. Esse acompanhamento é realizado a partir da análise dos compartimentos água e sedimento, em pontos de monitoramento e frequência preestabelecidos e em concordância com as atividades econômicas desenvolvidas.

A obtenção de uma série histórica de dados em pontos fixos do litoral paulista permitirá acompanhar a evolução da qualidade ambiental, ao longo do tempo, possibilitando a identificação de alterações tanto no compartimento água como no sedimento. Essa análise servirá de subsídio para tomadas de decisão das agências ambientais.

A rede é distribuída por áreas de amostragem e cada uma delas é representada por um grupo de pontos, usualmente três, dependendo de suas características e extensão. Existem dois tipos básicos de áreas, os canais e áreas mais homogêneas de massa de água englobando áreas de influência de rios ou emissários e baías.

As variáveis selecionadas para a avaliação da qualidade das águas salinas e salobras abrangem os principais critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05, de acordo com os padrões de qualidade para a classe 1, uma vez que o enquadramento dessas águas não foi realizado. Nessas amostras de água, são realizadas determinações físicas, químicas e microbiológicas.

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Esse índice está subdividido em cinco classes que correspondem a níveis diferentes de qualidade, indo da qualidade Péssima até a qualidade Ótima, sendo atribuída para cada classe notas e cores específicas.

A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da CETESB, embora relativamente nova, oferece valiosas informações sobre a qualidade dessas águas, em contraposição a dados apresentados de forma discreta, os quais fornecem informações limitadas no que se refere ao diagnóstico geral das áreas monitoradas.



Figura 2.29 - Áreas do monitoramento da Rede Costeira no Litoral Norte  
Fonte: CETESB



Figura 2.30 - Áreas do monitoramento da Rede Costeira na Baixada Santista  
Fonte: CETESB



Figura 2.31- Áreas do monitoramento da Rede Costeira no Litoral Sul  
Fonte: CETESB

### DESCRIÇÃO

O projeto consiste no desenvolvimento e aplicação do Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC). Esse índice vem sendo utilizado desde 2011 para classificar a qualidade das águas costeiras no Litoral Paulista.

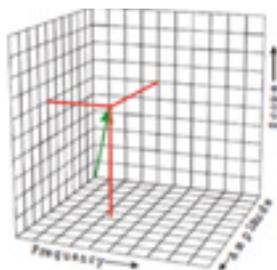
Para o desenvolvimento do IQAC foi utilizada a metodologia de cálculo do índice canadense. A metodologia criada pela Environment Canada consiste em um cálculo estatístico que relaciona os resultados obtidos nas análises com um valor de referência para cada parâmetro incluído no cálculo<sup>3</sup>. Por esse motivo pode ser aplicado para diferentes regiões com a utilização dos padrões legais válidos. É uma ferramenta devidamente testada e validada com base estatística, e aplicável também para águas salinas e salobras.

Por ser um método estatístico, o modelo não pode ser utilizado para menos de quatro resultados no período de um ano. Como as amostragens são semestrais e não trimestrais, o índice é calculado para cada ponto de amostragem utilizando-se os resultados obtidos nas três profundidades, em duas campanhas de amostragem, totalizando seis valores.

A metodologia canadense contempla três fatores principais (Figura 2.32) que se referem às desconformidades em relação a um padrão legal ou valor de referência: Parâmetros ou Abrangência (*Scope*); Frequência (*Frequency*); Amplitude.

Figura 2.32 - Modelo conceitual do índice.

Fonte: Canadian Council of Ministers of the Environment. 2001.



<sup>3</sup> Canadian Council of Ministers of the Environment. 2001. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0, Technical Report. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

### **Abrangência: Parâmetros Desconformes**

Este fator do índice (denominado F1) avalia a quantidade de parâmetros que apresentam não conformidades. Uma área que apresente desconformidade em poucos parâmetros será menos penalizada no cálculo do que uma área que apresente desconformidade em muitos parâmetros analisados. Esse fator não considera a frequência das não conformidades, de forma que apenas uma ocorrência é suficiente para a inclusão do parâmetro.

### **Frequência de desconformidade**

Esse fator (denominado F2) avalia a quantidade de não conformidades como um todo e não diferencia os parâmetros entre si. Dessa forma, uma área que tenha poucos parâmetros com não conformidades e que esses parâmetros apresentem resultados sistematicamente não conformes será penalizada da mesma forma que uma área em que muitos parâmetros apresentem não conformidades ocasionais.

### **Amplitude da desconformidade**

Esse fator (denominado F3) avalia a amplitude das não conformidades. Nesse caso, a quantidade de amostras desconformes e a amplitude do desvio em relação ao padrão de qualidade utilizado serão determinantes. Dessa forma um valor 50% acima do padrão teria um peso igual a dois valores que excedessem em apenas 25%. Cada amostra não conforme deve ser comparada ao padrão de qualidade e o valor total dos desvios deve ser somado.

Ao final, com os três fatores combinados, chega-se a um resultado dentro de uma escala de 1 a 100. O Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME determinou faixas de classificação para o índice que se mostraram satisfatórias em testes realizados pela CETESB e optou-se por utilizar estas faixas em um primeiro momento. As classificações são apresentadas na Tabela 2.5.

**Tabela 2.5** - Valores e classificação para cada faixa do IQAC

Faixa de valores do índice	Classificação da faixa
≥95	Ótima
<95 e ≥80	Boa
<80 e ≥65	Regular
<65 e ≥45	Ruim
<45	Péssima

## **RESULTADOS**

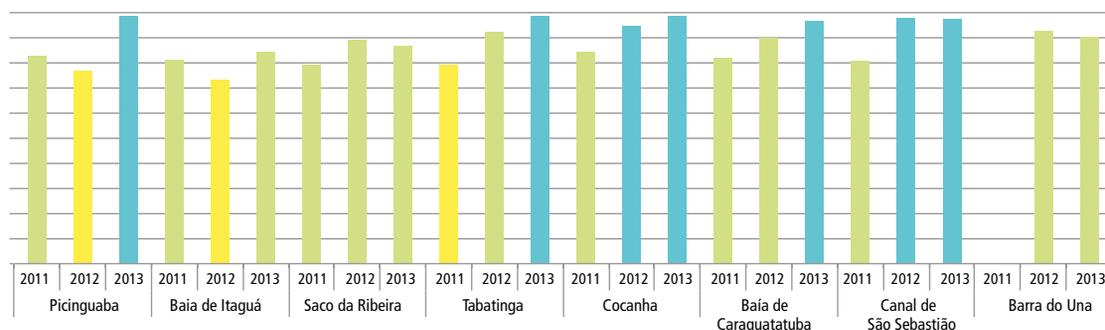
A partir dos resultados obtidos no monitoramento das águas costeiras, no período 2011-2013, é possível concluir que as áreas monitoradas que apresentaram a melhor qualidade estão localizadas no Litoral Norte e correspondem a ambientes marinhos pouco influenciados pela água doce continental (Gráfico 2.12).

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

As maiores alterações na qualidade das águas foram observadas nos canais de São Vicente, Santos e Bertioga, seguidos das áreas de influência dos emissários de Santos e da Praia Grande (Gráfico 2.13) e o Mar Pequeno (Gráfico 2.14). Nesses ambientes, os principais parâmetros responsáveis pela piora da qualidade foram: as concentrações de clorofila *a*, principalmente em ambientes de água salina, e oxigênio dissolvido, principalmente em águas salobras. Além disso, outras não conformidades foram verificadas para o carbono orgânico total, fósforo e contaminação microbiológica, indicando poluição principalmente por esgotos domésticos.

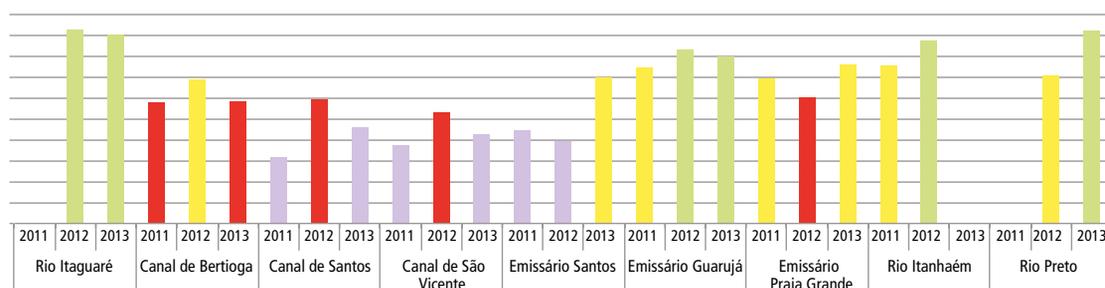
De uma forma geral, foi observada uma melhora na qualidade das águas salobras e salinas, com aumento das áreas classificadas como Ótimas e Boas, principalmente, no Litoral Norte (Gráfico 2.15).

**Gráfico 2.12** - Evolução do IQAC de 2011 a 2013 no Litoral Norte



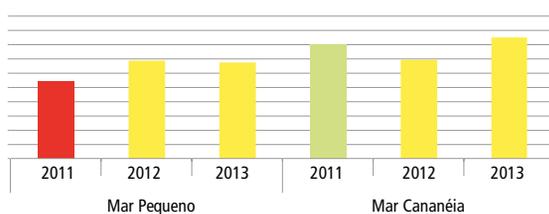
Fonte: Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo 2013. São Paulo: CETESB, 2014.

**Gráfico 2.13** - Evolução do IQAC de 2011 a 2013 na Baixada Santista



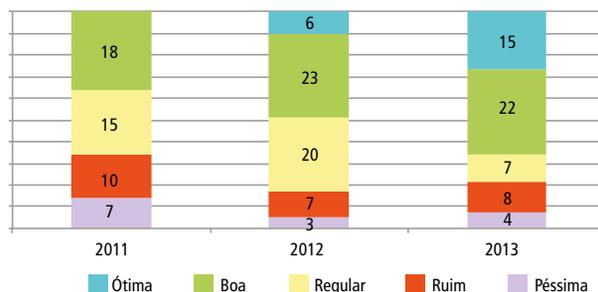
Fonte: Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo 2013. São Paulo: CETESB, 2014.

**Gráfico 2.14** - Evolução do IQAC de 2011 a 2013 no Litoral Sul



Fonte: Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo 2013. São Paulo: CETESB, 2014.

**Gráfico 2.15** - Evolução da proporção do IQAC dos pontos de 2011 a 2013



Fonte: Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo 2013. São Paulo: CETESB, 2014.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

A aplicação do índice tem demonstrado que ele é adequado para a realidade do litoral de São Paulo, uma vez que as áreas com maior pressão por atividades antrópicas encontram-se na região estuarina da Baixada Santista, onde se obteve os índices de qualidade mais baixos.

Entretanto, ainda é necessário ampliar essa série histórica para consolidar sua aplicação. Outros aprimoramentos em sua utilização dizem respeito aos parâmetros considerados, além da frequência de amostragem.

Outro desdobramento importante seria o de promover uma gestão mais eficaz das águas costeiras, incentivando ações visando à melhoria dos índices de qualidade nas áreas problemáticas.

### Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental - Diretoria I

A Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental - Diretoria I compõe a estrutura da CETESB e tem as seguintes atribuições:

- coordenar e realizar os trabalhos técnicos de avaliação de impacto ambiental associados ao licenciamento ambiental de empreendimentos de elevado potencial poluidor e emitir suas respectivas licenças ambientais, excetuados os licenciamentos conferidos à Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental;
- participar de fóruns de discussão do licenciamento dos projetos, subsidiando tecnicamente as avaliações em curso;
- propor o estabelecimento de critérios e normas para orientar a elaboração dos estudos de impacto ambiental, bem como linhas de corte e critérios para seleção dos instrumentos de licenciamento ambiental e da viabilidade ambiental de empreendimentos;
- propor o estabelecimento de procedimentos para melhoria e agilização do licenciamento em conjunto com outros órgãos do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, e Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;

- acompanhar a avaliação da efetividade dos programas ambientais solicitados na fase de licenciamento prévio dos empreendimentos.

Como os municípios podem assumir o licenciamento ambiental de atividades que impactam seus territórios é importante auxiliá-los no que tange a metodologia e técnicas que essa atribuição exige. Para tanto a Diretoria I detalha a seguir o processo de licenciamento.

### ★ **Atividade: Licenciamento Ambiental e o Papel dos Municípios**

Maria Silvia Romitelli; Thales Andrés Carra

#### **OBJETIVO**

De acordo com o artigo 23 da Constituição Federal de 1988, é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”; “preservar as florestas, a fauna e a flora”.

A Resolução CONAMA nº 237/97, e mais recentemente a Lei Complementar Federal nº 140/2011 prevê a transferência aos municípios do licenciamento de empreendimentos e atividades de impacto tipicamente local. A Deliberação CONSEMA Normativa 01, de 23 de abril de 2014, fixa tipologia para o exercício da competência municipal, no âmbito do licenciamento ambiental, dos empreendimentos e atividades de potencial impacto local, nos termos do art. 9º, inciso XIV, alínea “a”, da Lei Complementar Federal nº 140/2011. Dessa forma, parte das atividades de licenciamento com avaliação de impacto, atualmente desenvolvida pelo Estado, poderá ser realizada no âmbito dos municípios paulistas, como indicam os exemplos apresentados na sequência.

#### **Obras de transporte:**

- sistema de transporte coletivo urbano de passageiros, com exceção do modal metropolitano;
- construção e ampliação de pontes, viadutos, passarelas e demais obras de arte em vias municipais;
- abertura e prolongamento de vias municipais;
- recuperação de estradas vicinais e reparos de obras de arte em vias municipais;
- terminal rodoviário de passageiros;
- heliponto;
- terminal logístico e de *container*, que não envolvam o armazenamento de produtos explosivos ou inflamáveis;
- corredor de ônibus.

#### **Obras hidráulicas de saneamento:**

- adutoras de água;

## 0 Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- canalizações de córregos em áreas urbanas;
- desassoreamento de córregos e lagos em áreas urbanas;
- projeto de drenagem com retificação e canalização de córrego;
- reservatórios de controle de cheias.

### **Complexos turísticos e de lazer:**

- parques temáticos e balneários;
- arenas para competições esportivas etc.

A decisão da municipalização do licenciamento traz diversas vantagens para a eficácia da aplicação do instrumento, ou seja:

- aperfeiçoa o uso de recursos públicos;
- pode simplificar o processo de licenciamento; e
- permite uma proximidade maior dos interessados nas decisões que afetam seu próprio território, dando maior legitimidade a essas decisões e possibilitando muitas vezes maior efetividade na gestão ambiental.

Nesse sentido a CETESB, que conta com uma equipe multidisciplinar de cerca de 80 profissionais trabalhando nessa área, anteriormente lotada na Secretaria de Meio Ambiente, e agora na Diretoria I desta companhia, e com uma experiência de mais de 25 anos na prática de licenciamento de grandes empreendimentos, se propõe a expor a seguir os passos básicos para realização desse tipo de licenciamento em âmbito municipal.

A experiência tem mostrado que um bom licenciamento ambiental não impede a implantação dos empreendimentos em geral, mas permite que tais atividades sejam desenvolvidas minimizando os impactos ambientais, ou seja:

- reduzindo a supressão de vegetação, os impactos sobre a fauna, o consumo de água, a erosão e assoreamento, a emissão de poluentes, a necessidade de relocação de população;
- aumentando o reflorestamento, a comunicação com os afetados etc.

## **JUSTIFICATIVA**

O licenciamento ambiental prévio, especialmente aquele realizado com avaliação de impacto ambiental, permite identificar as conseqüências futuras de uma ação presente ou proposta, de forma a evitar ou prevenir a ocorrência de efeitos indesejáveis ao meio ambiente em razão da implantação de um novo projeto.

Além disso, um bom licenciamento permite introduzir melhorias ambientais no projeto; e evitar, mitigar, e compensar os efeitos adversos do projeto. Em especial, colabora para um desenvolvimento sustentável do município, porque permite aliar as preocupações ambientais e sociais ao crescimento econômico.

O licenciamento é também uma ferramenta poderosa para avaliar a conformidade de um projeto com as restrições legais e com as diretrizes de planos e programas. Isso se dá, principalmente, no caso da gestão municipal, para avaliar a conformidade dos projetos

propostos com as diretrizes e restrições de ocupação do solo previstas no Plano Diretor do município.

### DESCRIÇÃO

A partir da edição da Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, a CETESB na qualidade de órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo no campo do controle da poluição, passou a ter também, entre outras, as seguintes atribuições:

- proceder ao licenciamento ambiental de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental;
- autorizar a supressão de vegetação e intervenções em áreas consideradas de Preservação Permanente e demais áreas ambientalmente protegidas;
- emitir alvarás e licenças relativas ao uso e ocupação do solo em áreas de proteção de mananciais;
- emitir licenças de localização relativas ao zoneamento industrial metropolitano.

Dessa forma, o licenciamento com avaliação de impacto ambiental passou a ser conduzido na CETESB, licenciando os grandes empreendimentos e as obras de infraestrutura no estado de São Paulo, quais sejam:

- aeroportos, portos;
- rodovias, ferrovias, metropolitano;
- aterros sanitários e industriais;
- hidroelétricas e termelétricas;
- linhas de transmissão, subestação;
- dutos (oleoduto, gasodutos etc.);
- grandes indústrias, complexos industriais e agroindústrias;
- grandes loteamentos, conjunto habitacional, loteamento misto com uso industrial;
- aterros sanitários, industrial e de codisposição, e sistemas de tratamento de resíduos;
- e
- atividade minerária.

Alguns exemplos de empreendimentos licenciados pela CETESB:



*Figura 2.33 - Pequena central hidrelétrica*

Fonte: Mayla Matsuzaki Fukushima

*Figura 2.34 - Obras da linha lilás do Metrô*  
Fonte: Vinicius Travalini



*Figura 2.35 - Pedreira Intervalas Minérios em Santos.*  
Fonte: Paola Mihály



*Figura 2.36 - Rodoanel Trecho Sul*  
Fonte: Talita Sebrían



O licenciamento ambiental no Brasil é orientado, principalmente, pelas instruções definidas na Resolução CONAMA nº 237/97. Vários conceitos, definições e procedimentos de licenciamento são contemplados em tal resolução, como expomos a seguir.

Primeiramente, é importante lembrar o que é uma licença ambiental. De acordo, com a Resolução: licença ambiental é um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Dessa forma, a licença ambiental define, obedecendo a todos os dispositivos legais e normativas técnicas pertinentes, as condições e as restrições para que um empreendimento possa se instalar, ampliar e operar dentro do município. Dessa forma, são propostas pelo órgão ambiental as condicionantes ou exigências ambientais que devem ser obedecidas pelo empreendedor, e que visam mitigar, controlar ou monitorar os impactos ambientais dos empreendimentos.

O licenciamento é feito em etapas, conforme as fases de desenvolvimento e implantação de um projeto.

- **Licença Prévia (LP)** - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- **Licença de Instalação (LI)** - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- **Licença de Operação (LO)** - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, depois da verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

As licenças ambientais podem ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade. Destaca-se, portanto que:

- A Licença Prévia é expedida na fase de planejamento e concepção do empreendimento, na etapa do desenvolvimento do projeto conceitual e básico do empreendimento.
- A expedição de Licença de Instalação é que de fato permite a intervenção na área do empreendimento.
- A expedição da Licença de Operação é que permite o início do funcionamento do empreendimento.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE**  
**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB**

<b>LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA</b>	N° XXX
	PROCESSO N° 00/2014

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, no uso das atribuições que lhe confere a Lei Federal 6938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto Federal 99.274, de 06 de junho de 1990, a Lei Estadual 13542, de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente **Licença Ambiental Prévia**, com base no Parecer Técnico nº 0/14/IE, para:

**IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

RAZÃO SOCIAL: EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS S.A.  
 CNPJ: 14.001.000/0001-05  
 LOGRADOURO: RUA CLAUDIONOR BARBIEIR, 228  
 BAIRRO: BOTAFOGO  
 MUNICÍPIO: SÃO PAULO CEP: 02084-100

**IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

NOME: MINERAÇÃO DE ARGILA  
 LOGRADOURO: AV. ENGENHEIRO LUIS ANTONIO, 40  
 MUNICÍPIO: POMPEIA

**CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Terminal de cargas, dotado de 4 armazéns, acesso rodoviário, ramal ferroviário na faixa de domínio da linha férrea existente, pátio de contêineres, subestação de energia, tanque aéreo de abastecimento, estacionamentos, área administrativa, oficina, estações de tratamento de efluentes e de águas pluviais.

**OBSERVAÇÕES**

- a) A presente Licença Ambiental Prévia aprova a localização e concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental, mas não autoriza a sua implantação.
- b) Previamente à implantação do empreendimento deverá ser obtida a Licença Ambiental de Instalação, sob pena de aplicação das penalidades previstas na legislação em vigor.
- c) A Licença Ambiental de Instalação somente será concedida após o cumprimento das exigências relacionadas neste documento.
- d) A presente Licença Ambiental Prévia não dispensa nem substitui quaisquer alvarás, licenças, autorizações ou certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal, bem como não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.
- e) Integra a presente Licença 01 anexo.
- f) O prazo de validade desta Licença Ambiental Prévia é de 05 anos, a contar da data de sua emissão.

O presente documento foi emitido sem rasura e/ou colagem

Data:	(Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental)
-------	--

Figura 2.37 - Modelo de Licença Ambiental\*\*\*

Fonte: CETESB

\*\*\*OBS: Os dados de empreendedor são fictícios.

Ainda de acordo com o artigo 10 da Resolução nº 237/97, o procedimento de licenciamento ambiental prévio obedecerá às seguintes etapas:

**1. Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida**

Os estudos ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, (por exemplo: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco).

No estado de São Paulo são adotados três tipos de estudos ambientais para o licenciamento prévio com avaliação de impacto ambiental, definidos conforme Resolução SMA nº 49/ 2014 em razão da significância dos impactos, ou seja:

- **Estudo Ambiental Simplificado – EAS:** permite analisar e avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de impactos ambientais muito pequenos e não significativos.
- **Relatório Ambiental Preliminar – RAP:** destina-se a avaliar sistematicamente as consequências das atividades ou empreendimentos considerados potencialmente causadores de degradação do meio ambiente,
- **Estudo de Impacto Ambiental – EIA:** destina-se a avaliar sistematicamente as consequências das atividades ou empreendimentos considerados potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente.

**2. Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade**

A protocolização do pedido de licença ambiental deve ser acompanhada dos estudos ambientais e documentação pertinente. É importante ressaltar a necessidade de se dar publicidade aos atos.

Na CETESB, toda vez que o empreendedor protocola o requerimento de uma licença e também quando a recebe, ele deve comprovar a publicação desses atos, em pelo menos três jornais (sendo um deles o Diário Oficial do Estado).

**3. Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias**

A análise ambiental deve ser realizada por equipe multidisciplinar e baseada em vistorias técnicas e reuniões de esclarecimentos. Nessa etapa, o órgão ambiental verifica se o projeto proposto atende a toda legislação vigente; às restrições e orientações de Planos e Programas federais, estaduais e municipais aplicáveis ao território e ao setor produtivo

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

(incluindo o Plano Diretor do Município, e especialmente se todos os impactos ambientais foram devidamente avaliados e propostas as respectivas medidas mitigadoras). Pode-se ainda discutir com o empreendedor eventuais alternativas ou variantes de localização e de tecnologia do projeto proposto (Figura 2.38), visando o aprimoramento ambiental do empreendimento.



*Figura 2.38 - Alternativas de localização do empreendimento*

Fonte: Eduardo Jun Shinohara

*4. Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios*

Caso os estudos e documentos apresentados não forem suficientes para uma tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, podem ser solicitadas informações complementares. Recomenda-se que tais solicitações sejam bem objetivas e centradas nas questões mais relevantes para a tomada de decisão, evitando múltiplos pedidos de complementação.

*5. Audiência Pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente*

Quando o licenciamento ambiental prévio é realizado subsidiado por Estudo de Impacto Ambiental – EIA é necessária a realização de audiências públicas, definidas conforme Resolução CONAMA nº 9/1987.

Em outras formas de licenciamento ambiental podem ser solicitadas também reuniões públicas visando prestar esclarecimentos sobre o projeto, seus potenciais impactos e as medidas mitigadoras previstas.

**6. Solicitação de esclarecimentos e complementações, pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios**

Caso nas audiências ou reuniões públicas sejam levantadas novas questões ambientais pertinentes, a serem ainda esclarecidas, poderão ser solicitadas novas informações complementares ao empreendedor.

**7. Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico**

O órgão ambiental deve concluir o processo de licenciamento elaborando um Parecer Técnico contemplando uma decisão motivada sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Em geral tal parecer caracteriza claramente o empreendimento que está sendo licenciado, trata dos principais impactos esperados e como serão minimizados, e finalmente conclui pela viabilidade (ou inviabilidade) ambiental do empreendimento. No caso positivo, em geral, são definidas as condicionantes/exigências ambientais que deverão ser atendidas nas fases subseqüente de licenciamento.

**8. Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade**

No caso de parecer favorável à viabilidade ambiental do empreendimento é emitida uma Licença Prévia à qual deve ser dada publicidade.

No caso das demais fases de licenciamento, a análise deve contemplar, entre outros:

↳ Expedição da Licença de Instalação

Nessa fase o empreendedor deverá demonstrar o atendimento a todas as exigências pertinentes, especialmente ter obtido autorizações e permissões necessárias para entrada na área, para intervenções em recursos hídricos, em áreas ambientalmente ou culturalmente protegidas, para intervenções no tráfego etc. Além disso, deve ser mostrada a capacidade da empreiteira em atender a todos os cuidados ambientais necessários para minimizar os impactos da obra.

Durante as obras são geralmente expedidos relatórios periódicos, pelo empreendedor, e são realizadas vistorias, pela equipe do órgão ambiental, para verificar o atendimento às exigências relativas à fase de construção.

↳ Expedição de Licença de Operação

Nessa ocasião é verificado o atendimento, pelo empreendedor, das exigências pertinentes a essa fase, em geral, em forma de um balanço, demonstrando a realização dos programas ambientais durante a fase de obra e o seu encerramento adequado, com a recuperação de todas as áreas afetadas pela instalação do empreendimento. Também são propostos programas de monitoramento ambiental para a fase de operação do empreendimento.

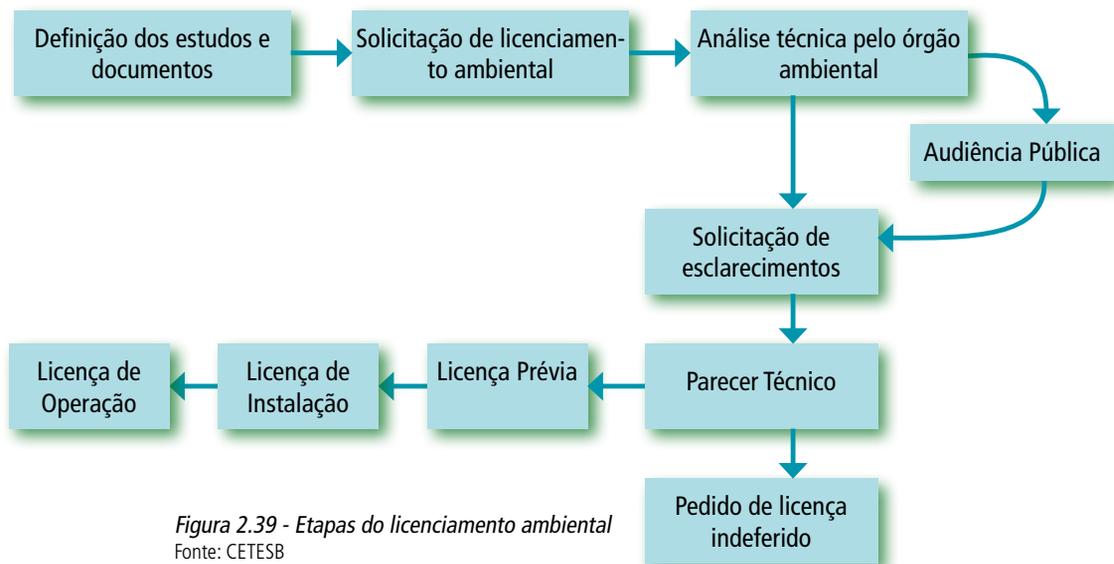


Figura 2.39 - Etapas do licenciamento ambiental  
Fonte: CETESB

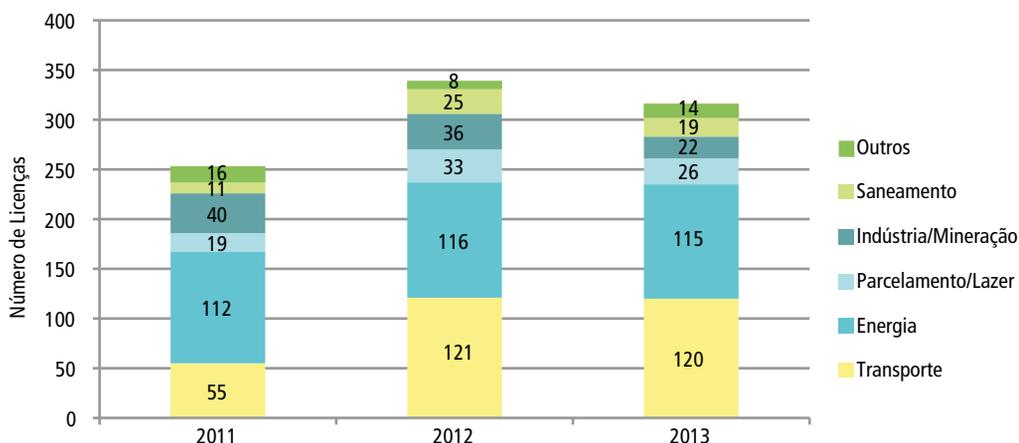
## RESULTADOS

É apresentado a seguir um gráfico informando o número de licenças com avaliação de impactos ambientais emitidas pela CETESB ao longo dos três últimos anos, considerando os diversos setores da economia. Pode-se verificar que o licenciamento realizado no estado está voltado predominantemente para os setores de infraestrutura (ou seja, transporte, energia e saneamento) que afetam em geral mais do que um município paulista.

A experiência acumulada pela CETESB tem propiciado, desde 2011, que sua equipe de profissionais ministre cursos sobre Avaliação de Impactos Ambientais para o público interno, externo e para algumas empresas.

Além disso, vem sendo elaborados manuais para orientar as atividades de licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental. Encontra-se em fase de conclusão o *Manual para Elaboração de Estudos Ambientais para Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental* e em construção o *Guia de Boas Práticas em Planos Programas aplicados em Licenciamento Ambiental*.

Gráfico 2.16 - Licenças emitidas por ano



### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

A experiência da CETESB tem mostrado a necessidade e importância de se ter as informações adquiridas no licenciamento com avaliação de impacto ambiental, de forma organizada, georreferenciada e de fácil acesso. Isso porque a tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental de empreendimentos mais complexos exige uma vasta gama de informações, incluindo aquelas disponibilizadas por empreendimentos vizinhos, da mesma tipologia, que estão em licenciamento ou aqueles previamente licenciados.

Para alcançar esse acesso ágil e fácil às informações necessárias para avaliação de impactos ambientais de grandes projetos, incluindo as informações geradas em processos pretéritos, encontra-se em implantação na Diretoria I o projeto de um portal ambiental, para ser usado como apoio ao licenciamento e especialmente em salas de situação. Tal projeto, batizado de Sala de Cenários (Figura 2.40), visa fornecer recursos geotecnológicos para permitir o acesso, de maneira ágil e fácil às informações necessárias para avaliação de impactos ambientais de grandes projetos. Tal projeto contempla inicialmente uma Solução GEO, visando georreferenciar as informações trazidas nos processos de licenciamento, sobrepondo-as aos mapas e cartografias do estado. Também está em contratação uma Solução DOC, que se constitui em uma ferramenta de gestão de conteúdo, visando facilitar o acesso e recuperação de dados dos processos ambientais e formação de bancos de dados ambientais georreferenciados.

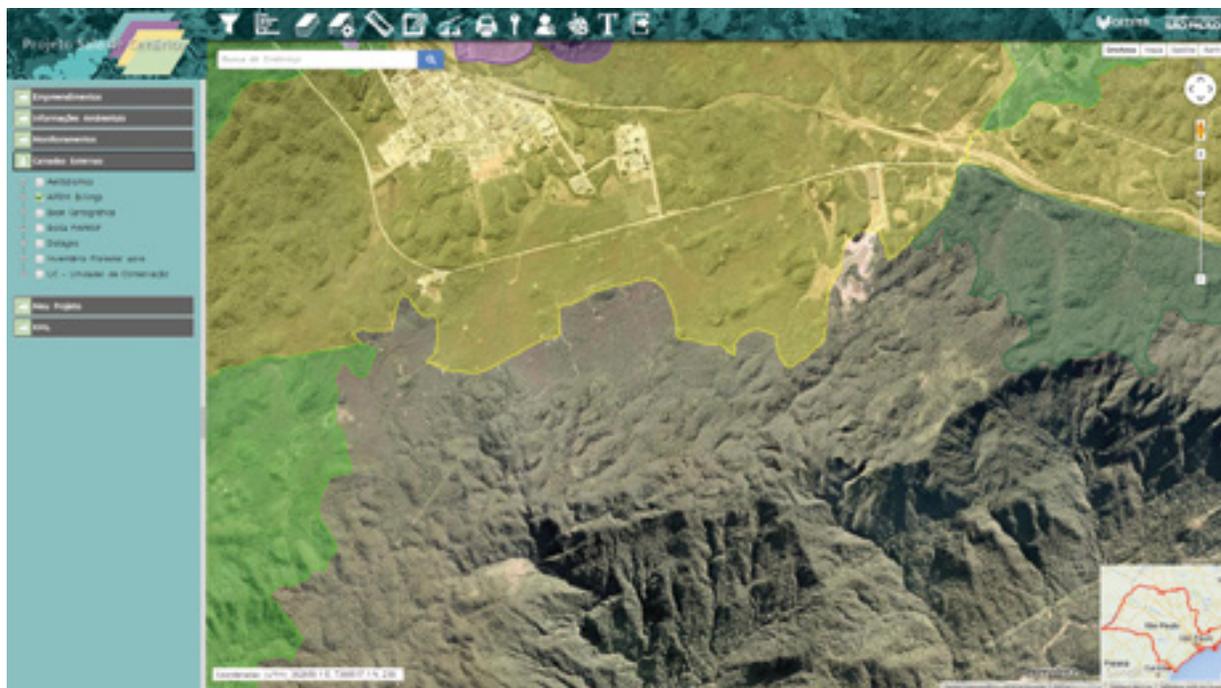


Figura 2.40 - Portal do Projeto Sala de Cenários  
Fonte: CETESB



FF

## FUNDAÇÃO FLORESTAL - FF

A Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo – Fundação Florestal tem por objetivo contribuir para a conservação, manejo e ampliação das florestas de proteção e produção do estado de São Paulo.

Com esse fim, apoia, promove e executa ações integradas voltadas para a conservação ambiental, a proteção da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável, a recuperação de áreas degradadas e o reflorestamento de locais ambientalmente vulneráveis, realizando parcerias com órgãos governamentais e instituições da sociedade civil.

Também é responsável pela comercialização de produtos extraídos de florestas plantadas em áreas pertencentes ou possuídas pelo patrimônio do Estado.

Atualmente, a Fundação Florestal é responsável pela gestão de 94 (noventa e quatro) Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, sendo:

- 32 Parques Estaduais
- 15 Estações Ecológicas
- 1 Floresta Estadual
- 1 Reserva Estadual
- 2 Reservas Extrativistas
- 7 Reservas de Desenvolvimento Sustentável
- 1 Refúgio de Vida Silvestre
- 27 Áreas de Proteção Ambiental Terrestre
- 3 Áreas de Proteção Ambiental Marinha
- 3 Áreas de Relevante Interesse Ecológico
- 2 Monumentos Naturais

Além dessas atribuições, foram incorporadas atividades relacionadas às Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs.

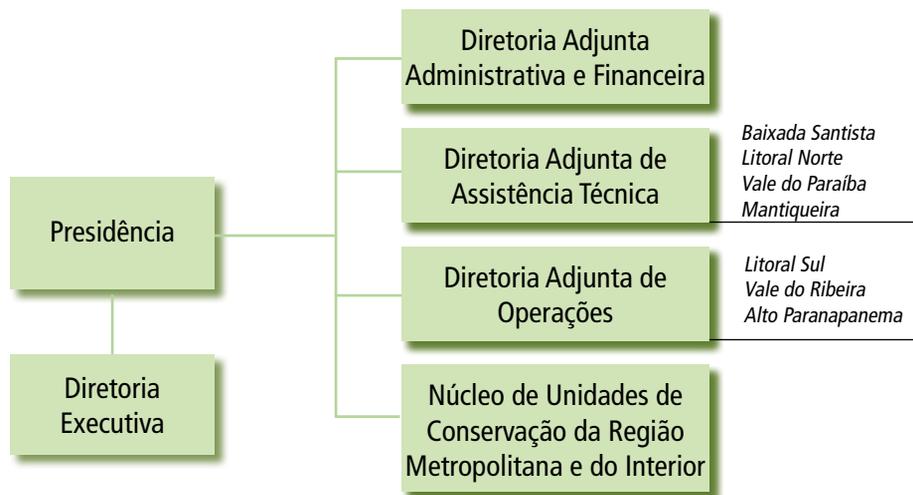


Figura 2.41 - Estrutura organizacional da Fundação Florestal  
Fonte: SMA

A FF pretende colaborar com os municípios apresentando as atividades a seguir.

### ★ **Atividade 1: Projeto Conexão Verde - Estação Ecológica Ribeirão Preto**

Cleide de Oliveira; Elenice Mouro Varanda; Hertz Figueiredo dos Santos; Jose Ricardo Barosela; Leandro Jamerson Fonseca; Luciana F. Gaioso Rafael; Luis Coelho; Marina Janzantti Lapenta; Nicole M.M.Donadio; Valeria Maria Melliro Gimenez

#### **OBJETIVO**

Indicar as estratégias de recuperação e conservação de áreas prioritárias da Zona de Amortecimento (ZA) da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (EERP) – SP, para o restabelecimento da conectividade entre as nascentes e a área natural protegida.

#### **JUSTIFICATIVA**

A partir do conhecimento do contexto ambiental local, da conservação, fragmentação e degradação florestal, torna-se premente a recuperação das Áreas de Preservação Permanente ( APPs) da ZA da EERP, como estratégia de conservação por meio do restabelecimento da conectividade, a proteção do solo e da paisagem, a recuperação dos recursos hídricos, para assegurar o bem-estar das populações humanas. A ZA estabelecida durante o processo de zoneamento da Unidade de Conservação (UC) com área em torno de 2.300 ha, constituída por duas microbacias que abrangem a EERP, é de fato uma área em que as pressões externas devem ser minimizadas para que não atinjam a área protegida.

Em programas de recuperação de APP, a escolha das espécies a serem utilizadas é de fundamental importância, devendo ter como ponto de partida a composição florística da vegetação remanescente da região, preferencialmente, dentro da própria microbacia. Deve considerar ainda, suas características ecofisiológicas, tolerância ou sensibilidade ao estresse abiótico, utilidade da planta como abrigo e alimento para a fauna e a influência da espécie sobre a fertilidade do solo, entre outros.

Essa UC situa-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Pardo – UGRHI Pardo, formada por 23 municípios, cuja população urbana é de 983.480 habitantes e a rural de 58.854, e 52% dessa população se concentra no município de Ribeirão Preto. Apenas 8,1% dessa bacia é coberta por vegetação nativa, totalizando cerca de 78.430 ha dispersos em vários fragmentos, a maioria menor que 10 ha, sendo a EERP um dos dois maiores fragmentos florestais do município.

Projetos de interação socioambiental objetivando ações ambientais concretas, com a participação da comunidade local, formam os alicerces de uma sociedade consciente de seu papel na conservação e nos impactos de suas ações no meio ambiente em remanescentes de uma região intensamente degradada como a de Ribeirão Preto.

Justifica-se, portanto, a importância e ineditismo do Projeto Conexão Verde, o qual possibilitará a implantação do Programa de Interação Socioambiental, com a finalidade

de recuperação florestal e restabelecimento da conectividade estrutural, podendo evoluir, com a recuperação e conservação de fragmentos e reservas existentes, no restabelecimento da conectividade funcional ou ecológica, fundamentais para a conservação da área protegida.

### DESCRIÇÃO

O Projeto foi desenvolvido e supervisionado pela equipe técnica do Centro de Estudos e Extensão Florestal da USP – CEEFLORUSP – o qual forneceu estagiários e profissionais que compuseram os grupos técnicos temáticos: coordenação, geoprocessamento, fauna e flora, sob a coordenação da Fundação Florestal. Os recursos foram provenientes do cumprimento de compensação ambiental.

Partindo da premissa de que a conectividade poderá ser facilitada com a instalação de corredores entre os fragmentos florestais, principalmente a partir da recuperação das áreas ciliares, o Projeto Conexão Verde, desenvolvido durante o ano de 2011, foi realizado por intermédio do mapeamento do uso do solo da ZA; levantamento bibliográfico e de campo expedito de fauna (por meio de armadilhas fotográficas, registro de pegadas, observações visuais e sonoras) e flora; envolvimento dos proprietários rurais para a definição de projetos executivos; definição por meio dos cruzamentos das indicações prioritárias para cada um dos grupos temáticos e indicação das estratégias de recuperação em 40 ha, de acordo com o Plano de Manejo da EERP.

### RESULTADOS

A articulação institucional entre a equipe técnica, 20 proprietários rurais, Sindicato Rural e lideranças locais, possibilitou a realização de sete encontros de trabalho, envolvendo 216 pessoas e a elaboração de 11 projetos executivos específicos. Foram registradas 125 espécies de vertebrados, sendo 16 mamíferos, 96 aves e 13 da herpetofauna. O levantamento florístico amostrou 138 espécies, sendo 93 gêneros e 49 famílias, prevalecendo a síndrome de dispersão zoocórica em relação à anemocórica. A partir dessas informações foi organizado um banco de dados de correlação fauna-flora para a definição das espécies a serem indicadas nos projetos executivos das unidades rurais envolvidas. Com as informações obtidas nos diagnósticos flora-fauna e índice de paisagem, foram gerados mapas de conectividade ecológica rural-urbana, indicando as áreas prioritárias – objeto dos 11 projetos executivos.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Os proprietários rurais envolvidos receberam os projetos executivos para serem realizados às suas expensas. O Ministério Público, de conhecimento do Projeto Conexão Verde, está realizando um levantamento de todas as unidades rurais da ZA (além das áreas ciliares) para que contemplem os critérios e indicações do Projeto em suas ações de recuperação de áreas florestais degradadas.



Figura 2.42 - Registros Fotográficos  
Fonte: Fundação Florestal

### ★ Atividade 2: Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados no Mar (PP-APDs) – Parque Estadual Marinho Lage de Santos

José Edmilson de Araújo Mello Júnior; Júlia Alves Costa; Mônica Doll Costa; Luiz Miguel Casarini

#### OBJETIVO

Os objetivos do projeto são: mapear, quantificar e caracterizar os PP-APDs, bem como estudar o impacto causado; divulgar o problema, prevenir e mitigar, desenvolver e adaptar medidas eficazes para reduzir os PP-APDs e incentivar o uso de dispositivos de localização dos petrechos de pesca.

#### JUSTIFICATIVA

Mais da metade da população mundial vive a menos de 100 quilômetros do mar e dependem dele ambientalmente e economicamente. Os impactos causados pelos PP-APDs no ambiente marinho são diversos.

É emergencial a regulamentação de medidas de prevenção, mitigação e saneamento para evitar a ocorrência e a permanência de PP-APDs na costa brasileira. Nas Unidades de Conservação - UCs, o problema se agrava em razão da pesca ilegal potencializar os danos à fauna. Os ecopontos de muitas UCs se encontram com grande número de petrechos de pesca para serem descartados, mas o setor da indústria e comércio ainda não se adequou à Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

A simples retirada de circulação dos PP-APDs do ambiente marinho representa importante ação para minimizar os impactos, mas o entendimento da origem e composição do material construtivo torna-se essencial para a tomada de medidas proativas para redução desse tipo de poluição. Segundo a PNRS, as empresas fabricantes e os setores da econo-

mia que se utilizam desses materiais são considerados responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos. Em vista disso, deve-se implementar o desenvolvimento da logística reversa aplicada aos petrechos de pesca, impedindo que muitos deles se transformem em PP-APDs.

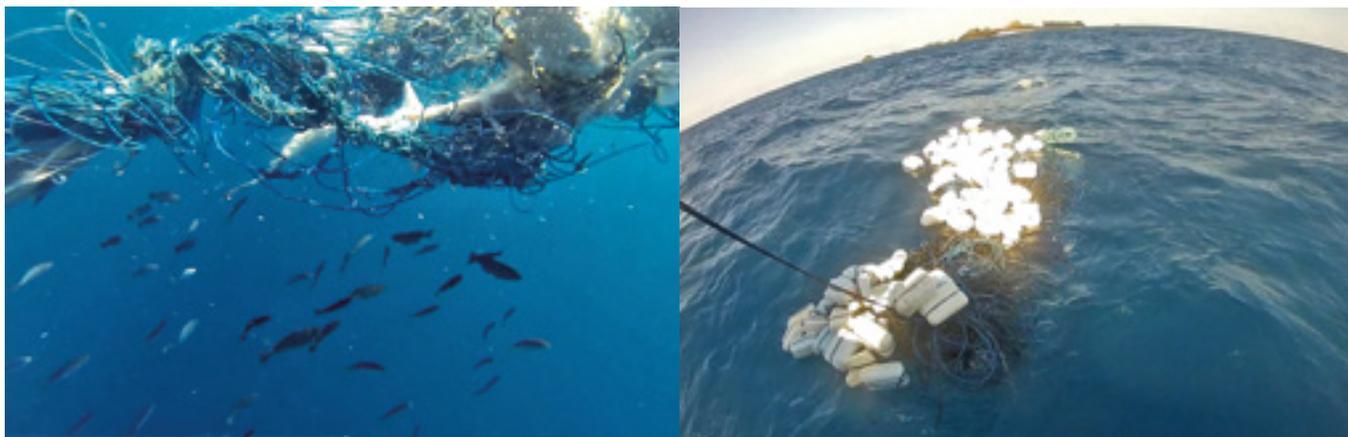
### DESCRIÇÃO

O Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar é uma ação colaborativa que envolve duas instituições, o Instituto de Pesca e a Fundação Florestal, entre voluntários. O Instituto de Pesca foi criado em 8 de abril de 1969, é um órgão ligado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento. A Fundação Florestal é parceira no projeto que teve início no Parque Estadual Marinho Laje de Santos - PEMLS. O PEMLS foi criado em 27 de setembro de 1993, por meio do Decreto Estadual nº 37.537. É o primeiro parque marinho dentre as unidades de conservação do estado de São Paulo, com uma área de 5.000 ha.

Para a detecção dos PP-APDs é utilizado o sonar de varredura lateral (SVL). As remoções ocorrem a partir de campanhas denominadas Clean up Dive, cujo objetivo é resgatar os petrechos prospectados e, posteriormente, são realizadas as análises dos PP-APDs recolhidos.

### RESULTADOS

Aproximadamente 1.000 kg de PP-APD foram encontrados entre os anos de 2010 e 2012 em unidades de conservação no estado de São Paulo. Uma ação importante ocorreu em 2014 no PEMLS, em que foram resgatados do espinhel de superfície costeiro (Figuras 2.43 e 2.44) uma tartaruga verde, rêmora e peixe-sargento (Figuras 2.45 e 2.46). Também foram encontrados, no mesmo conjunto de PP-APD, carcaças de elasmobrânquios fisgados, entre outras não identificadas.



*Figuras 2.43 e 2.44 - Espinhel de superfície costeiro a deriva no PEMLS com diversos animais presos, vivos e mortos*

Fonte: Fundação Florestal

4 FORTUNA, M. D., CAMPOLIM, M. B., CASARINI, L. M., MELLO-JUNIOR, E. A., Mitigação e prevenção dos impactos causados pelos petrechos de pesca perdidos no mar em unidade de conservação. VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. 2012.



Figuras 2.45 e 2.46 - Animais resgatados com vida do espinhel de superfície costeiro  
 Fonte: Fundação Florestal

O Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar é pioneiro no Brasil. Com cinco anos de atuação, já retirou aproximadamente duas toneladas de petrechos em nove campanhas Clean up Dive.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Para a continuidade do monitoramento dos PP-APDs outras ações são necessárias, tais como:

- aquisição de equipamentos que possibilitam a investigação no mar;
- implantação, em locais públicos, de coletores específicos para petrechos de pesca inutilizáveis. (Figura 2.47);
- desenvolvimento e adoção do selo de responsabilidade ambiental, alertando sobre o problema (Figura 2.48);
- atendimento à Lei de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), pelas empresas fabricantes e outros setores que são considerados responsáveis pelo gerenciamento adequado dos resíduos;
- destinação dos petrechos removidos do mar para outras finalidades.

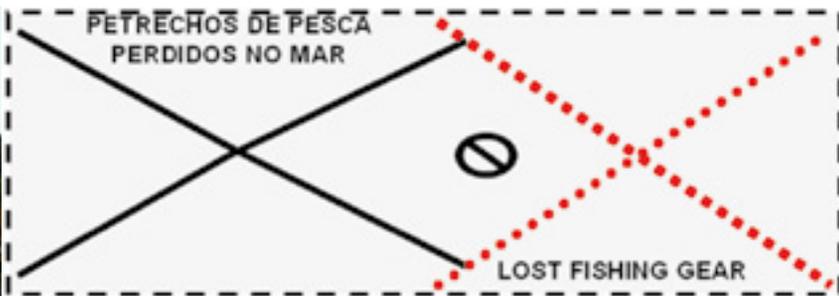


Figura 2.47 - Caixas coletoras

Figura 2.48 - Exemplo do selo de comunicação para o uso adequado do material



## FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO - FPZSP

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo – FPZSP é uma instituição pública da administração indireta do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

A FPZSP foi instituída na década de 1950 e desde seu estabelecimento possui papel primordial na manutenção da fauna nativa e exótica em cativeiro, na conservação de espécies ameaçadas de extinção e na preservação dos recursos naturais. Possui três principais unidades: o Parque Zoológico, o Zoo Safari e a Divisão de Produção Rural, localizada no município de Araçoiaba da Serra. O Parque Zoológico e o Zoo Safari estão inseridos em um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica do município de São Paulo, o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI. Além disso, a Fundação recebe cerca de 1,6 milhão visitantes/ano, possui aproximadamente 3.200 animais em seu plantel e conta com cerca de 460 servidores e colaboradores.

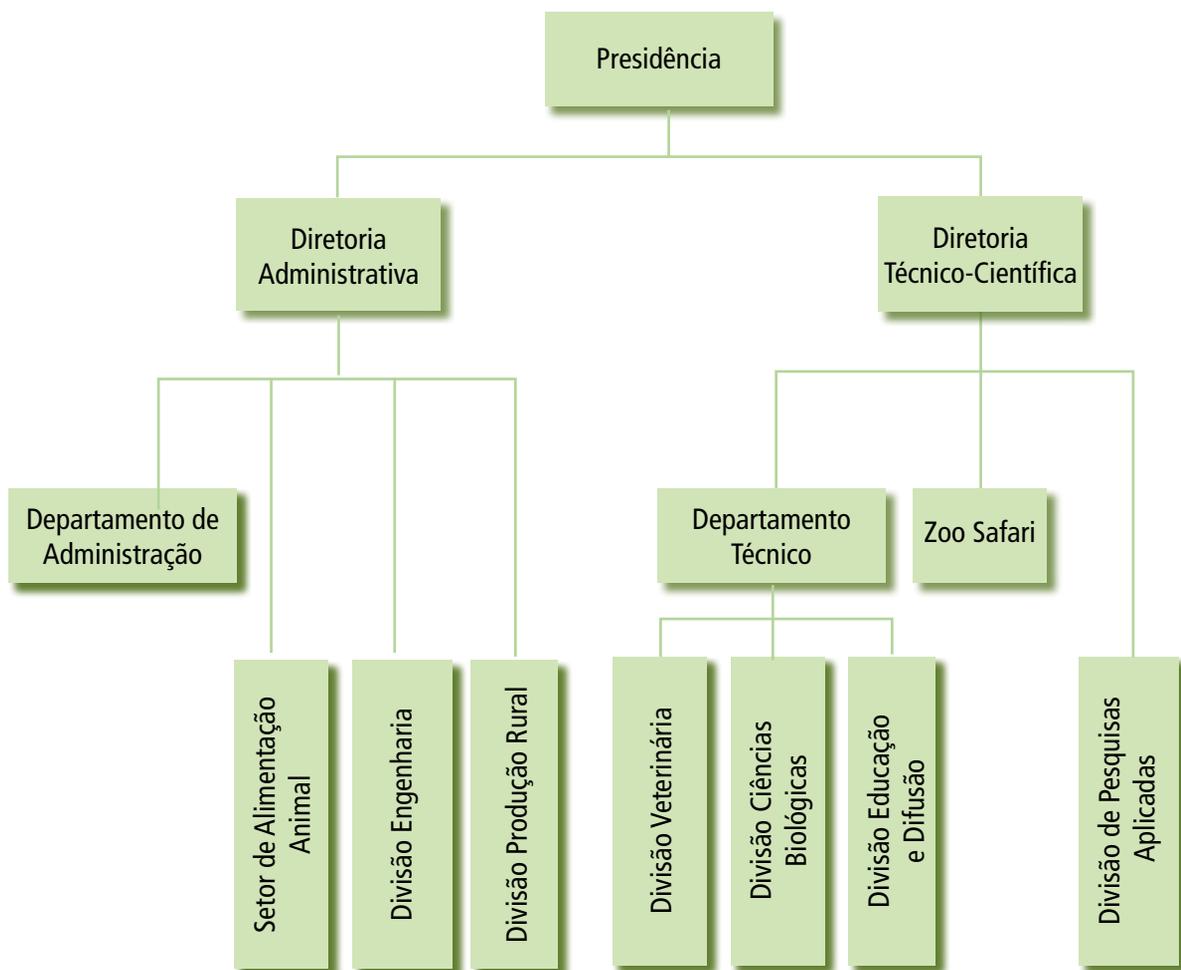


Figura 2.49 - Estrutura organizacional do Zoológico de São Paulo  
Fonte: SMA

A seguir, a Fundação Parque Zoológico apresenta o seu Sistema de Gestão Ambiental.

### ★ *Atividade 1: Sistema de Gestão Ambiental na Fundação Parque Zoológico de São Paulo*

Aurélio Barion Jr.; Carlos Augusto Magalhães Batista; Carolina de Macedo Pinto; Fátima Aparecida Viveiros Valenti Roberti; João Batista da Cruz

#### OBJETIVO

No início da primeira década de 2000, foi vislumbrada a oportunidade de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) por meio da Norma ISO 14.001, com a finalidade da melhoria da qualidade ambiental nas unidades da Fundação, de atendimento às leis ambientais e da consolidação do objetivo institucional da Fundação de preservação dos recursos naturais. Assim, foram iniciados os trabalhos para a implementação e implantação do Sistema de Gestão Ambiental na FPZSP.

#### JUSTIFICATIVA

Durante toda sua história, a FPZSP vivenciou os desafios da modernização de suas instalações e do atendimento às legislações ambientais brasileiras, as quais se aprimoraram significativamente na segunda metade do século XX.

Durante o desenvolvimento do SGA, algumas fragilidades foram identificadas e a mais significativa delas se referia aos aspectos de saneamento ambiental: as instalações do Parque Zoológico e Zoo Safari não eram atendidas pelo serviço público de coleta de esgoto; resíduos orgânicos eram dispostos em área inadequada que potencializava a proliferação de vetores de doenças e a contaminação do solo e águas subterrâneas; não havia coleta seletiva nas áreas de visitação e administrativas e, assim, todo o resíduo era disposto em aterro sanitário. Ademais, o consumo de água era excessivo e a qualidade dos recursos hídricos era imprópria.

O SGA trabalha continuamente para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente, gerando benefícios seja para a melhoria da qualidade de vida dos animais e visitantes, seja para a otimização dos recursos orçamentários e financeiros disponíveis.

#### DESCRIÇÃO

Para o equacionamento das fragilidades identificadas, foram desenvolvidas duas frentes de trabalho para melhoria da qualidade ambiental na FPZSP: uma unidade de compostagem e um sistema de tratamento de águas e efluentes.

Em 2003, foi projetada uma Unidade de Produção de Composto Orgânico para atendimento à demanda de recebimento e tratamento de todos os resíduos orgânicos gerados no Parque Zoológico e Zoo Safari. Durante o ano de 2004, foi implantada a Unidade, composta por 45 células de tratamento, que recebiam os resíduos orgânicos gerados, tais como, restos de alimentos, fezes, camas dos animais, resíduos de podas e carcaças de animais, que funciona até os dias de hoje, com grande eficiência. O composto orgânico produzido na Unidade de Produção de Composto Orgânico – UPCO é aplicado em duas

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

principais áreas: nas culturas de alimentos para os animais produzidos na Divisão de Produção Rural, e nas áreas de canteiros, praças e viveiros do Parque Zoológico e Zoo Safari.

A UPCO trouxe grandes benefícios de ordem econômica e ambiental à Fundação com a desativação de uma antiga área de transbordo de resíduos orgânicos, conhecida como esterqueira (Figura 2.50), a qual era inadequada para essa finalidade. Além disso, o composto orgânico produzido (Gráfico 2.17) minimiza a necessidade de aquisição de fertilizantes sintéticos.

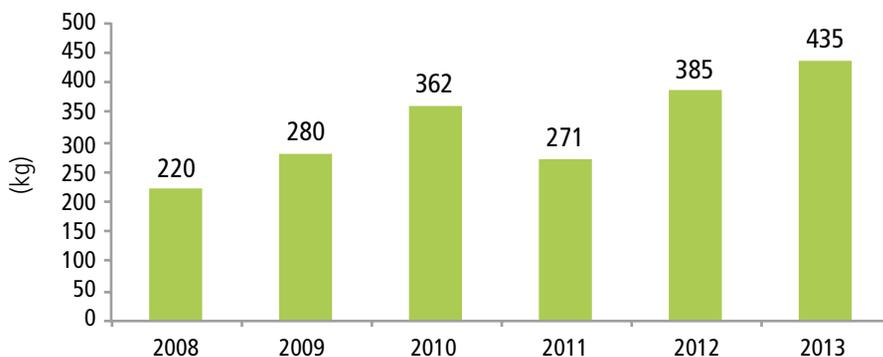


**Figura 2.50 - Esterqueira**  
Fonte: Acervo FPZSP, 2002



**Figura 2.51 - Composto Orgânico**  
Fonte: Acervo FPZSP, 2006

**Gráfico 2.17** - Produção de composto orgânico na UPCO - Período 2008-2013



Fonte: Setor de Gestão Ambiental FPZSP, 2014.

Para o equacionamento relativo a águas e efluentes, foi projetado o sistema de tratamento, composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE e uma Estação de Tratamento de Água – ETA. Tal projeto foi apresentado ao Fundo Estadual de Prevenção e Controle de Poluição – FECOP para financiamento, e em 2003 a FPZSP obteve os recursos, dando início à execução das obras e ao processo de licenciamento ambiental.

A ETE tem por finalidade a coleta e tratamento de todos os efluentes gerados no Parque Zoológico e Zoo Safari e a ETA possui duas finalidades, em processos distintos:

- a captação e tratamento da água do lago São Francisco, para a produção de água de reúso, utilizada na lavagem de recintos de animais, nas piscinas e tanques dos animais, nos vasos sanitários dos banheiros para visitantes do Parque Zoológico, e na lavagem de alamedas internas; e
- o recebimento e tratamento físico-químico do efluente, já processado na ETE, cujo resultado é o efluente tratado conforme o artigo 18 do Decreto nº 8468/76, o qual é lançado no lago São Francisco para recomposição do corpo hídrico, enquanto o resíduo sólido resultante do tratamento (lodo) é enviado à UPCO para processamento como material orgânico.

Assim, a operação e implantação dos sistemas e unidades citados anteriormente permitiram a continuidade da implantação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA e, em novembro de 2006, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo obteve a certificação de seu SGA segundo a NBR ISO 14001:2004.

Em outubro de 2007, as Estações de Tratamento de Água e Esgoto foram inauguradas oficialmente, com pleno funcionamento. Essas também trouxeram grandes benefícios de ordem econômica e ambiental à Fundação mediante o tratamento interno de efluentes e a produção de água de reúso, permitindo a minimização do consumo de água de abastecimento público fornecida pela SABESP. Além disso, foi implementado, para os servidores da Fundação, o programa de conscientização sobre uso da água; foram implantados dispositivos para a minimização do uso da água como vasos sanitários com caixa acoplada com capacidade para três e seis litros, lavatórios com torneiras com fechamento automático, arejadores em torneiras; foi implantada a realização do monitoramento diário do consumo por meio da leitura dos hidrômetros, permitindo a detecção de vazamentos pelo método comparativo de consumo.

Nessa realidade, em 18 de dezembro de 2008, foi firmado, entre a Fundação Parque Zoológico de São Paulo e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, o Contrato de Tarifação Para Entidades Públicas, uma vez que esta Fundação atende aos requisitos para enquadramento no Programa de Uso Racional da Água – PURA.

A tabela 2.6 demonstra os valores de tarifação da SABESP e o total de economia, com e sem a implantação do Programa PURA – Programa de Uso Racional da Água, quanto à água fornecida pela SABESP.

**Tabela 2.6** - Economia com a implantação do PURA na FPZSP – Água da SABESP

Período	Água da SABESP			
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Ano	Volume consumido de água SABESP - m <sup>3</sup>	Valor que seria pago sem a implantação do PURA	Valor pago com PURA implantado	Economia decorrente da implantação do PURA
		m <sup>3</sup> em 2013 = R\$ 12,72	m <sup>3</sup> em 2013 = R\$ 9,54	(C-D)
2010	106.641	R\$ 1.356.473,52	R\$ 1.017.355,14	R\$ 339.118,38
2011	104.834	R\$ 1.333.488,48	R\$ 1.000.116,36	R\$ 333.372,12
2012	94.895	R\$ 1.207.064,40	R\$ 905.298,30	R\$ 301.766,10
2013 (jan-maio)	83.886	R\$ 1.067.029,92	R\$ 800.272,44	R\$ 266.757,48
<b>Total</b>	<b>390.256</b>	<b>R\$ 4.964.056,32</b>	<b>R\$ 3.723.042,24</b>	<b>R\$ 1.241.014,08</b>

Fonte: Setor de Gestão Ambiental FPZSP, 2014

A tabela 2.7 demonstra os valores de tarifação da SABESP e o total de economia com e sem a implantação do Programa PURA quanto à água de reúso.

**Tabela 2.7** - Economia com a implantação do PURA e ETA na FPZSP – Água de reúso

Período	Água de reúso				
(A)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)
Ano	Volume consumido de água de reúso produzida na ETA Zoológico - m <sup>3</sup>	Valor que seria pago sem ETA e sem implantação do PURA	Valor que seria pago sem ETA e com implantação do PURA	Valor da água de reúso tratada na ETA Zoológico	Economia com consumo de água de reúso x SABESP tarifa convencional
		m <sup>3</sup> SABESP em 2013 = R\$ 12,72	m <sup>3</sup> SABESP em 2013 = R\$ 9,54	m <sup>3</sup> tratado = R\$ 1,52	(G-I)
2010	31.250	R\$ 397.500,00	R\$ 298.125,00	R\$ 47.500,00	R\$ 350.000,00
2011	31.020	R\$ 394.574,40	R\$ 295.930,80	R\$ 47.150,40	R\$ 347.424,00
2012	30.750	R\$ 391.140,00	R\$ 293.355,00	R\$ 46.740,00	R\$ 344.400,00
2013 (jan-maio)	20.300	R\$ 258.216,00	R\$ 193.662,00	R\$ 30.856,00	R\$ 227.360,00
<b>Total</b>	<b>113.320</b>	<b>R\$ 1.441.430,40</b>	<b>R\$ 1.081.072,80</b>	<b>R\$ 172.246,40</b>	<b>R\$ 1.269.184,00</b>

Fonte: Setor de Gestão Ambiental FPZSP, 2014.

A tabela 2.8 demonstra os valores de tarifação da SABESP e o total de economia, com e sem a implantação do Programa PURA, quanto ao tratamento de efluentes.

**Tabela 2.8** - Economia com a implantação do PURA e da ETE na FPZSP – Efluentes

Período	Efluentes				
(A)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)
Ano	Volume de efluente gerado e tratado na ETE Zoológico – m <sup>3</sup>	Valor que seria pago sem ETE e sem implantação do PURA	Valor que seria pago sem ETE e com implantação do PURA	Valor da água de reuso tratada na ETE Zoológico	Economia no tratamento de efluente na própria ETE x efluente tratado SABESP tarifa convencional
		m <sup>3</sup> SABESP em 2013 = R\$ 12,72	m <sup>3</sup> SABESP em 2013 = R\$ 9,54	m <sup>3</sup> tratado = R\$ 4,23	(L-N)
2010	137.891	R\$ 1.753.973,52	R\$ 1.315.480,14	R\$ 583.278,93	R\$ 1.170.694,59
2011	135.854	R\$ 1.728.062,88	R\$ 1.296.047,16	R\$ 574.662,42	R\$ 1.153.400,46
2012	125.645	R\$ 1.598.204,40	R\$ 1.198.653,30	R\$ 531.478,35	R\$ 1.066.726,05
2013 (jan-maio)	104.186	R\$ 1.325.245,92	R\$ 993.934,44	R\$ 440.706,78	R\$ 884.539,14
<b>Total</b>	<b>503.576</b>	<b>R\$ 6.405.486,72</b>	<b>R\$ 4.804.115,04</b>	<b>R\$ 2.130.126,48</b>	<b>R\$ 4.275.360,24</b>

Fonte: Setor de Gestão Ambiental FPZSP, 2014

A tabela 2.9 demonstra um comparativo dos valores economizados considerando a implantação do PURA, a implantação da ETA (produção de água de reúso) e a ETE.

**Tabela 2.9** - Economia resultante da implantação de programas de economia (PURA, ETA e ETE)

Comprovação de resultados			
(A)	(P)	(Q)	(R)
Ano	Valor total sem programas de economia	Valor total com programas de economia	Total economizado
2010	R\$ 3.507.947,04	R\$ 1.648.134,07	R\$ 1.859.812,97
2011	R\$ 3.456.125,76	R\$ 1.621.929,18	R\$ 1.834.196,58
2012	R\$ 3.196.408,80	R\$ 1.483.516,65	R\$ 1.712.892,15
2013 (jan-maio)	R\$ 2.650.491,84	R\$ 1.271.835,22	R\$ 1.378.656,62
<b>Total</b>	<b>R\$ 12.810.973,44</b>	<b>R\$ 6.025.415,12</b>	<b>R\$ 6.785.558,32</b>

Fonte: Setor de Gestão Ambiental FPZSP, 2014

Portanto, a operação dos principais ‘carros chefes’ do Sistema de Gestão Ambiental da FPZSP permitiu, não somente a melhoria da qualidade ambiental, como também proporcionou economia de recursos financeiros.

## RESULTADOS

A FPZSP possui, desde 2006, um Sistema de Gestão Ambiental certificado pela ISO 14.001:2004, sendo o primeiro e único zoológico da América Latina a possuir essa certificação. A equipe do SGA trabalha continuamente para a minimização dos impactos ne-

gativos ao meio ambiente gerados pelas atividades peculiares da Fundação, por meio do monitoramento dos controles internos operacionais, realização de treinamentos constantes com funcionários e colaboradores, realização de auditorias internas do SGA, monitoramento de requisitos legais e análise crítica pela administração. Durante esse período foi possível constatar a mudança de comportamento e o comprometimento de servidores e colaboradores, bem como a melhoria da qualidade ambiental nas instalações da Fundação.



Figura 2.52 - Ciclo de sustentabilidade FPZSP

Fonte: FPZSP

### Relevância

- ETA: com início da operação da Estação de Tratamento de Água, foi verificado, no período de 2008 a 2012, melhoria significativa da qualidade da água, avaliada a partir do teor de matéria orgânica e de sólidos em suspensão, conforme demonstra a tabela 2.10.

Tabela 2.10 - Evolução da qualidade da água a partir das concentrações de matéria orgânica e sólidos, no período 2008-2012

Parâmetros	2008	2009	2010	2011	2012
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	67	13	19	16	13
DQO - Demanda Química de Oxigênio (mg/L)	187	86	78	76	93
Sólidos Sedimentáveis (mg/L)	1	0,1	0,1	<0,1	0,3

Fonte: SGA/SEGEA FPZSP, 2013

## O Sistema Ambiental do estado e as Ações Municipais

- **Água de reúso:** a intensificação na utilização da água de reúso em diversas atividades da Fundação ocorreu depois do atendimento aos parâmetros de qualidade quanto à potabilidade e segurança para o seu uso. Assim, em 2008, foi realizado treinamento por técnicos da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, visando à capacitação de servidores da FPZSP para que eles pudessem realizar análises para o monitoramento da qualidade da água com frequência semanal. Além disso, para maior segurança e confiabilidade, foi contratada empresa especializada para realização de ensaios trimestrais e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade.
- **Coleta seletiva:** com a implantação da coleta seletiva nas áreas de visitação e administrativas nas três unidades da FPZSP, que era uma das necessidades para a obtenção da certificação do SGA, foi possível constatar uma mudança significativa no comportamento e no comprometimento por parte dos seus servidores e colaboradores. Tal processo só foi possível por meio de treinamentos permanentes e de metodologias de sensibilização.
- **Combate ao desperdício:** a implantação da UPCO gerou redução nos dispêndios com materiais de consumo, com a menor necessidade para a aquisição de fertilizantes e adubos sintéticos, uma vez que, nas culturas de alimentos para os animais, produzidos na Divisão de Produção Rural, nas áreas de canteiros, praças e viveiros do Parque Zoológico e Zoo Safari, é utilizado o composto orgânico gerado na UPCO.

Já o Sistema de Tratamento de Água permitiu a redução dos gastos com serviços de utilidade pública, relativo ao abastecimento de água, conforme já demonstrado na tabela 2.9.

### DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

As iniciativas da FPZSP são modelos que podem ser adotados em diversos segmentos da administração pública estadual e municipal, bem como na iniciativa privada.

A FPZSP já atendeu às instituições interessadas nos modelos da Unidade de Produção de Composto Orgânico e nos Sistemas de Tratamento de Águas e Efluentes, dentre entidades públicas estaduais e municipais, instituições privadas e outros zoológicos nacionais e internacionais.



Secretaria do Meio Ambiente

