

CETESB

5 0 A N O S D E

história & estórias

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

CETESB COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



CETESB



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Governador Márcio França

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Secretário Eduardo Trani

CETESB COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Diretor-Presidente Carlos Roberto dos Santos

CETESB Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental
Aruntho Savastano Neto

CETESB Diretoria de Gestão Corporativa
Waldir Agnello

CETESB Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental
Ana Cristina Pasini da Costa

CETESB Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental
Eduardo Luís Serpa



CETESB

5 0 A N O S D E

história & estórias

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

CETESB COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

SÃO PAULO • 2018



CETESB

História

NA COMEMORAÇÃO DE SEUS 50 ANOS, A CETESB PODE SE ORGULHAR por ter construído um nome associado a muitos qualificativos, como competência, eficiência, responsabilidade, transparência e, sobretudo, compromisso com a execução das políticas públicas ambientais e de desenvolvimento sustentável. Esses compromissos estão materializados no capital humano dos profissionais que construíram sua história.

Possuir tantos atributos de alto gabarito no campo do meio ambiente resulta de esforços, lutas e conquistas diárias, na vigilância e no controle de inúmeras atividades, que vão desde o licenciamento industrial, gestão de resíduos sólidos, avaliação de impacto ambiental para empreendimentos de grande porte, até a medição diária da qualidade de nossas praias, rios e represas, do ar que respiramos e da água que bebemos.

Em seus 18 laboratórios e 46 agências regionais distribuídas no estado de São Paulo, a CETESB controla também a qualidade do solo e do subsolo, orienta a recuperação de áreas contaminadas, autoriza e fiscaliza a supressão de vegetação e atende a emergências de acidentes que atingem o Meio Ambiente, cuidando, ainda, de sua missão de conscientização da importância da proteção e da recuperação ambiental, efetivada por meio de cursos, treinamentos e publicações.

Atualmente a CETESB está incluída entre os 16 centros de referência da ONU - Organização das Nações Unidas - para questões ambientais, além de estar entre as cinco instituições mundiais da OMS - Organização Mundial de Saúde - para questões de abastecimento de água e saneamento. É órgão de referência e de consultoria do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - para o tema dos resíduos perigosos na América Latina. Mantém acordos de cooperação com a EPA, agência americana de cooperação ambiental, com a USTDA, agência americana de comércio e desenvolvimento, com a GTZ, órgão de cooperação técnica do governo da Alemanha, com a JICA, agência de cooperação internacional do governo do Japão e com o governo do Canadá.

Em sintonia com seu perfil de pioneirismo no campo ambiental, a CETESB alinha-se ao combate dos efeitos das alterações mundiais no clima, por meio do Programa Estadual de Mudanças Climáticas.

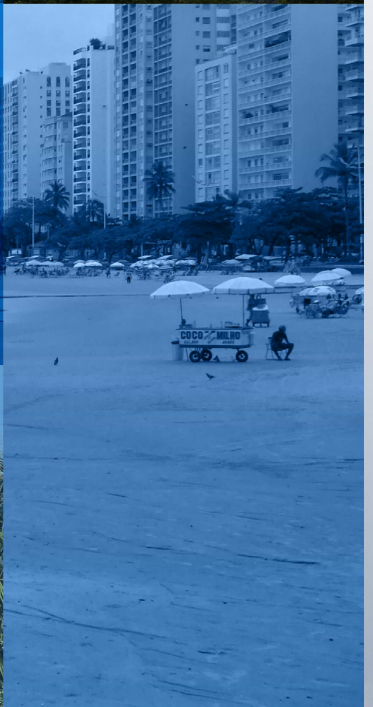
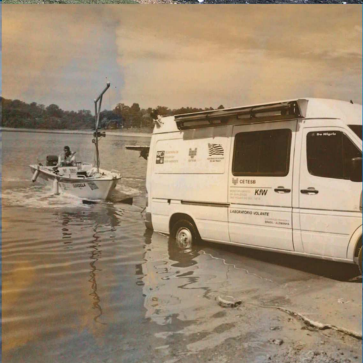
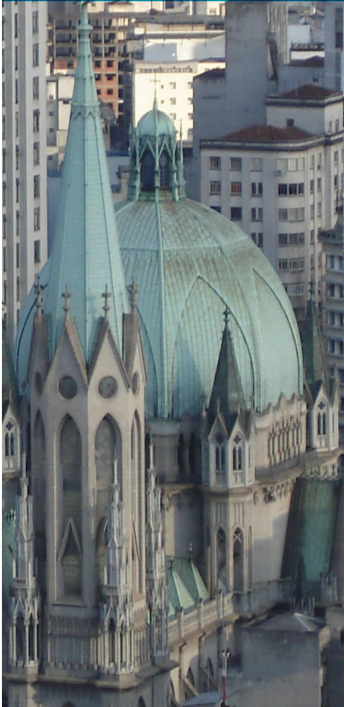
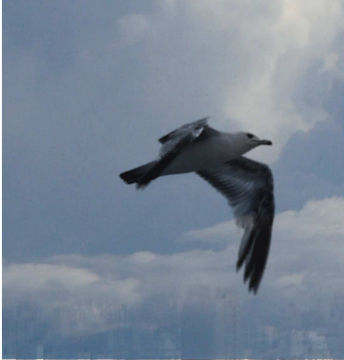
Tive a honra de acompanhar, desde 1995, na Secretaria do Meio Ambiente, essa trajetória de excelência da CETESB. Foi um privilégio aprender com tantos colegas e poder contribuir coletivamente para o aprimoramento da empresa na perspectiva da construção da Política Estadual de Meio Ambiente, sob a ótica da sustentabilidade.

É gratificante hoje, como Secretário do Meio Ambiente, poder compartilhar, por meio deste livro, o papel decisivo que a CETESB tem nas vidas de milhões de cidadãos paulistas, motivo de orgulho para todos os funcionários do Sistema Ambiental Paulista.

EDUARDO TRANI

Secretário Estadual do Meio Ambiente

Estórias



Jubileu

Jubileu de 50 anos da Cetesb

A CETESB COMO INSTITUIÇÃO, atua e protege o ambiente pela ação daqueles que a integram. Como resultado, ficam o reflexo e a marca com os atributos dos que se dedicam às atividades da Companhia e a representam perante a sociedade. Empresas inovadoras dependem de pessoas dedicadas e criativas. A qualidade demonstrada pelos trabalhos realizados se alicerça na excelência de seus componentes, sendo impossível não encontrar soluções eficazes em mentes privilegiadas.

Assim, é com grande satisfação que apresentamos esta publicação à sociedade, em comemoração ao Jubileu da CETESB, ressaltando que seu objetivo é destacar realizações da empresa e oferecer uma visão histórica da prevenção e do controle ambiental no estado de São Paulo. Esperamos que ela seja útil a estudantes, professores, pesquisadores e demais interessados na matéria.

Nesta oportunidade, agradecemos a toda família Cetesbiana e aos colegas de profissão que ajudaram a escrever essa história. Ao mesmo tempo, desejamos que este seja apenas um de muitos capítulos a serem compostos no futuro, na certeza que qualidade ambiental é qualidade de vida, é saúde e prosperidade, desenvolvimento e esperança para as futuras gerações.

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS
Diretor-Presidente

CETESB 50 anos de
história & estórias

Sumário

CETESB 50 anos de
história & histórias

HISTÓRICO	14
OPERAÇÃO BRANCA	24
PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DE CUBATÃO	30
RESTAURAÇÃO DA SERRA DO MAR E DOS MANGUEZAIS	39
ÓRGÃO TÉCNICO DO BNH	52
INSPEÇÃO DE MATERIAIS	59
ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS MUNICÍPIOS	62
ATENDIMENTO A RECLAMAÇÕES	67
PROCOPE - PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO	70
PROGRAMA DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO NA GRANDE SÃO PAULO	76
PROGRAMA DE CONTROLE DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NA GRANDE SÃO PAULO	80
PROCONVE - PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR POR VEÍCULOS AUTOMOTORES	83
PROJETO TIETÊ	93
O FEHIDRO E A PROTEÇÃO E A RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	97
MONITORAMENTO AMBIENTAL	101
LABORATÓRIOS E ACREDITAÇÃO	122
PESQUISAS E PATENTES	125
PASSIVOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	127
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	132
EMERGÊNCIAS QUÍMICAS	136
NORMAS TÉCNICAS - ORIGEM E EVOLUÇÃO	145
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO	149
CAPACITAÇÃO	154
PARTICIPAÇÃO DA CETESB NO CONTEXTO NACIONAL	163
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	168
QUESTÕES GLOBAIS	173
CENTRO REGIONAL DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES	183
REFERÊNCIAS	187
CRÉDITOS	199

Introdução

O mundo que viu nascer a CETESB

1861 **Desapropriação de terras de cultivo de cana-de-açúcar para replantio de 100 mil mudas: Floresta da Tijuca** A devastação da Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro, foi, talvez, o primeiro registro de degradação do meio ambiente em nosso país, levando o imperador D. Pedro II, em 1861, a ordenar a desapropriação de extensa área de terras ocupadas com o cultivo da cana-de-açúcar e do café para o replantio de quase cem mil mudas de árvores de espécies nativas.

A ausência de cobertura vegetal nesse maciço florestal causou a supressão de nascentes de rios, levando a, então, capital do império a vivenciar longos períodos de escassez de água. O trabalho de recuperação da área verde, que se estendeu até 1888, foi o primeiro grande projeto de reflorestamento efetivado no Brasil.

A consciência de que os recursos da natureza precisavam ser protegidos demorou mais de um século para aflorar na mente dos brasileiros. Essa foi, provavelmente, a primeira constatação de que as belezas e as riquezas naturais relatadas por Pero Vaz de Caminha, em 1º de maio de 1500, em sua carta ao rei de Portugal, não eram imunes à ação predatória do homem, e nem infinitas. Não obstante, a consciência de que os recursos da natureza precisavam ser protegidos demorou mais de um século para aflorar na mente dos brasileiros.

1934 **Código das Águas e Código Florestal** Embora, na primeira metade do século passado, houvessem sido criados dispositivos legais como o Código das Águas e o Código Florestal, ambos em 1934, e órgãos como o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS), Patrulha Costeira e Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), não vigorava uma efetiva preocupação ambientalista, como a entendemos hoje.

1937 **Criação do primeiro parque nacional: Parque Nacional do Itatiaia** Os governos que se sucederam no período depunham ênfase na industrialização do país buscando a substituição das importações. Em decorrência dessa política, os centros urbanos foram se adensando fazendo com que os aspectos ambientais se restringissem à questão do saneamento básico, do controle de enchentes e do combate à seca, além da preservação do patrimônio natural, histórico, artístico e arquitetônico, como indica a criação do primeiro parque nacional no Brasil, o do Itatiaia, em 1937.

Na década de 1950, poucos anos depois da instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, no Rio de Janeiro, São Paulo iniciava a implantação e a operação da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA) e da Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobras, em Cubatão. De São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, no ABC paulista, saíam os automóveis e caminhões das linhas de montagem, que definiriam o modal de transporte no país, privilegiando as rodovias em detrimento das ferrovias.

Instalações na década de 1950:

- Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) no Rio de Janeiro
- Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA) e Refinaria Presidente Bernardes da (Petrobras) em Cubatão

O Brasil, então, no governo de Juscelino Kubistchek, buscava o desenvolvimento a qualquer custo propugnando “50 anos de progresso em 5 anos de realizações”, investindo com ênfase em energia, transporte e indústria de base.

No entanto, alguns alertas já pairavam no ar, nas águas e no solo. Em dezembro de 1952, em Londres, na Inglaterra, num dia extremamente frio, os londrinos queimaram carvão de baixa qualidade, rico em enxofre, para se aquecer. O país que enfrentava uma grave recessão econômica exportava o carvão de melhor qualidade para fechar as suas contas.

1952 The Great Smog, em Londres

O resultado foi o “The Great Smog”, a poluição do ar agravada por uma inversão térmica com elevada concentração de enxofre, o que, segundo se estima, teria causado a morte de doze mil pessoas.

Em 1956, na cidade de Minamata, no Japão, o surgimento de casos de síndrome neurológica causados por envenenamento por mercúrio levantou um novo alerta. O lançamento de efluentes com resíduos de mercúrio na Baía de Minamata por uma indústria, por mais de 25 anos, estava causando a morte de peixes, moluscos e aves.

1956 Mal de Minamata

E a população local, cuja dieta básica era constituída de peixes e frutos do mar, passou a apresentar severos danos cerebrais, com sintomas como convulsões, comprometimento da coordenação motora, psicoses e outros. O Mal de Minamata, como a síndrome ficou conhecida, fez mais de duas mil vítimas, além de outras milhares que carregaram as sequelas da doença pelo resto de suas vidas. Crianças nascidas após essa data apresentaram malformações em decorrência das propriedades teratogênicas do mercúrio.

Episódios pungentes como esses começaram a sensibilizar e a conscientizar o mundo para as questões ambientais, despertando a atenção para a poluição do ar, das águas e do solo que afeta todos os seres vivos.

Cientistas de vários países chamaram a atenção para os problemas causados pelo uso contínuo de produtos como o DDT (diclorodifeniltricloroetano), cujos traços foram detectados até mesmo em pinguins na Antártica, ou, mais recentemente, do CFC (clorofluorcarboneto), que ataca a camada de ozônio deixando a Terra exposta à ação dos raios ultravioletas, provocando doenças de pele nos seres humanos, prejuízos às safras agrícolas e elevação da temperatura do planeta.

Várias iniciativas foram implementadas para frear os impactos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, reunindo autoridades de todo o mundo. Apesar disso, esforços, por exemplo, para conter a expansão dos gases de efeito estufa não encontraram respostas amigáveis dos principais emissores como os Estados Unidos e a China, que precisavam manter as suas economias competitivas.

1972
Conferência de Estocolmo
Criação do Programa das
Nações Unidas para o Meio
Ambiente (PNUMA)

O Brasil, vivendo sob o regime de uma ditadura militar, lutava para alavancar a sua economia. E chega, assim, à Conferência de Estocolmo, como ficou conhecida a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, realizada na Suécia, em 1972. Nesse encontro, o governo brasileiro repeliu com veemência a proposta de crescimento zero, baseada na tese de que o grande responsável pela poluição observada no planeta eram as indústrias. Junto com o grupo dos países subdesenvolvidos, defendeu o crescimento a qualquer custo aceitando a poluição ambiental em troca de empregos para combater a pobreza.

A Conferência de Estocolmo, no entanto, teve o mérito de estabelecer princípios e parâmetros para uma nova consciência postulando uma economia mais eficiente, com igualdade social e respeito ao meio ambiente. A Declaração da Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano reflete tal postura disseminando a tese do ecodesenvolvimentismo, ou desenvolvimento sustentável, como se apre- goa mais modernamente, com o apelo de que é preciso preservar a natureza para as futuras gerações.

O encontro teve, ainda, o grande mérito de gestar a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cuja atuação ao longo das últimas décadas foi fundamental para equilibrar as ações de preservação pelos diversos países, canalizando recursos para os menos desenvolvidos.

1984
Desastre de Bophal,
na Índia

O mundo, no entanto, iria ainda testemunhar outras grandes tragédias como a do vazamento de 40 toneladas de isocianato de metila, em dezembro de 1984, na cidade de Bophal, na Índia, que em poucas horas matou mais de oito mil pessoas.

A nuvem tóxica que escapou da fábrica da Union Carbide afetou 500 mil pessoas, muitas das quais ainda hoje sofrem as consequências da contaminação. Ou o incêndio ocorrido na Vila Socó, ao lado do parque industrial de Cubatão, no litoral de São Paulo, provocado pelo vazamento de 700 mil litros de gasolina de um duto da Petrobras que passava sob as palafitas da favela, onde moravam quase seis mil pessoas.

1984
Tragédia em Cubatão

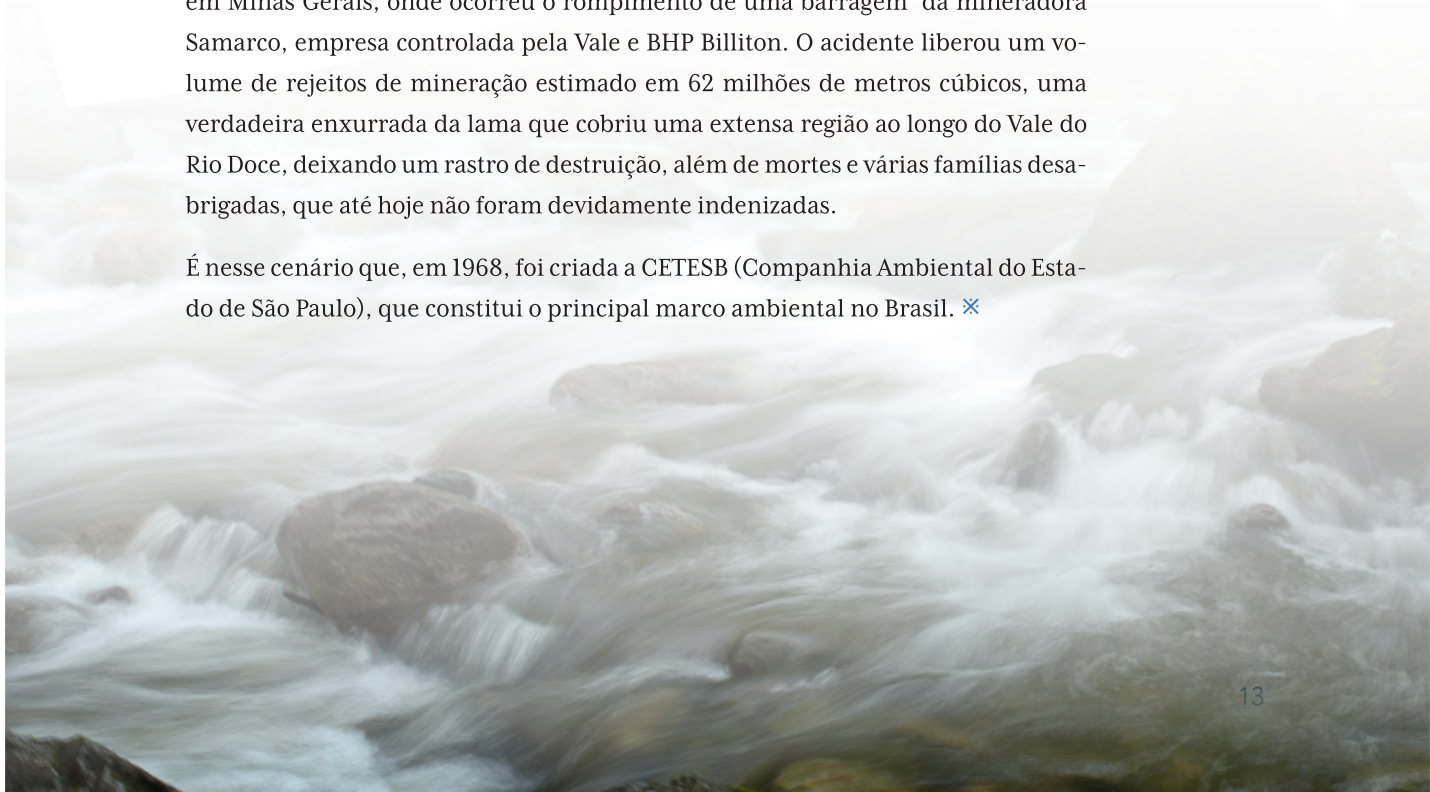
Outro trágico acidente foi a explosão no Complexo Energético de Chernobyl, na Ucrânia, ocorrida em abril de 1986, expondo a população de uma extensa área, incluindo a Escandinávia e a Europa Oriental, à radiação de iodo-131, gás xénon e césio-137. A liberação do material radioativo persistiu por cerca de dez dias, causando a morte de dezenas de pessoas nos dias seguintes ao acidente e obrigando o governo a evacuar a área. As consequências desse acidente afetaram, e ainda afetam, milhares de pessoas.

1986
Acidente nuclear em Chernobyl

O Brasil acompanhou a onda de conscientização, mas continua aquém do que sonham os ambientalistas. Apesar de signatário de vários protocolos ambientais patrocinados pela Organização das Nações Unidas (ONU), deixa a desejar no cumprimento de muitos deveres como combate ao desmatamento, trabalho escravo, uso de venenos agrícolas e outros.

Assim, convivemos, mesmo nos dias de hoje, com tragédias como a de Mariana, em Minas Gerais, onde ocorreu o rompimento de uma barragem da mineradora Samarco, empresa controlada pela Vale e BHP Billiton. O acidente liberou um volume de rejeitos de mineração estimado em 62 milhões de metros cúbicos, uma verdadeira enxurrada de lama que cobriu uma extensa região ao longo do Vale do Rio Doce, deixando um rastro de destruição, além de mortes e várias famílias desabrigadas, que até hoje não foram devidamente indenizadas.

É nesse cenário que, em 1968, foi criada a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), que constitui o principal marco ambiental no Brasil. ✖





O CLUBE DE REGATAS TIETÊ, criado no dia 6 de junho de 1907, viveu tempos de glória em competições de natação, remo e outros esportes aquáticos. Instalado às margens do rio de mesmo nome, junto ao local onde, no dia 25 de janeiro de 1942, Prestes Maia inauguraria a monumental Ponte das Bandeiras, não era o único, mas, com certeza, a principal agremiação a construir um grande centro esportivo para aproveitar as águas límpidas do Tietê para a recreação de seus sócios.

Diversos atletas foram revelados pelo clube, ao longo de sua história. Entre eles, dois nomes míticos: a nadadora Maria Lenk que começou a nadar nas águas do Rio Tietê para tornar-se, nos anos 1930, “a maior nadadora brasileira de todos os tempos”, e a tenista Maria Esther Bueno, três vezes campeã em Wimbledon, já na década de 1950, quando o clube, expandindo suas atrações, oferecia espaço para outras modalidades esportivas.

O Tietê era, até então, isento da carga poluidora da grande metrópole que São Paulo se tornaria algumas décadas depois. Era um rio com águas propícias para lazer e contemplação. Tempos de uma São Paulo ainda provinciana, onde a garoa era uma presença constante nas noites frias de inverno, obnubilando a paisagem e emprestando-lhe um ar soturno de mistério.

O Estado de São Paulo começava a fazer jus à alcunha de “A locomotiva da nação”, uma metáfora para a pujança econômica paulista conduzindo os vagões representados pelas demais unidades da Federação.

A Região Metropolitana de São Paulo contava com as montadoras de caminhões, ônibus e automóveis no ABC, indústrias de autopeças, farmacêuticas e outras. No Interior, empresas do setor têxtil operavam a todo vapor, ao lado de usinas de açúcar e álcool, torrefadoras de café e frigoríficos.

O Polo Petroquímico de Cubatão contava com inúmeras indústrias do setor de fertilizantes, cimento, químico e petroquímico, além da Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobras, e da usina da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA).

O progresso, no entanto, cobraria o seu preço. A oferta de empregos no crescente parque industrial paulista atrairia levas de migrantes que se instalariam na periferia de São Paulo e das cidades do ABC, formando bairros sem a necessária infraestrutura de saneamento.



HISTÓRICO

CETESB 50 anos de história & estórias

Dessa maneira, o Tietê, assim como os outros rios da bacia, passou a receber o esgoto de uma população que na década de 1960 já superava a marca dos oito milhões de pessoas, das quais, 5,5 milhões na Capital e mais 3,5 milhões no restante dos municípios da região metropolitana.

Nessa conjuntura, nasceu a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), inicialmente, Centro Tecnológico de Saneamento Básico. E foi neste mesmo cenário que o Clube de Regatas Tietê começa a viver a sua decadência, inape-lavelmente associada à imagem de um rio totalmente degradado pelo lançamento de esgoto “in natura”, imagem por demais chocante para o paulistano que, há até pouco tempo, nadava e pescava em suas águas.

O CETESB foi criado em 24 de julho de 1968 por meio do Decreto nº 50.079, assinado pelo governador Abreu Sodré. Vinculado ao Fundo Estadual de Saneamento Básico (FESB), tinha a finalidade de realizar análises de laboratório e efetuar estudos, ensaios, pesquisas e treinamento de pessoal no campo da engenharia sanitária.

Instalou-se inicialmente na Estação de Tratamento de Água do Alto da Boa Vista, no bairro de mesmo nome, na Zona Sul da Capital, que pertencia ao Departamento de Águas e Esgoto de São Paulo (DAE), uma autarquia da Secretaria dos Serviços e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Com uma equipe de quinze funcionários, passou a operar o laboratório existente no local, incorporando também os do Departamento de Obras Sanitárias, Serviço do Vale do Paraíba, do Departamento de Águas e Energia Elétrica, e Serviço de Água de Santos e Cubatão.

Com essa estrutura, efetuava o controle de qualidade dos mananciais que forneciam água para as estações de tratamento, bem como do produto nos reservatórios e na rede de distribuição, após o processo de purificação, antes de chegar ao consumidor final.



O lado visível da questão ambiental, como se pode inferir, era o do saneamento básico, decorrência da degradação dos rios, em especial do Tietê e Pinheiros, receptores do esgoto “in natura” de toda a Grande São Paulo. O Clube de Regatas Tietê já não se vangloriava de seus feitos nos esportes aquáticos.

Essa degradação, que denotava a ausência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto, se refletia na taxa de mortalidade infantil, entre outros indicadores. Enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) preconizava como aceitável até 30 óbitos por mil nascidos vivos, São Paulo apresentava na década de 1960 uma taxa urbana de 91,77, com um valor ainda mais elevado na zona rural.

Mas o ano de 1968, emblemático pelo mês de maio nas ruas de Paris, com os estudantes sacudindo as estruturas políticas tradicionais, com amplas repercussões em todo o mundo, já indicava novos rumos também para as questões ambientais.

A degradação no Polo Petroquímico de Cubatão, considerado o lugar mais poluído do mundo, rivalizando com o Vale do Ruhr, na Alemanha, já ocupava as manchetes dos jornais, com notícias sobre nascimentos de crianças com anencefalia, episódios agudos de poluição do ar, derramamentos de petróleo e lançamentos de resíduos químicos nos rios. Não à toa, os meios de comunicação alardeavam Cubatão como o “Vale da Morte”.

Em São Paulo, no bairro da Água Funda, na zona sul, a poucos quilômetros do centro da cidade, quase em frente às tranquilas alamedas ladeadas pelas palmeiras-imperiais no Jardim Botânico, um pouco antes dos portões do Jardim Zoológico, a Siderúrgica Aliperti emitia grossos rolos de fumaça para a atmosfera, enegrecendo as casas e os pulmões dos moradores vizinhos. Como em Cubatão, o material particulado que saía dos fornos da siderúrgica depositava-se sobre a vegetação, formando os “paliteiros”, ou seja, os troncos desnudos das árvores mortas pela poluição.

Como se pode depreender, também a qualidade do ar começava a atrair a atenção da população. A contaminação do solo, menos visível aos olhos, demandaria mais alguns anos para também se apresentar como um problema ambiental.

Antes, porém, em Santo André, no ABC paulista, já se ensaiava a institucionalização de políticas de controle ambiental. Em 1956, a prefeitura local criava o Comitê Municipal de Controle da Poluição das Águas da Bacia do Tamanduateí, cujo primeiro presidente foi o seu idealizador, o então vice-prefeito, depois prefeito, engenheiro Antonio Pezzolo.

O rio Tamanduateí era já visto como um esgoto correndo a céu aberto, recebendo toda sorte de despejos domésticos e industriais, desde a sua nascente na Gruta Santa Luzia, em um parque ecológico no município de Mauá, mas logo rece-

bendo o impacto dos despejos do Polo Petroquímico de Capuava, passando depois por Santo André e São Caetano do Sul, até desembocar no rio Tietê, em São Paulo.

A magnitude da degradação do rio Tamanduateí fez com que a iniciativa ganhasse logo a adesão das prefeituras de São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá. Mas, a poluição do ar, já visível, fez com que o órgão acrescentasse mais um A em sua sigla. Assim, em 1960, surgia a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar (CICPAA), que chegou, inclusive, a desenvolver estudos e diagnósticos para a Prefeitura de São Paulo.

Pela significância de suas atividades, a CICPAA foi incorporada pela Superintendência de Saneamento Ambiental (SUSAM), órgão da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, e depois, em 1975, pela CETESB, então denominada Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente, mantendo a sigla original.

As várias alterações em sua razão social, sempre mantendo a sigla CETESB, tinham a finalidade de adequar a empresa às sucessivas realidades em que operava, atendendo às demandas da sociedade como a implantação dos serviços de monitoramento da qualidade das águas marinhas, das águas dos rios e do ar, no final da década de 1960 e início da de 1970.

Com isso, abriu caminho para se tornar em poucos anos a quinta maior agência ambiental do mundo e, também, um dos 16 centros de referência da Organização das Nações Unidas – ONU para questões ambientais, atuando em estreita colaboração com os demais países que integram esse organismo internacional.

Tornou-se, ainda, uma das cinco instituições mundiais da Organização Mundial de Saúde – OMS para questões de abastecimento de água e saneamento, além de órgão de referência e consultoria do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, para questões ligadas a resíduos perigosos na América Latina e Caribe.

Outros serviços foram agregados ao longo dos anos, tornando-se uma empresa multidisciplinar, com uma ampla gama de atuação, procedendo ao controle das emissões industriais, tanto do ar, como das águas e do solo, desenvolvendo atividades laboratoriais devidamente certificadas, elaborando normas técnicas, promovendo treinamento e capacitação de profissionais, transferência de conhecimento, educação ambiental etc.

Assim, nesse cenário, nasceu a CETESB, há 50 anos, cujos detalhes encontram-se nas páginas desta publicação. ✖

Missão Institucional

A CETESB, AO LONGO DE SEUS 50 ANOS DE EXISTÊNCIA, PASSOU POR muitas e profundas transformações. De um simples laboratório para a análise da qualidade de água de abastecimento, com apenas quinze técnicos, até se transformar em uma das cinco maiores agências ambientais do mundo, com quase dois mil funcionários, respondendo pela execução de políticas de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável no mais populoso e industrializado estado da União, a companhia ampliou o seu leque de atuação atendendo às demandas da sociedade, acompanhando as transformações operadas ao longo do tempo.

Como órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo para o controle da poluição, executor do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, a CETESB desenvolve ações no âmbito do licenciamento de atividades com impacto sobre o meio ambiente, monitoramento da qualidade do ar, das águas e do solo, fiscalização e controle das fontes de emissão de poluentes, proteção aos mananciais e outras.

Com tal objetivo, conforme expressa em seu planejamento estratégico, a CETESB promove e acompanha “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”.

No mesmo documento, propugna a busca da “excelência na gestão ambiental e nos serviços prestados aos usuários e à população em geral, aprimorando a atuação da CETESB no campo ambiental e na proteção da saúde pública”, sem descuidar de valores como “ética, legalidade, transparência, eficiência, eficácia, isonomia, imparcialidade, responsabilidade, valorização do capital humano e compromisso com a empresa”.

Até alcançar esse refinamento de propósitos foi necessário que a sociedade em todo o mundo se dispusesse a enfrentar a questão ambiental com base nas situações de extrema gravidade, envolvendo muitas vidas humanas, centenas em alguns casos, milhares em outros, entre as quais as que carregaram por toda a vida as sequelas de contaminações por resíduos químicos, afetando inclusive seus descendentes.

A comoção decorrente desses episódios impulsionou o desenvolvimento de tecnologias com a finalidade de criar procedimentos consentâneos com a reali-

dade. As atividades econômicas, com as indústrias em franco desenvolvimento, o avanço das fronteiras agrícolas e a expansão urbana, sem o necessário controle e planejamento, propiciavam essas trágicas ocorrências.

Nessas circunstâncias, os esforços dos governos se concentraram na criação e implementação de órgãos ambientais, coadjuvados pelos de defesa civil, saneamento básico, centros de pesquisas e outros. O foco das ações era a fiscalização e o controle das atividades potencialmente geradoras de poluição e acidentes, e em seguida a recuperação dos danos eventualmente registrados.

Pouco a pouco, com a experiência adquirida ao longo dos anos, novas formas de gestão ambiental foram incorporadas, desenvolvendo recursos como planejamento ambiental, educação ambiental, capacitação técnica e licenciamento ambiental, que passou a ser um instrumento primordial para impor o devido controle à atividade produtiva.

A CETESB, com um corpo de funcionários altamente capacitado, atenta ao desenvolvimento de novas tecnologias e novos sistemas de gestão verificados em países como os Estados Unidos, Japão e da Europa, também mudou ao longo de seus 50 anos de existência. Com essa dinâmica gerencial, adotou novos paradigmas que lhe conferiram a necessária eficiência nas suas ações de fiscalização e controle, mediante o uso de novas ferramentas que proporcionaram a eficácia esperada na busca do equilíbrio ambiental.

Com 1.929 funcionários, dos quais 1.223 de nível universitário, sendo 411 com pós-graduação, 203 com mestrado, 70 com doutorado e 4 com pós-doutorado, seu quadro funcional com alta especialização, passa por programas permanentes de aperfeiçoamento e capacitação. Dos demais, 651 são funcionários técnicos e administrativos de nível médio e 55 de nível operacional, que somados aos especialistas contribuem para que a CETESB assuma, em sua plenitude, a missão institucional de garantir e promover a melhoria da qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo, em pleno século 21.

Os seguidos aperfeiçoamentos trouxeram a CETESB para o século atual com uma estrutura apoiada nas mais modernas tecnologias proporcionadas pela informática. Esses recursos permitiram simplificar e agilizar os processos de licenciamento de empreendimentos, atendendo a um dos principais anseios do setor empresarial. Evidentemente, todas as áreas da companhia foram beneficiadas com os investimentos feitos em tecnologia da informação, otimizando o fluxo de processos, o atendimento ao público, o desenvolvimento de pesquisas e o acesso a sistemas de geoprocessamento, fundamental para as atividades de fiscalização e controle.

É com base nesta estrutura que a CETESB atualizou em seu planejamento estratégico o escopo de sua missão institucional, estabelecendo o objeto, a política, as diretrizes e as linhas de ação.

São eles:

OBJETO

- 1 - 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;
- 2 - analisar solicitações para autorização a supressão de vegetação e intervenções em áreas consideradas de Preservação Permanente e demais áreas ambientalmente protegidas;
- 3 - analisar alvarás e licenças relativas ao uso e ocupação do solo em áreas de proteção de mananciais;
- 4 - analisar licenças de localização relativas ao zoneamento industrial metropolitano;
- 5 - fiscalizar e impor penalidades: a quem instale ou opere as atividades de que trata o item 1, sem licença ou autorização ambiental ou descumpra as exigências e condições nelas impostas; a quem cause poluição ou degradação do meio ambiente; aos infratores da legislação sobre o uso e ocupação do solo em áreas de proteção de mananciais e aos infratores da legislação sobre o zoneamento industrial metropolitano;
- 6 - desenvolver políticas voltadas ao gerenciamento de áreas contaminadas;
- 7 - executar o monitoramento ambiental, em especial da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, do ar e do solo, visando à melhoria da saúde pública;
- 8 - efetuar exames e análises necessários ao exercício das atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental;
- 9 - desenvolver estudos e pesquisas de interesse de seu campo de atuação;
- 10 - prestar serviços técnicos especializados a terceiros no âmbito de seu campo de atuação;
- 11 - explorar direta ou indiretamente os resultados das pesquisas realizadas;
- 12 - promover o intercâmbio de informações e transferência de tecnologia com entidades nacionais e internacionais no âmbito de seu campo de atuação;
- 13 - elaborar normas técnicas específicas e suplementares no âmbito de suas atribuições;
- 14 - intensificar a sua identidade organizacional e excelência no campo da defesa do meio ambiente e seus valores fundamentais;

- 15 - atuar no desenvolvimento e implantação de ferramentas de gestão ambiental;
- 16 - incrementar a eficiência e sustentabilidade financeira;
- 17 - promover treinamento e aperfeiçoamento de pessoal para as atividades relacionadas ao seu campo de atuação;
- 18 - e contribuir para o desenvolvimento social e econômico sustentável do estado de São Paulo.

POLÍTICA

- 1 - Fomentar as ações de prevenção à poluição ambiental, por meio da adoção de novas tecnologias e da implantação de sistemas de gestão ambiental;
- 2 - contribuir para o desenvolvimento e institucionalização de meios de participação da sociedade na execução de políticas e de diretrizes estabelecidas para a gestão da qualidade ambiental;
- 3 - promover a atualização e a capacitação de seus recursos humanos;
- 4 - divulgar ao público em geral dados e informações sobre a situação ambiental no estado de São Paulo;
- 5 - incentivar, por meio das Câmaras Ambientais, a participação de entidades representativas dos diversos setores produtivos, de infraestrutura e dos órgãos de governo na proposição de políticas públicas ambientais;
- 6 - aprimorar o atendimento à sociedade;
- 7 - e estreitar as relações de cooperação e transferência do conhecimento ambiental com as instituições públicas que atuam na defesa do meio ambiente.

DIRETRIZES

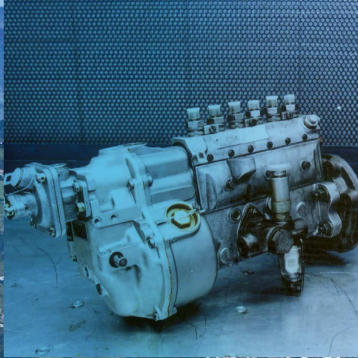
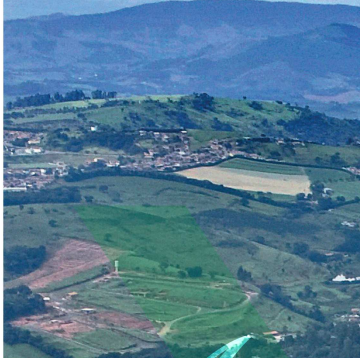
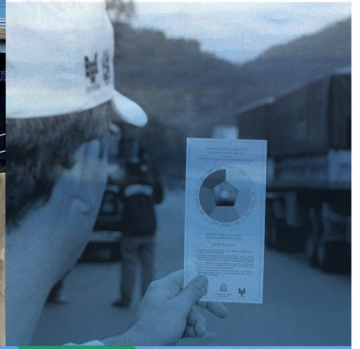
- 1 - Agilizar a análise da emissão de autorizações, alvarás e licenças ambientais reduzindo o tempo de resposta no atendimento de demandas externas;
- 2 - atuar preventivamente nos empreendimentos fiscalizando em especial aqueles que se apresentem como potenciais ou efetivos poluidores e utilizadores dos recursos naturais;
- 3 - melhorar o diagnóstico ambiental do estado de São Paulo por meio do monitoramento da qualidade do ar, das águas e do solo;
- 4 - apoiar, fortalecer e estimular as ações municipais e/ou regionais na gestão ambiental;
- 5 - promover acordos de cooperação técnica e científica com renomadas entidades públicas e privadas;
- 6 - evidenciar o valor das ações positivas da Companhia por meio da comunicação interna e externa;

- 7 - implementar soluções de tecnologias de processamento de informações e dados;
- 8 - otimizar a aplicação de recursos e a busca de novas receitas;
- 9 - e valorizar de forma estratégica o capital humano da CETESB.

LINHAS DE AÇÃO

- 1 - Monitoramento e avaliação da qualidade do ar, das águas e do solo do estado de São Paulo;
- 2 - licenciamento de empreendimentos com impacto ambiental;
- 3 - capacitação e difusão do conhecimento ambiental – Escola Superior da CETESB;
- 4 - políticas públicas de resíduos sólidos e eficiência dos recursos naturais e responsabilidade pós-consumo;
- 5 - simplificação do sistema de licenciamento ambiental;
- 6 - financiamentos de projetos ambientais por meio de fundos de fomento (FECOP, FEHIDRO, FEPRAC);
- 7 – e sustentabilidade financeira. ✖





Ações e Programas



OPERAÇÃO BRANCA

A OPERAÇÃO BRANCA FOI UM PROGRAMA REALIZADO ENTRE OS ANOS 1975 E 1976 que desenvolveu uma intensa atividade para o levantamento das fontes de emissões atmosféricas industriais na Região Metropolitana de São Paulo e que abriu um canal de comunicação para receber reclamações da população e gerenciar os conflitos ambientais.

OBJETIVOS

A Operação Branca teve como objetivos:

- atender prontamente, em até 12 horas, e permanentemente, 24 horas por dia, reclamações comuns contra fontes estacionárias de poluição do ar;
- fiscalizar, intensivamente, as emissões de fumaça preta em fontes estacionárias de combustão e a queima de resíduos sólidos ao ar livre;
- obter um inventário de emissões das fontes industriais de poluição do ar.

ORGANOGRAMA DA OPERAÇÃO

Do organograma geral da Operação Branca, pode-se destacar as funções do comando central, das chefias e supervisores e os comandos regionais. Comando Geral estabelecia as diretrizes da operação e reavaliava continuamente a conduta do programa. Cada comando regional era chefiado por um engenheiro com experiência em controle de poluição do ar. O comando regional I, em virtude do grande número de equipes (34), possuía também cinco engenheiros encarregados dessas equipes. Esses profissionais foram contratados e treinados pela CETESB para essa função. Os engenheiros encarregados trabalhavam subordinados ao Chefe Regional e o auxiliavam na distribuição e controle das atividades de campo. Junto ao Comando Central também trabalhavam cinco engenheiros supervisores. Que foram contratados e treinados pela CETESB para essa atividade. Esses profissionais tinham como principal tarefa a supervisão dos trabalhos das equipes.



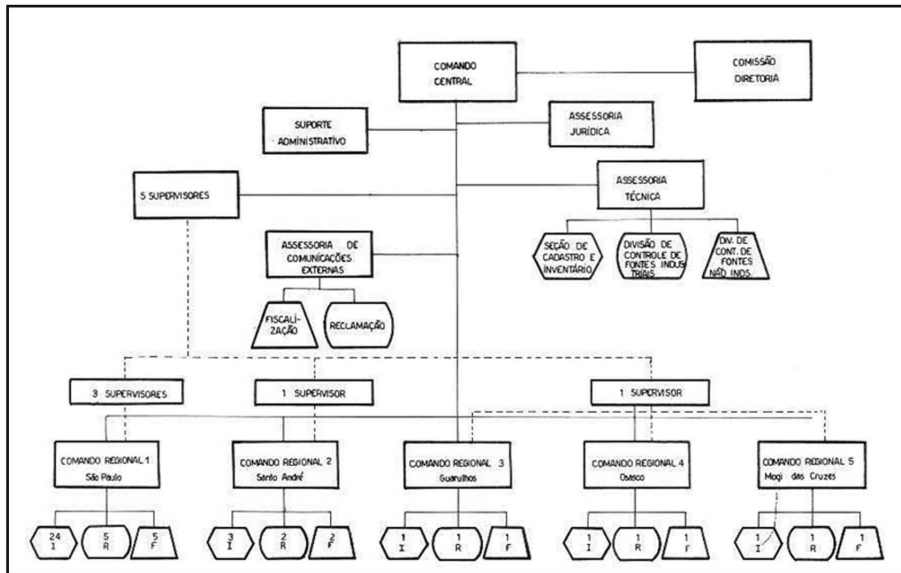


FIG 2

Operação Branca

COMANDO REGIONAL

Considerando as características da área urbanizada na Região Metropolitana de São Paulo e visando um maior dinamismo de execução, foram implantados cinco comandos regionais com as seguintes sedes e municípios de atuação:

- **Comando Regional 1** – com sede em São Paulo e abrangendo os municípios das regiões centro e sudoeste (São Paulo, Cotia, Embu, Embu Guaçu, Itapeperica da Serra, Juquitiba e Taboão da Serra);
- **Comando Regional 2** – com sede em Santo André e abrangendo os municípios da região sudeste (Santo André, Diadema, Mauá, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, São Caetano do Sul e São Bernardo do Campo);
- **Comando Regional 3** – com sede em Guarulhos e abrangendo municípios da região nordeste (Guarulhos, Arujá e Santa Isabel) e um município da região norte (Mairiporã);
- **Comando Regional 4** – com sede em Osasco e abrangendo municípios da região nordeste (Osasco, Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba) e parte dos municípios da região norte (Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato);
- **Comando Regional 5** – com sede em Mogi das Cruzes e abrangendo os municípios da região leste (Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquetuba, Poá, Salesópolis e Suzano).



Ações & Programas

RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A Operação Branca (OB) utilizou, inicialmente, mais de 200 pessoas numa equipe multiprofis-

sional de engenheiros, técnicos químicos, educador de saúde pública, sociólogo, jornalistas, estagiários de ciências humanas, estagiários de engenharia e pessoal de suporte administrativo.

Também, no início, foram utilizados 55 veículos novos sendo 27 equipados com sistema de comunicação por rádio. Cada comando regional possuía uma unidade fixa de transceptores.

Deve ser destacado que todos os técnicos foram submetidos a um processo de admissão, onde se aplicavam testes psicotécnicos em conjunto com dinâmica de grupo visando avaliar onde o técnico teria um desempenho mais eficaz. Após os testes e entrevistas com a equipe de psicólogos da área de recrutamento e seleção, o candidato era encaminhado para entrevista técnica com o gerente da área onde seria admitido.

Depois da admissão e exame médico, participavam do Programa de Integração onde se apresentava o organograma da Companhia, primeiros socorros, prevenção e combate a incêndio, benefícios e obrigações e palestra introdutória da importância da Operação Branca.

Foi elaborado também um programa pela Diretoria de Controle para capacitar os técnicos recém-admitidos sobre controle de poluição do ar.

RESULTADOS

A Operação Branca tinha expectativa de duração de um ano. Os dados eram colhidos semanalmente e consolidados no mês. Foram observados os seguintes resultados:

INVENTÁRIO

Do universo de 80 mil indústrias existentes foram selecionadas 30 mil e, após a realização de vistorias, foram inventariadas 12 mil indústrias que possuíam fontes de poluição do ar. No total, foram inventariados 15 mil estabelecimentos, incluindo-se postos de combustíveis; incineradores municipais; hospitais (existência de incineradores e caldeiras) e panificadoras devido à queima de combustíveis nos fornos.

Com os levantamentos industriais realizados pelas equipes de inventário foi formado um banco de dados e informações sobre cada indústria como: localização; fontes de emissão de poluentes; tipos de poluentes emitidos e respectivas

emissões; equipamentos de controle de poluentes utilizados pelas empresas. Esse banco de dados permitiu o estabelecimento de rotinas e programas de controle corretivo de fontes e planejamento de ações de contingência e de longo prazo no controle ambiental da CETESB.

RECLAMAÇÕES DA POPULAÇÃO

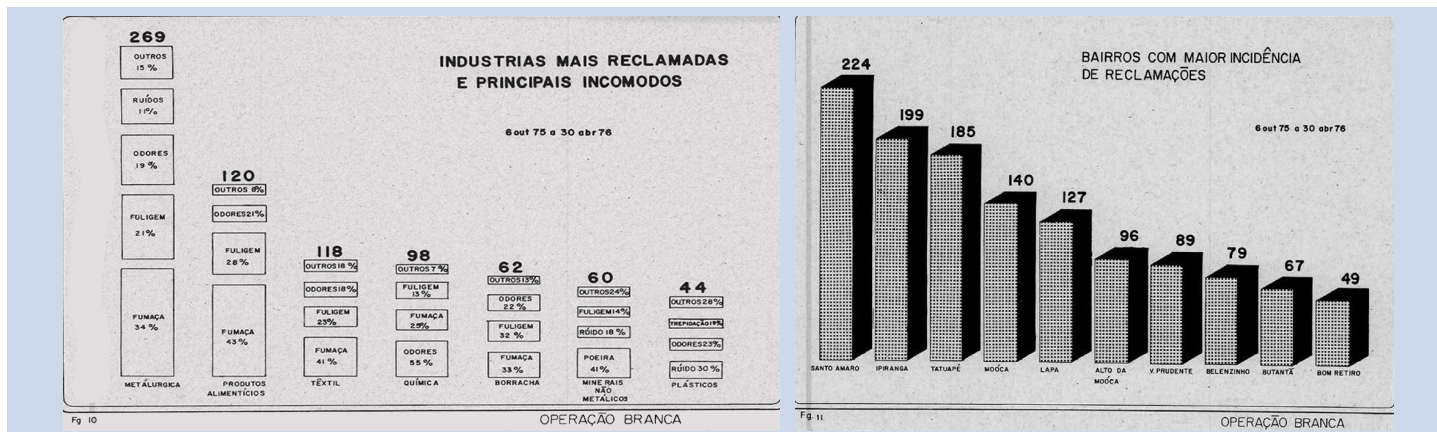
No período de 06/10/1975 a 30/04/1976, foram recebidas 3.032 reclamações da população. Das quais 2.049 foram atendidas por meio de realização de levantamentos comunitários (pesquisa de campo), sendo 1.449 repetitivas. Desse resultado, foi verificado que a população estava conscientizada da questão ambiental, principalmente em relação à poluição do ar, e tinha cooperado de forma positiva com o programa.

Conforme ficou demonstrado nesses primeiros meses de atividade, a expectativa da população era muito grande no sentido de ter um sistema bem planejado, capaz de receber as denúncias contra fontes de poluição do ar, bem como de atender prontamente suas reclamações.

O trabalho de orientação realizado pelas equipes da Operação Branca, dando uma real posição do problema reclamado, em uma linguagem ao alcance de sua compreensão, se mostrou bastante eficiente. Entretanto, todo esse trabalho, na comunidade teria sido inútil, se não houvesse sido definido um planejamento eficaz direcionado ao controle das fontes de poluição, objeto das reclamações. Dessa forma, a população se sentiu satisfeita e segura com a ação da CETESB verificando que a sua reclamação era atendida com a presença de uma equipe no local. Todavia, a maioria das comunidades que reclamavam, já vinham sofrendo os efeitos da poluição localizada, há longo tempo, por vários anos. Dessa forma, foi necessário que medidas corretivas fossem adotadas em caráter de urgência.

Nesse sentido, procurando suprir a ausência de uma legislação ambiental, na época, a CETESB adotou como providência imediata: a figura do “Termo de Compromisso” que mereceu o amplo apoio da população e das empresas poluidoras. Como mecanismo básico a equipe técnica da CETESB assessorava a empresa na solução das questões ambientais, indicando as principais fontes poluidoras que necessitavam de controle e qual tipo de equipamento de controle seria o mais indicado. Nesse termo eram estabelecidos os prazos para a implantação dos sistemas de controle. Assinado o termo a população era informada das providências e acompanhava o progresso dessas soluções técnicas. Um dos aspectos relevantes dessa etapa do trabalho foi a conscientização das empresas para as questões da poluição atmosférica.

Durante a Operação Branca foram assinados TCs com as principais exigências para 1.032 indústrias.



FISCALIZAÇÃO

No período de 06/10/1975 a 30/04/1976, foram efetuadas 1720 leituras de escala de Ringelmann, das quais 812 receberam Termos de Intimação por estar em infração e 162 receberam multa por não solução do problema. Também, foram feitas 1261 constatações de queima de resíduos sólidos ao livre, das quais 31 resultaram em multa. O decréscimo observado no número de autuações, nesse período, demonstrava que até o final do programa haveria uma significativa redução nas emissões de fumaça preta e queima de resíduos sólidos ao ar livre. Pode-se destacar que a sistemática adotada na fiscalização não tinha o caráter meramente coercitivo, mas procurava orientar o empresário na solução do problema, alertando, no caso de fumaça preta, sobre o desperdício de combustível e, no caso de queima de resíduos sólidos, em caráter educativo, mostrava os efeitos negativos desse procedimento no bem-estar da população e também no aspecto da segurança.

DIVULGAÇÃO DA CETESB E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

O acesso à informação – ampliado por meio da universalização da televisão –, levava à população os eventos adversos gerados pela poluição, que já atingia níveis alarmantes nos centros urbanos de diversos países, especialmente, com relação à qualidade do ar, em grande parte devido ao aumento do consumo dos combustíveis fósseis. Mas na época em que a Operação Branca foi realizada era pequena a quantidade de informação sobre as questões ambientais do estado de São Paulo. As fontes responsáveis pelas inúmeras fontes de poluição ambiental eram despro-

vidas de meios para evitar o agravamento do problema que comprometia severamente a qualidade ambiental.

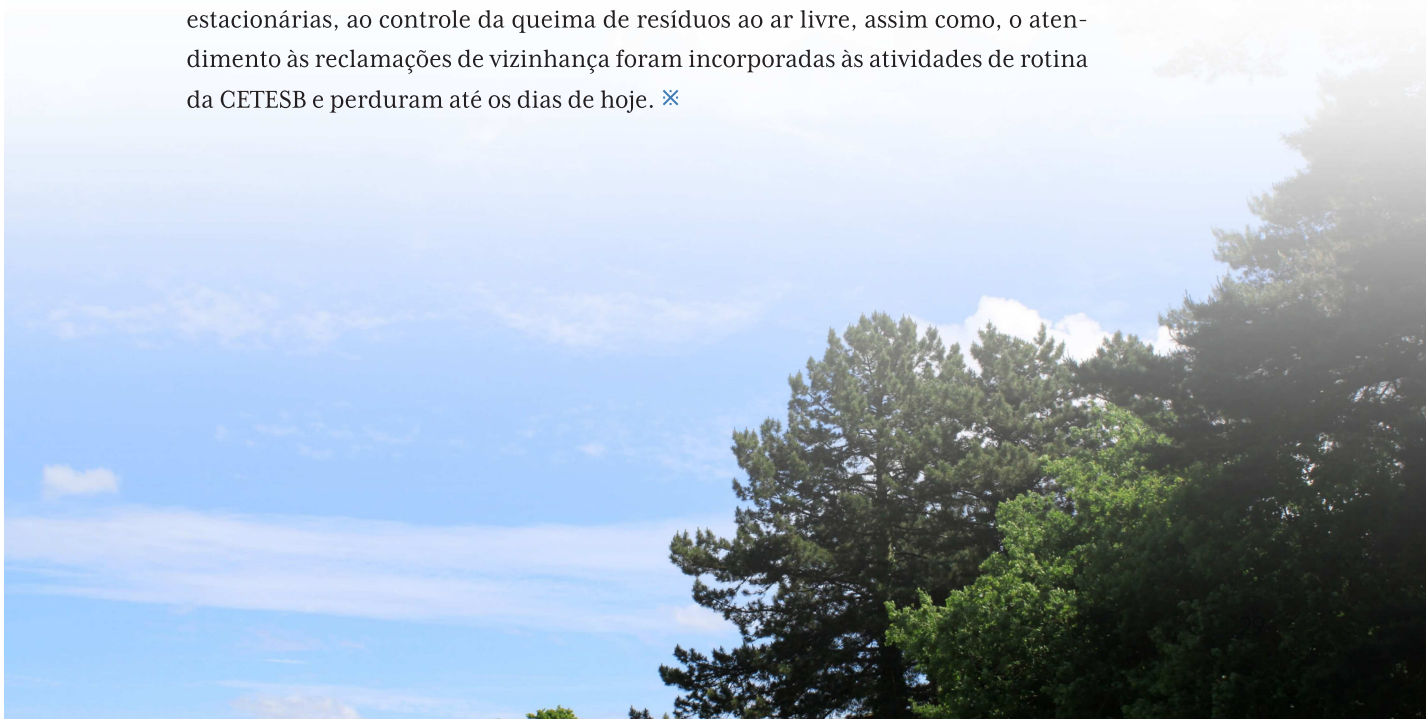
Com um número de mídias bem menor ao encontrado hoje, bem como a falta de instrumento legal de respaldo às ações da CETESB, destaca-se o trabalho na divulgação das atividades e também no repasse de conhecimento que promoveram a conscientização e o engajamento da população pela melhoria do meio ambiente.

CONCLUSÃO

A Operação Branca foi um caso de sucesso. Considerando-se os três principais objetivos do programa, ela propiciou à CETESB a obtenção de um inventário consolidado de emissões atmosféricas por tipo de atividade e por tipo de poluente. De imediato, foi obtida uma lista de empresas responsáveis por emissões significativas de material particulado, o que possibilitou a execução de um plano específico para o controle desse poluente na Região Metropolitana de São Paulo. Ao mesmo tempo foram identificadas as fontes emissoras de óxidos de enxofre, destacando-se aquelas que queimavam óleo combustível com alto teor de enxofre, o que também possibilitou a elaboração de um programa de controle dessas fontes.

As informações obtidas pela Operação Branca possibilitaram o desenvolvimento, em 1976, da primeira Operação Inverno, voltada à redução da emissão de poluentes atmosféricos na época em que ocorrem as piores condições meteorológicas para a dispersão dos poluentes.

As atividades relativas ao controle das emissões de fumaça preta por fontes estacionárias, ao controle da queima de resíduos ao ar livre, assim como, o atendimento às reclamações de vizinhança foram incorporadas às atividades de rotina da CETESB e perduram até os dias de hoje. ✕



PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DE CUBATÃO

NA ÉPOCA DE SUA INDUSTRIALIZAÇÃO, OCORRIDA NAS DÉCADAS DE 1950 E 1960, a região de Cubatão apresentava fortes atrativos econômicos necessários à implantação do polo industrial.



A localização geográfica influenciou no seu desenvolvimento, pois a proximidade da Grande São Paulo, maior centro consumidor do país, o porto de Santos facilitando o abastecimento de matérias-primas de base e a distribuição dos produtos finais gerados pelas indústrias, a abundância de mão de obra necessária, as malhas ferroviárias e rodoviárias (via Anchieta, rodovia Piaçaguera-Guarujá) existentes e a elevada disponibilidade de água, entre outros aspectos, constituíram fortes argumentos para a opção industrial.

Na época, na região e no país, as consequências da deterioração ambiental eram muito pouco consideradas nos projetos de implantação de indústrias.

O perfil topográfico da região aliado às características meteorológicas e à alta concentração de indústrias com elevado potencial poluidor do ar, das águas e do solo, produziram rápida danificação ambiental em Cubatão.

Em razão da gravidade do problema e da necessidade de medidas emergenciais, a CETESB iniciou em julho de 1983, o denominado “Programa de Controle e Recuperação da Qualidade Ambiental de Cubatão”, com as seguintes diretrizes básicas:

- Controlar as fontes de poluição ambiental;
- Desenvolver estudos, pesquisas e atividades para obtenção de um quadro mais preciso da problemática ambiental;
- Conscientizar as entidades e instituições da comunidade local quanto ao problema, suas dimensões e consequências.

Para alcançar os objetivos propostos o programa de controle foi dividido em três projetos básicos, envolvendo: controle ambiental, apoio técnico às ações de controle e de educação ambiental e participação de comunidade.

Esses projetos, realizados ao longo de um ano, culminaram em julho/1984, com o surgimento de planos individuais de controle apresentados pelas indústrias do polo industrial de Cubatão. A análise desses planos, realizada pela CETESB, abordou os itens de tecnologia adotada, prazo de implantação e custo do sistema.

No período compreendido entre julho/1983 a julho/1984, foram realizados levantamentos industriais nas diversas empresas da região e, como resultado,

obteve-se um total de 320 fontes de alto potencial poluidor, sendo 230 fontes referentes a poluição do ar, 44 das águas e 46 do solo. Como estratégia, a CETESB autuou naquele período somente as fontes de alto potencial poluidor, ou seja, as 320 fontes mencionadas, deixando para uma segunda etapa as fontes menores.

No quadro 1, temos a descrição das indústrias que foram autuadas na época e os principais poluentes atmosféricos emitidos.

Quadro 1 – Geração dos principais poluentes atmosféricos

EMPRESA	POLUENTES (T/ANO)					
	POEIRAS	HC	SO ₂	NO _x	NH ₃	FLUORETOS
ALBA	21,20	1,40	243,50	96,00	0,00	0,00
CARBOCLORO	55,10	2,60	707,40	28,80	0,00	0,00
CONCREBRAS	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COPEBRAS	9.554,20	492,80	1.119,80	110,40	337,30	20,10
COSIPA	46.847,80	1.779,40	6.407,90	7.564,30	171,90	0,00
ESTIRENO	72,30	6,20	834,80	129,60	0,00	0,00
GESPA	160,20	1,10	912,50	71,90	0,00	0,00
IAP	10.781,40	0,40	741,00	21,50	723,40	352,20
LIQUID QUÍMICA	1,50	235,40	16,80	6,60	0,00	0,00
MANAH	10.450,00	0,40	225,20	22,30	613,20	311,30
PETROBRAS - BASAN	0,00	2.626,20	36,50	14,60	0,00	0,00
PETROBRAS - RPBC	1.460,00	20.537,50	6.120,30	2.688,20	0,00	0,00
PETROBRAS - DTCS	0,00	6.910,90	36,50	14,60	0,00	0,00
PETROCOQUE	5.693,60	89,80	438,00	88,00	0,00	0,00
RHODIA	4,40	0,40	244,60	19,70	0,00	0,00
VOTORANTIM	2.392,60	0,40	322,70	27,00	0,00	0,00
SOLORRICO	9.837,50	0,40	125,60	12,80	238,30	117,50
TREVO	10.737,20	0,40	269,00	25,60	0,00	0,00
ULTRAFÉRTIL-FAFER	147,50	0,00	474,50	5.092,10	101,50	0,00
ULTRAFÉRTIL - SM	6.162,30	0,00	8.958,20	5.782,00	1.003,00	155,10
OXITENO	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UNION CARBIDE	31,40	120,50	364,30	510,30	0,00	0,00
TOTAL	114.416,40	32.806,20	28.599,10	22.296,30	3.188,60	956,20

*Dados de emissão obtidos na maioria por meio de amostragens em chaminé realizadas pelas equipes de amostragem em chaminé da CETESB.

Da mesma forma, no quadro 2 verifica-se as indústrias atuadas e os principais poluentes das águas, assim como no quadro 3 temos a descrição das indústrias atuadas referentes a poluição do solo.

Quadro 2 – Geração dos principais poluentes das águas

EMPRESA	POLUENTES (T/ANO)				
	CARGA ORGÂNICA	METAIS PESADOS	FLUORETOS	FENÓIS	*RESÍDUOS SEDIMENTÁVEIS
ALBA	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00
CARBOCLORO	399,30	6,60	0,00	0,00	0,00
COPEBRÁS	93,40	0,00	200,80	0,00	111,00
COSIPA	6.528,80	1.336,60	79,60	10,00	39,10
ESTIRENO	307,30	0,00	0,00	0,00	0,00
IAP	10,2	0,00	190,20	0,00	0,40
LÍQUID QUÍMICA	148,90	60,60	0,00	1,50	0,00
MANAH	377,80	0,00	310,60	0,00	31,00
PETROBRÁS - RPBC	13.694,80	61,70	0,00	15,30	32,10
RHODIA	40,50	0,00	0,00	0,00	0,00
SANTISTA PAPEL	92,70	0,00	0,00	0,00	0,70
SOLORRICO	19,70	0,00	240,90	0,00	1,10
ULTRAFÉRTIL - FAFER	239,10	0,00	0,00	0,00	0,00
ULTRAFÉRTIL - SM	216,40	0,00	254,40	0,00	0,00
UNION CARBIDE	492,00	1,80	0,00	0,00	0,40
TOTAL	22.678,40	.467,30	1.276,50	26,80	215,80

(*) mil x m³/ano



Quadro 3 – Geração de resíduos sólidos industriais (t/ano)

EMPRESA	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	TOTAL
ALBA	86,60	37,20	--	123,80
CARBOCLORO	83,60	2.161,80	--	2.245,40
CONCREBRaS	--	240,80	0,60	241,40
COPEBRaS	338,20	842.400,00	961,20	843.699,40
COSIPA	29.365,40	579.920,20	2.889.113,00	3.498.389
ESTIRENO	3.465,60	864,00	--	4.329,60
GESPA	--	--	15,60	15,60
IAP	15,60	14.870,40	25,20	14.911,20
LIQUID CARBONIC	--	1,30	1,60	2,90
LÍQUID QUÍMICA	336,00	324,00	--	660,00
MANAH	--	1.249,80	216,00	1.465,80
PETROBRAS - BASAN	120,00	192,00	--	312,00
PETROBRAS - RPBC	5.029,20	2.952,00	100,80	8.082,00
PETROBRAS - DTCS	252,00	348,00	--	600,00
PETROCOQUE	--	523,20	--	523,20
RHODIA	1.949,90	12.047,30	862,80	14.860,00
VOTORANTIM	--	38,40	480,40	518,80
SOLORRICO	--	4.053,60	72,00	4.125,60
TITANOR	0,00	0,00	0,00	0,00
TREVO	0,00	1.668,00	0,00	1.668,00
ULTRAFÉRTIL-FAFER	180,00	618,20	192,80	991,00
ULTRAFÉRTIL - SM	108,50	360.156,00	1.771,00	362.035,50
OXITENO	--	180,00	--	180,00
SANTISTA DE PAPEL	153,60	5.988,00	--	6.141,60
UNION CARBIDE	252,00	900,00	6,00	1.158,00
TOTAL	41.736,20	1.831.734,20	2.893.819,00	4.767.289,40

O programa de controle de fontes primárias iniciado em 1983 encerrou-se em 1989 e nesse período foram controladas 205 fontes de poluição do ar, 39 das águas e 42 do solo, perfazendo um total de 286 fontes de poluição controladas, 89% do total. Essa situação está descrita nos quadros 4, 5 e 6.

Quadro 4 – Carga remanescente dos principais poluentes atmosféricos

EMPRESA	POLUENTES (T/ANO)					
	POEIRAS	HC	SO ₂	NO _x	NH ₃	FLUORETOS
ALBA	21,20	1,40	243,50	96,00	0,00	0,00
CARBOCLORO	22,8	0,45	330,35	27,65	0,00	0,00
CONCREBRAS	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COPEBRÁS	1.061,50	0,00	923,80	110,40	9,50	20,10
COSIPA	24.137,10	1.225,30	4.435,80	7.564,30	11,30	0,00
ESTIRENO	12,30	0,90	145,00	56,50	0,00	0,00
GESPA	78,80	1,10	912,50	71,90	0,00	0,00
IAP	1.361,00	0,40	741,00	1,50	6,90	20,10
LIQUID QUÍMICA	1,50	72,30	16,80	6,60	0,00	0,00
MANAH	282,10	0,40	225,20	22,30	11,00	7,50
PETROBRAS - BASAN	0,00	27,0	6,5	14,60	0,00	0,00
PETROBRAS - RPBC	146,00	2.300,60	6.120,30	2.668,20	0,00	0,00
PETROBRAS - DTCS	0,00	157,30	36,50	14,60	0,00	0,00
PETROCOQUE	206,90	89,80	438,00	88,00	0,00	0,00
RHODIA	4,40	0,40	244,60	19,70	0,00	0,00
VOTORANTIM	73,00	0,40	322,70	27,00	0,00	0,00
SOLORRICO	1.662,60	0,40	125,60	12,80	3,30	6,60
TREVO	1.269,80	0,40	269,00	25,60	0,00	0,00
ULTRAFÉRTIL-FAFER	66,40	0,00	474,50	1.011,40	11,30	0,00
ULTRAFÉRTIL - SM	1.200,80	0,00	604,80	4.926,40	21,50	8,80
UNION CARBIDE	31,40	120,50	364,30	510,30	0,00	0,00
TOTAL	31.645,40	3.999,10	17.010,80	17.285,60	74,80	73,10

EMPRESA	POLUENTES (t/ano)				
	CARGA ORGÂNICA	METAIS PESADOS	FLUORETOS	FENÓIS	RESÍDUOS SEDIMENTÁVEIS
ALBA	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
CARBOCLORO	56,20	1,80	0,00	0,00	0,00
COPEBRÁS	18,70	0,00	19,70	0,00	8,40
COSIPA	587,30	30,70	8,00	3,30	5,80
ESTIRENO	82,10	0,00	0,00	0,00	0,00
IAP	10,20	0,00	17,50	0,00	0,00
LIQUID QUÍMICA	0,70	5,10	0,00	0,80	0,00
MANAH	19,70	0,00	29,60	0,00	4,00
PETROBRAS - RPBC	688,00	6,20	0,00	1,40	3,30
RHODIA	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00
SANTISTA PAPEL	9,30	0,00	0,00	0,00	0,00
SOLORRICO	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00
ULTRAFÉRTIL - FAFER	18,30	0,00	0,00	0,00	0,00
ULTRAFÉRTIL - SM	43,10	0,00	25,20	0,00	0,00
UNION CARBIDE	5,80	0,00	0,00	0,00	0,40
TOTAL	1.547,30	43,80	100,00	5,50	21,50

*Quadro 6 – Situação dos resíduos sólidos industriais (t/ano)



EMPRESA	ARMAZENADOS AGUARDANDO SOLUÇÃO	DISPOSIÇÃO ADEQUADA	DISPOSIÇÃO INADEQUADA
ALBA	77,00	46,80	0,00
CARBOCLORO	0,00	2.245,40	0,00
CONCREBRAS	0,00	241,40	0,00
COPEBRAS	842.761,80	937,60	0,00
COSIPA	6.700,20	1.864.796,40	1.626.902,00
ESTIRENO	0,00	4.329,60	0,00
GESPA	0,00	15,60	0,00
IAP	15,60	12.015,60	2.880,00
LIQUID CARBONIC	0,00	2,90	0,00
LÍQUID QUÍMICA	49,60	410,40	0,00
MANAH	0,00	1.465,80	0,00
PETROBRAS - BASAN	0,00	312,00	0,00
PETROBRAS - RPBC	0,00	8.082,00	0,00
PETROBRAS - DTCS	0,00	600,00	0,00
PETROCOQUE	0,00	523,20	0,00
RHODIA	0,00	14.860,00	0,00
VOTORANTIM	0,00	518,80	0,00
SOLORRICO	0,00	4.125,60	0,00
TITANOR	0,00	0,00	0,00
TREVO	0,00	1.688,00	0,00
ULTRAFÉRTIL-FAFER	449,20	541,80	0,00
ULTRAFÉRTIL - SM	361.087,30	948,20	0,00
OXITENO	0,00	180,00	0,00
SANTISTA DE PAPEL	153,60	5.988,00	0,00
UNION CARBIDE	0,00	1.158,00	0,00
TOTAL	1.211.494,30	1.926.013,10	1.629.782,00

(*) situação na época de encerramento do plano - 1989

Ao término do programa de controle de fontes primárias, em 1989, foi instituído

o plano de operação e manutenção dos sistemas de controle de poluentes instalados, objetivando verificar o funcionamento dos equipamentos de controle implantados.

Em 1990, iniciou-se o programa de fontes secundárias, com prazo de término para dezembro/1994. As fontes secundárias são aquelas que não foram autuadas em 1983 por serem consideradas como de menor potencial poluidor, comparadas com as fontes primárias, mas na somatória causavam significativas alterações da qualidade ambiental. Foram autuadas mais 263 fontes de poluição, sendo 163 de poluição do ar, 84 das águas e 16 do solo.

Em paralelo ao programa de controle, a partir de 1984 desenvolveu-se um plano especial de trabalho, denominado Operação Inverno, para os períodos de maio a agosto, com o objetivo de evitar a ocorrência de episódios críticos de poluição do ar. Com a adoção desse plano, conseguiu-se reverter a situação de 16 alertas e uma emergência registradas em 1984 para nenhum caso em 1992 e 1993 e apenas um alerta e uma emergência em 1994.

Simultaneamente ao Programa de Controle Ambiental, foi desenvolvido o atendimento preventivo de controle, atendimento às reclamações da comunidade, estudos necessários ao direcionamento das ações de controle, educação ambiental e comunitária e revegetação da Serra do Mar.

Depois de diversas medidas efetivadas, naquela década, evidenciou-se a conquista de resultados significativos no campo de controle da poluição ambiental no município de Cubatão, podendo ser citada a recuperação da qualidade das águas do rio Cubatão, com o retorno de peixes, atestando novas condições de vida aquática e que o trabalho de controle de poluição realizado pela CETESB foi bem-sucedido.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE

Dentro do Programa de Controle de Poluição Ambiental em Cubatão, o Projeto de “Participação Comunitária e Educação Ambiental” pode ser resumido pelo trecho do artigo publicado na “Revista Ambiente”, onde o engenheiro químico que gerenciou o Plano de Controle da Poluição discorre sobre o necessário trabalho de educação ambiental e de participação comunitária: “Além de enfrentar o problema ambiental em si, criado pela instalação do pólo industrial sem qualquer preocupação com o meio ambiente, era preciso também enfrentar a desinformação da comunidade e a sua conseqüente manipulação, tão danosa quanto o próprio problema em si.” (Revista Ambiente – João Baptista Galvão Filho)



No período de 1983 a 1987, a CETESB estabeleceu parcerias e implementou projetos de educação ambiental com a participação efetiva da população local e mesmo da externa, com suas representações sociais, como imprensa, sindicatos patronais e de trabalhadores, associações de amigos do bairro, movimentos de diferentes propostas, ONGs ambientalistas, deputados estaduais, federais e vereadores, todos chamados pelas técnicas da Gerência de Educação Ambiental a entender o plano de controle, a debater, a colaborar e a propor. Houve um grande trabalho de articulação, de disseminação da informação, criação de consensos e gestão de conflito especialmente com as ONGs ambientalistas – que eram abundantes e muito combativas, como a Associação das Vítimas da Poluição e da Má Qualidade de Vida em Cubatão –, a Câmara de Vereadores e as próprias indústrias, que, como fruto do trabalho de articulação e participação da CETESB, acabaram por criar as Comissões Internas de Prevenção da Poluição, que, passados mais de 30 anos, ainda existem. ✕



RESTAURAÇÃO DA SERRA DO MAR E DOS MANGUEZAIS

NO MUNICÍPIO DE CUBATÃO, QUE SE LOCALIZA NO SOPÉ DA SERRA DO MAR, no estuário de Santos, foi implantado a partir da década de 1950 um grande polo industrial, que abriga setores de petroquímica, siderurgia e fertilizantes, o qual foi responsável por profundas alterações nos ecossistemas da região, principalmente na Mata Atlântica circunvizinha às indústrias. A localização desfavorável do complexo industrial quanto à circulação atmosférica e a ineficiência dos mecanismos de controle das emissões até meados da década de 1980 criaram uma situação extremamente prejudicial à vegetação.

A condição da região de Cubatão promoveu uma grande mortandade das árvores nas encostas atrás do polo industrial, diminuindo efetivamente a cobertura vegetal na região, mais sensível à poluição atmosférica do que os animais. Um dos primeiros estudos realizados pela CETESB para avaliar a suscetibilidade de florestas à poluição atmosférica foi com relação à degradação da vegetação da Serra do Mar. Em outubro de 1984, foi publicado o relatório preliminar “A degradação da vegetação da Serra do Mar em Cubatão”, para verificar quais os principais poluentes que poderiam estar atuando nessa degradação.

Logo após a publicação desse relatório no ano de 1985, chuvas intensas provocaram evento de múltiplos escorregamentos na Serra do Mar no município de Cubatão. Após dois dias de chuvas excepcionais sobre o solo já saturado ocorreram inúmeros escorregamentos, que desceram rio abaixo, encobrendo muitos pátios de armazéns industriais e rompendo um duto de amônio, obrigando a retirada em massa da população.

Com a grande degradação da cobertura vegetal da região, foi rompido o equilíbrio morfodinâmico das escarpas e, a efetiva diminuição da densidade da cobertura arbórea da Serra do Mar na região de Cubatão, provocando alterações no ciclo hidrológico, especialmente, no escoamento e infiltração da água no solo, e na resistência mecânica das raízes, aumentando de forma significativa a probabilidade de ocorrência de escorregamentos, que fazem parte da dinâmica natural das escarpas.





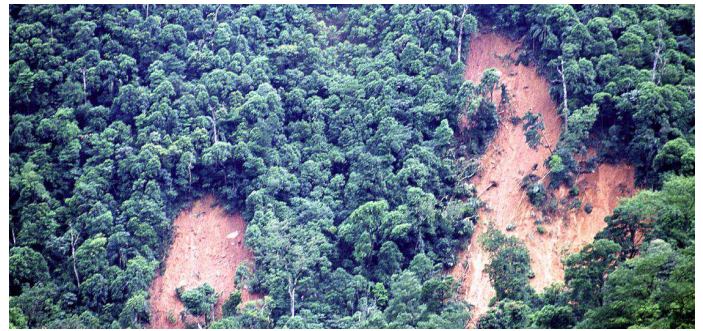
A situação bastante grave, perceptível na constante baixa visibilidade provocada pelo alto grau de particulados emitidos e também visível na degradação da vegetação das encostas da Serra do Mar, era denunciada pelas vastas “feridas” com solo exposto que atingiam cerca de 60 km². Toda a divulgação, pelo menos de qualidade do ar, era proibida, em que pese haver uma estação medidora no local. Em 1984, inicia-se divulgação dos dados e a CETESB implanta o Plano de Prevenção de Episódios Agudos de Poluição do Ar. Foram verificados episódios extremamente graves de poluição atmosférica culminando em 1984, 1985 e 1991 com declarações do estado de Emergência. A gravidade era tal que tão logo foi possível a sociedade tomar conhecimento da situação, foi imperioso realocar os moradores da área de Vila Parisi como medida mais imediata para proteger a saúde das pessoas. Em termos de desenvolvimento técnico, muitos métodos tiveram que ser desenvolvidos para esclarecer o teor de alguns poluentes típicos do local, além do que esse desenvolvimento se fez necessário para que se pudesse efetuar medições no meio da mata, local sem energia elétrica, necessária para o monitoramento pelos métodos tradicionais.



Diante desse quadro, o governador Franco Montoro lançou um plano de emergência e constituiu uma Comissão Especial para a Restauração da Serra do Mar na região de Cubatão, presidida pelo então presidente da CETESB, Werner Eugênio Zulauf, que visava ao controle da poluição e, a longo prazo, à recuperação dos ecossistemas da Serra do Mar, englobando vários órgãos técnicos, incluindo institutos de pesquisa e universidade. Para atingir esse objetivo, fez-se necessário implementar uma série de medidas concretas visando ao controle da poluição, ao replantio das escarpas e à realização de obras emergenciais de controle dos processos erosivos e inundações. Devido à complexidade do projeto era premente uma equipe multidisciplinar.

Um grande número de ações foi realizada com o objetivo de reduzir, para concentrações aceitáveis, as emissões atmosféricas e reabilitar a vegetação nativa das encostas da Serra do Mar. Ao final de 1990, 206 das 230 fontes de poluição já se encontravam sob controle.

A CETESB a partir dessa situação realizou uma série de trabalhos voltados à avaliação do impacto provocado pelo conjunto de poluentes atmosféricos sobre a vegetação como um todo, além de trabalhar em parceria com Instituto Botânico e realizar convênio internacional. Todo este processo culminou na estruturação, na CETESB, de um laboratório para estudos com vegetação e de um viveiro, e na realização, em fevereiro e abril de 1989 e em janeiro de 1990, de semeadura aérea com sementes peletizadas de espécies arbóreas e arbustivas pioneiras e secundárias resistentes à poluição (aproximadamente 750 milhões de sementes).



Dentre as ações desenvolvidas pela CETESB, realizou-se mapeamento dos escorregamentos, levantamento da composição da flora afetada pela poluição, que resultou na identificação de espécies sensíveis e tolerantes, além de estudo fitossociológico. Com base nesses levantamentos foi elaborado um modelo para a recuperação da Mata Atlântica estruturado em duas etapas: semeadura aérea e implantação de bosques. Também, no final da década de 1990, a CETESB implantou o biomonitoramento da vegetação para fluoretos, considerado o principal poluente que atuou na degradação da vegetação.

MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO, USO DO SOLO E CICATRIZES DE ESCORREGAMENTO

A CETESB havia identificado o problema há algum tempo apresentando um estudo preliminar em 1981, identificando a degradação da vegetação. Mas após o evento de escorregamentos fez-se urgente a necessidade de estudo atualizado e mais detalhado. Foram utilizados os levantamentos aerofotogramétricos de 1962, 1972, 1977 e 1980 para o mapeamento da vegetação, uso do solo e cicatrizes de escorregamento, constatando a progressiva degradação da floresta entre os vales do rio Cubatão e Mogi. Para obter um modelo comparativo ainda foi incluído o vale do rio Quilombo, adjacente a área mais atingida, como área de controle, totalizando em 240 km² estudados.

Com a colaboração dos pesquisadores do INPE, foi realizado um novo levantamento aerofotogramétrico em 1985, após evento de escorregamentos, utilizando filme infravermelho, falsa cor, para melhor caracterizar a vegetação. Foi realizada a fotointerpretação identificando áreas homogêneas de vegetação e de posse desse levantamento foram escolhidos locais para levantamentos de campo, caracterizando essas formações. Foi realizada nova fotointerpretação ajustando e nomeando as áreas homogêneas e por fim apresentando a situação atualizada.

Em 1962, foram contados 27 escorregamentos na área estudada, passando para 237 em 1972, 293 em 1977, 157 em 1980 e 544 contados em 1985, ano do grande evento de escorregamentos. A correlação entre degradação da vegetação e escorregamento estava estabelecida, uma vez que áreas adjacentes e similares receberam

as mesmas quantidades de chuvas, todavia apresentaram poucas cicatrizes de escorregamentos.

Em 1989, foi contratado novo levantamento aerofotogramétrico para avaliar os progressos e subsidiar as fases do experimento de plantio aéreo. Com as novas imagens, associado aos estudos de campo mais detalhados realizados pela equipe, foi possível estabelecer as áreas mais relevantes para o experimento do plantio aéreo e posteriormente para a implantação de bosques experimentais.

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ESCORREGAMENTO DE 1971

Merece também menção o estudo de fitossociologia realizado em 1988/89, na encosta da Serra do Mar, na margem direita do rio Mogi, atrás da antiga indústria Ultrafertil. Esse levantamento analisou a estrutura da comunidade vegetal arbórea e arbustiva de uma parcela de 600 m² que se encontrava em um escorregamento ocorrido em 1971. Os efeitos dos poluentes e suas interações podem resultar em uma série de alterações como eliminação de espécies sensíveis, redução da diversidade, remoção seletiva de espécies dominantes, diminuição de crescimento e biomassa, além do aumento da suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. A área selecionada era de difícil acesso, com grande declividade, apresentando uma concentração elevada de vegetais espinhosos, com dominância de indivíduos das famílias das palmeiras e dos manacás-da-serra, que apresentavam pequenos diâmetros de tronco, cuja altura não ultrapassava oito metros. Esses resultados mostravam algumas das espécies resistentes à poluição atmosférica e as dificuldades de crescimento das plantas na condição da época (figura 3).

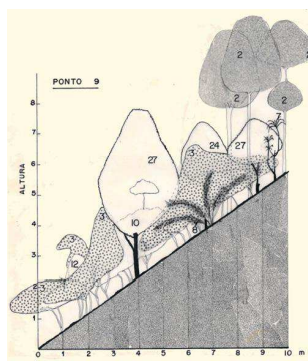


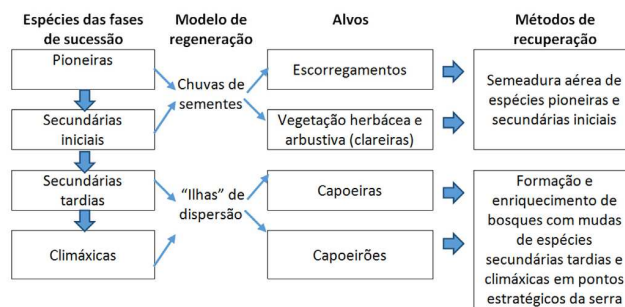
Figura 3: Esquema da estrutura da comunidade vegetal de um trecho da parcela.

MODELO DE RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM CUBATÃO

O modelo desenvolvido para a recuperação da Mata Atlântica fundamentou-se em vários estudos realizados na região. Dentre eles se destacam as pesquisas sobre vegetação resistente e tolerante à poluição atmosférica, levantamento de espécies arbóreas mortas pelos poluentes, estudos de sucessão secundárias em ravinas e de degradação da vegetação, levantamento fitossociológico em cicatriz de escorregamento, entre outros.

A base desse modelo foi a sucessão secundária da floresta existente na região, tentando imitar o processo de recuperação natural da vegetação. Esse modelo foi estruturado em duas etapas. A primeira envolveu a semeadura aérea de espécies

mais tolerantes à poluição (pioneiras e secundárias iniciais), que tinham como objetivo a formação de capoeiras de modo a restabelecer condições propícias para a colonização de plantas ambientalmente mais exigentes. A segunda etapa teve como objetivo acelerar o aumento da biodiversidade da floresta, por meio da implantação de bosques (ilhas de dispersão) com espécies tardias e climáticas, tendo como premissa básica o controle da poluição.



Fonte: Ambiente, vol 3, n 1, 1989

Figura 4: Modelo de recuperação da cobertura vegetal da Serra do Mar

a) Semeadura aérea (chuva de sementes)

A semeadura aérea baseou-se na estratégia de regeneração natural de diversas espécies da Mata Atlântica, designada por "chuva de sementes" e utilizou sementes de espécies nativas da própria serra, dando-se preferência as pioneiras ou colonizadoras (plantas que primeiro aparecem, naturalmente, em áreas degradadas) e as plantas que as sucedem (espécies secundárias).

Para se conhecer o poder germinativo dessas sementes, a CETESB realizou um estudo, em conjunto com o Instituto Florestal, de germinação das sementes de espécies arbustivas e arbóreas, resistentes ou tolerantes à poluição atmosférica, que apresentavam produção de um grande número de sementes.

As sementes das espécies selecionadas apresentavam tamanhos e pesos extremamente reduzidos, o que obrigou a um desenvolvimento de um método que evitasse perdas. O desafio era fazer as sementes chegarem ao solo, evitando que fossem dispersas pelo vento ou que ficassem sobre arbustos.

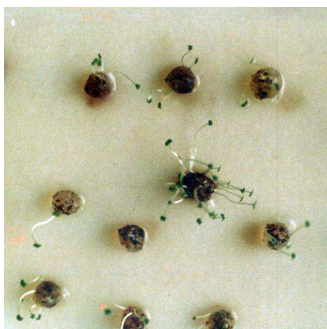
A solução, dada pelos pesquisadores da CETESB em conjunto com o IPT, foi a peletização das sementes em gel hidrofílico, uma cápsula de gel transparente, com propriedades para manter os nutrientes e a umidade. Além de aumentar o peso, evitando a dispersão das sementes, essa cobertura facilita a fixação no solo.





O processo e produto foram patenteados em nome de pesquisadores da CETESB e do IPT, que fizeram cessão de direitos a ambos, Companhia e Instituto.

Desse processo resultam estruturas gelatinosas esféricas, com, aproximadamente, 4 mm de diâmetro, contendo sementes em quantidades que podem ser dosadas de acordo com a espécie vegetal a ser propagada. O produto obtido permite a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas, graças à transparência à luz, à retenção da água e dos nutrientes pelo gel e à proteção mecânica das estruturas de reprodução. Essas características conferem maior eficácia à sementeira aérea.



Entre os períodos de setembro de 1988 a março de 1989, procedeu-se à coleta de sementes das espécies selecionadas, numa área de aproximadamente 1700 ha de matas secundárias e de capoeiras existentes nos Vales do Mogi, Quilombo, Jurubatuba, Perequê, Pilões, Cubatão e em outros locais da Baixada Santista e do Planalto.

A coleta foi realizada por uma equipe de dez mateiros, tendo como produto de trabalho de cinco meses, em torno de 750 milhões de sementes viáveis de árvores e arbustos, dos quais 383 milhões de sementes correspondiam aos manacás-da-serra (*Tibouchina pulchra* e *Tibouchina mutabilis*), que são as principais espécies da regeneração natural da Mata Atlântica, em Cubatão.



Os frutos da *Tibouchina* (tipo cápsula) foram secos ao ar, sobre uma manta de PVC, soltando naturalmente as sementes que foram submetidas a peneiramento, para eliminação das impurezas. Enfim, após peneiramento, as sementes selecionadas foram recolhidas, entre as que passaram por peneiras de malhas 0,29 a 0,50mm.



O processo para peletização de sementes usou alginato de sódio como matéria-prima. Após o sucesso do experimento em laboratório, foi ampliada a escala de produção, para a implantação do Projeto de Sementeira Aérea. Para tanto, foi desenvolvido pela CETESB um equipamento de peletização, com capacidade de produzir 500 kg por dia de sementes peletizadas.

A sementeira aérea foi realizada em duas campanhas, ambas na estação chuvosa de 1989. Na primeira, com duração total de dez horas de voo, nos dias 15 e 16 de fevereiro, foram utilizados helicópteros do tipo Esquilo, da FAB- Força Aérea Brasileira. Na segunda, com duração de seis horas, nos dias 13, 14 e 18 de abril, foi utilizado um avião agrícola Ipanema, equipado com semeador TETRAER, para fazer o replantio.

A primeira campanha foi realizada na área considerada pelo IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas como de maior risco de escorregamento, abrangendo a Ba-

RESTAURAÇÃO DA SERRA DO MAR E DOS MANGUEZAIS

cia do Rio Mogi (sub-bacias atrás da Ultrafertil e Copebras) e Bacia do Rio Cubatão (sub-bacias do Rio Perequê e atrás da Petrobras).

O curioso da primeira campanha é que como o semeador possuía a forma de um cone invertido foi necessário retirar a porta para que ele fosse acoplado ao helicóptero. Os técnicos da CETESB ficaram posicionados ao lado do cone e se aventuravam a furar os sacos plásticos lotados de pellets, despejando-os no cone para a dispersão das sementes peletizadas nas encostas da Serra do Mar.

A superfície efetivamente semeada foi em torno de 70 ha, sendo 59 ha de capoeiras, fortemente degradadas, com baixo potencial de regeneração natural e 11 ha representados por 104 escorregamentos, sendo 53 com solo nu, 5 com braquiária e 46 com vegetação de porte herbáceo, em início de regeneração.

No final das duas campanhas, foram lançadas 1,2 bilhões de sementes de espécies resistentes e tolerantes, tais como manacá e jacatirão.

O monitoramento realizado após quatro a seis meses da semeadura verificou que, em média, o número de plantas germinadas foi de 1 para cada 1.000 sementes lançadas, o que significa um resultado superior ao que ocorre naturalmente.

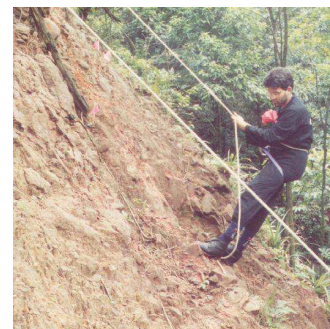
b) Implantação dos Bosques de Dispersão de Sementes

A segunda etapa do modelo da Recuperação da Mata Atlântica consistia na implantação de 20 bosques de dispersão de sementes (ilhas de dispersão), porém somente três foram implantados – um localizado atrás da Refinaria Presidente Bernardes, onde predominavam as emissões atmosféricas de fluoretos, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre, outro atrás das indústrias de fertilizantes no Vale do Rio Mogi, onde as emissões se constituíam principalmente de fluoretos, amônia e óxido de nitrogênio, e o último, em área controle no Vale dos Pilões, onde não havia interferência dos poluentes atmosféricos de Cubatão.

A seleção das espécies plantadas nos bosques baseou-se em três critérios: ocorrência natural na Mata Atlântica; estágio sucessional secundário e a disponibilidade de mudas em viveiros.

Cada bosque possuía uma área de 2 ha, sendo 1 ha com o plantio das mudas e o outro sem o plantio, atuando como controle. Em 1994, para cada bosque foram plantadas por volta de 430 mudas de 35 espécies de árvores.

Depois de diversos monitoramentos que terminaram em 2000, concluiu-se que as taxas de mortalidade dos três bosques foram equivalentes, porém nas áreas poluídas era possível verificar sintomas de injúrias foliares, provavelmente rela-





cionadas à poluição atmosférica, sendo que o maior grau de injúrias foi observado no Caminho do Mar.



RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS EM CUBATÃO

No período de 1993 a 1996, a CETESB realizou um trabalho de recuperação de manguezais em Cubatão, inicialmente com caráter técnico e acadêmico e, posteriormente, com o envolvimento da comunidade ribeirinha da Vila dos Pescadores, adquiriu enfoque socioambiental. Esse foi o primeiro projeto de recuperação de manguezais realizado por um órgão ambiental (CETESB) no Brasil, em cooperação com a universidade (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo).

O que motivou esse trabalho foi a crescente degradação dos manguezais associada principalmente à expansão imobiliária e portuária. Estudos realizados pela CETESB demonstraram que somente 40% dos mangues da Baixada Santista se encontravam em bom estado de conservação, sendo Cubatão o município mais afetado possuindo 17% dos 29 km² de mangue saudável. Entre as principais funções desse ecossistema destacam-se: criadouro e berçário natural de diversos organismos aquáticos fundamentais para a biodiversidade e para atividade pesqueira; área de nidificação de diferentes espécies de pássaros; retenção de sedimentos que diminuem o assoreamento de rios e canais de navegação.

Em maio de 1993, foram implementadas três parcelas experimentais com plantio de 50 propágulos (sementes) de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) e o transplante de 100 mudas da mesma espécie, sem acréscimo de corretivo no solo. As duas primeiras áreas escolhidas para o plantio haviam sido usadas como “bota-fora” de sedimento proveniente da dragagem portuária, existindo poucas árvores isoladas no local sem indícios de regeneração natural. A terceira área localizava-se no interior de uma clareira de mangue-vermelho. Os monitoramentos ocorreram com periodicidade mensal nos primeiros quatro meses, a cada dois meses por um ano e o último após 986 dias do plantio. Após um ano de monitoramento, as duas primeiras parcelas tiveram taxa de sobrevivência média (82,8%).

Por causa dos resultados positivos, decidiu-se pela ampliação do projeto com outras espécies e novas áreas. Em 1995 realizou-se o plantio de propágulos de mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) também coletados na região, mantidos em vasos na estufa da CETESB e, após três meses, com 5 cm de altura, foram trans-



plantados em Cubatão. Após um ano, a taxa de sobrevivência foi de 86%, com altura média de 1,2 metro.

Também em 1995, teve início a participação da comunidade da Vila dos Pescadores de Cubatão. Após uma conversa inicial sobre a importância ecológica e socioeconômica dos manguezais por parte dos biólogos da CETESB, alguns pescadores, crianças e adolescentes, coletaram propágulos de mangue-vermelho que flutuavam na maré, e foi realizado o plantio de 5.000 sementes, em uma área de 4.000 m², na maré vazante, utilizando canoas a fim de evitar o pisoteio no mangue. Os resultados relacionados à educação ambiental foram bem mais positivos do que as taxas de sobrevivência dos propágulos, provavelmente, pela maneira como foram acondicionados, em caixas de isopor submersas em água salobra.

Os membros da comunidade que se envolveram no projeto ficaram bastante sensibilizados e interessados com a possibilidade de colaborar com a recuperação do ambiente em que viviam, principalmente pela perspectiva de favorecer o crescimento e a reprodução de caranguejos, siris e peixes que lhes servem de alimento e são por eles comercializados. Os líderes da comunidade, Seu Inácio, “in memoriam”, e D. Helena, sua esposa, tomaram a iniciativa de coletar e plantar mangue, com as crianças em outras áreas degradadas, destacando-se que eles registraram aumento da quantidade de caranguejos em áreas por eles recuperadas.

Depois de três anos, de 1993 a 1995, os resultados demonstraram a viabilidade da recuperação de manguezais degradados na Baixada Santista, em especial naquelas áreas que apresentavam condições favoráveis, ou seja, onde os fatores impactantes não atuavam mais ou se ainda presentes não inviabilizavam o crescimento das plântulas.

Em 1995, com a extinção do Setor de Recuperação de Ecossistemas Aquáticos, o projeto foi considerado finalizado pela CETESB. No entanto, em consideração ao envolvimento com a comunidade, as atividades tiveram continuidade até 2005, por intermédio de uma ONG, sem fins lucrativos, o Centro de Estudos e Atividades de Conservação da Natureza - CEACON, mais voltadas à Educação Ambiental contemplando, além do monitoramento das áreas plantadas, novos plantios, a observação de animais do mangue, estudos do meio, mutirão de coleta e reciclagem de lixo flutuante, concurso de dese-



nhos e frases alusivas à preservação do mangue, entre outras. Na época, o retorno foi muito positivo, notando-se maior comprometimento com a preservação ambiental e melhorias no comportamento social.

Em agosto de 2009, 14 anos depois do primeiro plantio, as biólogas Gisela Mezezes e Iris Poffo, que acompanharam o projeto desde o início, retornaram ao local por iniciativa própria e constataram que a área estava totalmente recuperada, na forma de um grande bosque de manguezal.

Esse trabalho serviu de base para outros projetos de recuperação tanto em São Paulo como em outros estados brasileiros, além de subsidiar decisões judiciais do Ministério Público para restauração de áreas de mangue na Baixada Santista afetadas pela poluição industrial, como ocorreu após acidente na Ilha Barnabé, em 1999 e, em 2001, na área da COSIPA - Companhia Siderúrgica Paulista, para revegetação das margens do rio da Onça, entre outros.



BIONDICADORES VEGETAIS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Em climas temperados, especialmente na Europa e na América do Norte, monitoramentos ativos com o uso de bioindicadores são amplamente usados para a avaliação da qualidade do ar. Bioindicadores, de uma maneira geral, são organismos vegetais ou animais, utilizados para avaliação da qualidade ambiental. Podem ser empregados de uma forma passiva, quando se procede a uma avaliação dos organismos que habitam uma determinada área, ou de uma forma ativa, expondo-se no ambiente indivíduos de espécies previamente selecionadas.

A vantagem do uso de biondicadores sobre os métodos convencionais de avaliação da qualidade ambiental está em seu baixo custo, podendo, inclusive, ser utilizado para a avaliação cumulativa de eventos ocorridos num determinado período de tempo, resgatando um histórico ambiental não passível de detecção ou medição por outros métodos.

A literatura internacional sobre o assunto é extensa, muito embora seja concentrada em espécies vegetais de locais de clima temperado, não podendo ser diretamente aplicada para locais de clima tropical, onde as plantas apresentam características diferentes.

No Brasil, esses estudos se intensificaram nas décadas de 1980 e 1990, notadamente por meio de pesquisas desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisa.

Um bioindicador vegetal de poluente atmosférico exibe alterações quando expostos à concentração de um determinado poluente em concentrações que pos-

sa causar efeitos adversos a espécies sensíveis. Essas alterações podem ser avaliadas por meio de análises químicas (detectando-se acumulações do poluente nos tecidos vegetais), análises fisiológicas (detectando-se alterações nas taxas de trocas gasosas e/ou no crescimento), análises bioquímicas (avaliando-se o acúmulo de metabólitos) e/ou por apresentar injúrias foliares típicas e visíveis, podendo também provocar alterações anatômicas.

Os trabalhos com bioindicadores vegetais na CETESB se iniciaram em 1986 a partir de projeto conjunto com o Instituto de Botânica e o Institut für Angewandte Botanik, da Universidade de Essen/Alemanha. Dentre os resultados alcançados por este convênio que terminou em 1996, destaca-se a capacitação do corpo técnico da CETESB, que permitiu desenvolver muitos estudos específicos, utilizando as expertises dos pesquisadores e coordenadores envolvidos.

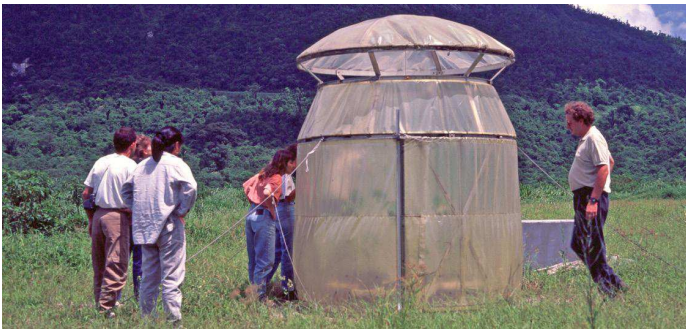
A CETESB continuou a realizar estudos dos efeitos da poluição atmosférica sobre a vegetação, principalmente investigando espécies que possam ser utilizadas como indicadores da qualidade do ar atmosférico e padronizando ensaio com a utilização de dracena (*Cordyline terminalis*) para avaliar o potencial de toxicidade do fluoreto gasoso em um período de tempo. Essa planta foi selecionada pela sua sensibilidade a esse poluente e por se encontrar amplamente utilizada no paisagismo de jardins domésticos e industriais.

Associado a esse tipo de biomonitoramento são importantes também campanhas de coleta de amostras foliares de indivíduos que estão no local impactado, para a avaliação cumulativa de eventos ocorridos num determinado período de tempo, resgatando um histórico ambiental não passível de detecção ou medição por outros métodos.

ASPECTOS QUÍMICOS

A ação de poluentes atmosféricos na vegetação pode causar diferentes distúrbios metabólicos e anatômicos. A análise dos efeitos da poluição do ar a níveis fisiológicos, bioquímicos e anatômicos busca o entendimento do que determina a resistência ou a sensibilidade das espécies. A resistência à poluição atmosférica envolve dois mecanismos: evitação e tolerância. A tolerância aos poluentes atmosféricos envolve alterações metabólicas.

Na década de 1980, a linha de pesquisa de efeitos da poluição atmosférica na vegetação era bastante nova e tinha sido desenvolvida por poucos grupos. Entre as maiores dificuldades encontradas nas pesquisas estava o pouco conhecimento sobre a morfologia, fisiologia e bioquímica das espécies que ocorrem no Brasil. Foram necessários estudos básicos como caracterização anatômica, química e bio-



Ações & Programas

química das plantas para se proceder às pesquisas das alterações provocadas por poluentes atmosféricos.

Essas pesquisas para identificar espécies tolerantes à poluição visavam fornecer subsídios para as ações de controle das fontes emissoras e a projetos de recuperação de áreas degradadas por poluição. Nos trabalhos desenvolvidos, as espécies foram classificadas em apenas dois grupos: tolerantes e sensíveis, considerando que as tolerantes englobam diferentes graus de resistência à poluição atmosférica. Foram consideradas sensíveis as espécies que morreram (identificadas por meio de corte anatômico) e tolerantes aquelas que mantiveram populações relativamente estáveis nas áreas atingidas pela poluição.

Estabeleceu-se uma linha metodológica para estudos sobre efeitos da poluição atmosférica sobre a vegetação. A partir dos resultados das análises químicas das folhas das espécies escolhidas, elas foram separadas em dois grupos: as acumuladoras (que apresentavam aumento significativo dos teores foliares dos elementos analisados) e as não acumuladoras. Dentre os dois grupos foram selecionadas as espécies sem injúrias visíveis para análise bioquímica e fisiológica para verificar se estavam sofrendo alguma alteração metabólica. As que não apresentaram alteração metabólica foram submetidas a investigação de mecanismos de resistência enquanto que as que apresentam alteração foram submetidas a experimentos em atmosfera controlada a fim de correlacionar as concentrações dos poluentes com a resposta do metabolismo vegetal.

Os aspectos bioquímicos analisados foram os teores foliares de aminoácidos livres (metabólitos primários), taninos e ácido ascórbico (metabólitos secundários). Alterações bioquímicas podem ser mecanismos de defesa como resposta às mudanças ambientais. Essas alterações podem indicar se as plantas se encontravam em estado de estresse, embora sem apresentar injúrias visíveis, o que poderia trazer danos a seu ciclo vital. A correlação entre alteração metabólica e o poluente que a provocou pode selecionar bioindicadores vegetais de poluentes atmosféricos.

Aminoácidos e outros compostos nitrogenados solúveis exercem papéis essenciais no metabolismo da planta. São os principais produtos da assimilação do nitrogênio e precursores de proteínas e ácidos nucleicos. As plantas em estresse ambiental apresentam acúmulo de aminoácidos livres. Um denominador comum

dentre a maioria dessas condições de estresse é a redução da taxa de crescimento do vegetal. Como não há inibição retroativa da absorção de nitrogênio, a falta de processos anabólicos (síntese proteica e crescimento) leva a acúmulo de amônia e subsequente destoxificação desta por meio de compostos nitrogenados como aminoácidos livres, aminas e amidas. Há correlação entre a capacidade de algumas plantas em acumular compostos nitrogenados específicos e sua habilidade em tolerar ou resistir a um determinado estresse ambiental.

Foi determinado o teor de aminoácidos livres das espécies oriundas da região controle e delineou-se a composição característica para cada espécie.

Apesar de as espécies estudadas serem consideradas resistentes à poluição atmosférica (completam seu ciclo e não apresentam injúrias visíveis), foi verificado que acumulavam aminoácidos livres nas áreas poluídas. Isso representa um indicio de estresse em virtude da poluição indicando que essas plantas são tolerantes à poluição.

Os estudos com taninos e ácido ascórbico não refletiram alterações significativas de teor entre as áreas poluídas e as não poluídas para o conjunto das espécies. Na ocasião dos estudos ainda não eram conhecidas as condições necessárias para manutenção do teor original de ácido ascórbico nas amostras coletadas. ✕





ÓRGÃO TÉCNICO DO BNH

A PARTIR DE 1964, O GOVERNO INTERVIU NO SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, priorizando por meio do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), o problema de água e de esgotos. Para isso, apoiou-se na alocação dos recursos do Banco Nacional de Habitação (BNH) cuja origem era o FGTS – e de investimentos internacionais, captados no sistema financeiro.

O BNH foi criado pela Lei nº 4.380, de 21 de agosto de 1964. Tinha por função a realização de operações de crédito – sobretudo de crédito imobiliário –, bem como a gestão do FGTS. Era um banco de segunda linha, ou seja, não operava diretamente com o público, atuando por intermédio de bancos privados e/ou públicos, e de agentes promotores, tais como as companhias habitacionais e as companhias de água e esgoto.

O Banco foi extinto por meio do Decreto-Lei nº 2.291, de 21 de novembro de 1986, sendo incorporado à Caixa Econômica Federal, instituição que o sucedeu em todos os seus direitos e obrigações, sobretudo, na gestão do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. Estava vinculado na época da extinção ao Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

O PLANASA - o Plano Nacional de Saneamento do Brasil, foi instituído em 1969 pelo Decreto Lei nº 949 e executado pelo Banco Nacional da Habitação, do Brasil, em 1968 de modo experimental e em 1971 de maneira formal. No ano de 1986, o PLANASA perdeu suas condições de sobrevivência com a extinção do BNH e o desmantelamento do Sistema Financeiro do Saneamento. Significou uma evolução dos serviços de água e esgoto no Brasil, com maior nível de atuação na região Sul e Sudeste. Destacando-se ainda o fortalecimento dos operadores públicos estaduais (companhias estaduais de saneamento básico) e uma ação mais centralizada. O BNH financiava a implantação e expansão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os recursos para financiamento dos serviços de saneamento também eram provenientes dos Fundos Estaduais – FAE, governos federal e estadual. As principais entidades envolvidas foram o BNH, governos estaduais, agentes financeiros, órgãos gestores dos FAEs, empresas estaduais de saneamento, agentes promotores, órgãos técnicos e empresas privadas. O Planasa previa a criação de empresas estaduais de saneamento, de economia mista, para acesso aos recursos do fundo,



ou seja, sociedades por ações de controle majoritário do Estado. Trata-se de uma concepção centralizadora e de organização dos serviços públicos em bases empresariais. Dessa forma, cada Estado da federação criou a sua empresa de saneamento que tinha por objetivo operar os serviços de água e esgotos nos municípios por meio de concessão

O PLANASA tinha por objetivos permanentes:

a) a eliminação do déficit e a manutenção do equilíbrio entre a demanda e a oferta de serviços públicos de água e de esgotos, em núcleos urbanos, tendo por base planejamento, programação e controle sistematizados;

b) a autossustentação financeira do setor de saneamento básico, por meio da evolução dos recursos em nível estadual, dos Fundos de Financiamento para Água e Esgotos;

c) a adequação dos níveis tarifários às possibilidades dos usuários, sem prejuízo do equilíbrio entre receita e custo dos serviços, levando em conta a produtividade do capital e do trabalho;

d) o desenvolvimento institucional das companhias estaduais de saneamento básico, por meio de programas de treinamento e assistência técnica;

e) a realização de programas de pesquisas tecnológicas no campo do saneamento básico.

Considera-se que o PLANASA foi o único plano que efetivamente apresentou resultados satisfatórios em termos de promover a redução do déficit no campo de saneamento básico essencial à vida e à saúde do homem, aumentando a população abastecida com água potável, e na coleta, afastamento e tratamento de esgoto em todo o Brasil.

Dados censitários do ano de 1970, indicava que apenas 26,7 milhões de brasileiros, ou seja 50,4% da população urbana, eram abastecidos com água potável e 10,1 milhões, ou 20%, servidos pela rede de esgotos.

Na Pesquisa Nacional de Domicílios realizado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 1985, indicava que 82,8 milhões de brasileiros, ou 87% da população urbana, eram abastecidos com água potável, acrescentando nesse período de 15 anos, uma população abastecida igual a 56 milhões de pessoas. Mais importante, porém, foi a contribuição do PLANASA para que cada brasileiro, em 1980, tivesse uma esperança de vida sete anos maior da que tinha em 1970.

Entre 1970 e 1986, foram instalados sistemas de água em 4.189 comunidades de 26 estados brasileiros, das quais 2.976 ou 71% eram pequenas comunidades, de menos de 5000 habitantes. Os sistemas de esgotos, foram instalados em 652 comunidades.

Uma das marcas do PLANASA foi a busca incessante, de melhor eficiência e maior eficácia, para alcançar seu objetivo, assim as empresas de saneamento deveriam ter as seguintes premissas:

- direção bem-intencionada, competente e objetiva;
- programação de forma global, flexível, dinâmica e realista para viabilizar o alcance da meta no menor prazo e pelo menor custo;
- atendimento a todos, inclusive aos mais pobres;
- mobilidade de recursos demandados pelo Plano, em escala adequada e em tempo oportuno e de forma autossustentada, para que se possa dispor, oportunamente de :
 - recursos de capital para investimentos;
 - organização e métodos eficientes e eficazes;
 - pessoal qualificado e corretamente dimensionado;
 - bens e equipamentos de boa qualidade e a preços acessíveis
- receita necessária aos gastos com a exploração, a depreciação e a expansão dos sistemas;
- redução de custos;
- compatibilização de todas essas premissas no tempo, no espaço e no menor custo possível.

O PLANASA contribuiu para criar e organizar, a partir do zero, empresas de saneamento nas maiorias dos estados, oferecendo:

- crédito suficiente para todos os investimentos programados a juros inferiores aos do mercado;
- modelos institucionais e assistência técnica para sua implantação;
- qualificação do seu pessoal técnico e operativo;
- assistência técnica em todos os níveis;
- capitalização do FAE para assegurar autonomia às empresas em termos de capital para investimento;
- garantia de suprimento de bens e de equipamentos, mediante estímulo aos seus produtores;
- medidas diversas para redução de custo dos insumos.

Não tendo corpo técnico no seu quadro de funcionários, o BNH celebrou convênios com diversos órgãos públicos, para dar suporte técnico à concessão do financiamento para viabilização de empreendimentos no campo de saneamento básico. A CETESB foi uma das instituições contratadas para atuar como Órgão Técnico, para aplicação de recursos financeiros, predominantemente para o Estado de São Paulo. Mas também atuou como órgão técnico do BNH para vários estados

do Brasil, nas atividades de análise e aprovação de estudos/projetos e na fiscalização de obras de saneamento básico, exercendo essa função de 1974 até o início do ano de 1985.

A mobilização dos recursos de capital, para investimento, foi obtida com a soma de recursos do BNH com um fundo rotativo, criado em cada Estado e denominado FAE (Fundo para o financiamento de água e de esgotos), ambos empregando recursos às empresas de saneamento.

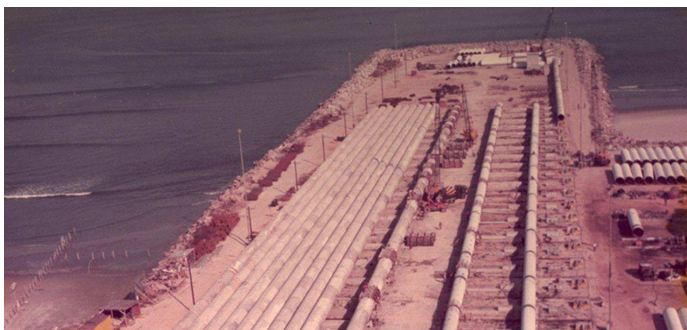
A integralização do FAE foi feita com recursos do tesouro estadual - os mesmos que seriam necessários para realizar as obras a fundo perdido - com a diferença que no FAE eles retornariam com juros e seriam empregados e reempregados de forma a assegurar permanentemente novos recursos para a expansão dos sistemas.

Pelo Decreto nº 50079 , de 24/7/68, foi criado o Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB), para funcionar junto ao FESB, unificando os vários laboratórios de análises, exames e ensaios existentes no âmbito da Secretaria de Obras, no DAE (Departamento de Águas e Esgotos), no DOS (Departamento de Obras Sanitárias) e no DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), constituindo um centro de estudos, pesquisas, ensaios e exames, levantamentos e treinamento de pessoal no campo de engenharia sanitária. Pelo Decreto-lei nº 172, de 28/12/1969, houve reformulação do Fundo Estadual de Saneamento Básico e criação do Fomento Estadual de Saneamento Básico, mantendo-se a mesma sigla FESB.

Anteriormente, o financiamento dos programas de saneamento básico era feito exclusivamente pela CEESP, Caixa Econômica do Estado de São Paulo. A partir dessa data, podiam também ser celebrados convênios entre FESB/BNH/BANESPA. Como órgãos financiadores, o BNH e o FESB, eram responsáveis em partes iguais, por até 75 % do valor dos empreendimentos, cabendo os restantes 25 % aos municípios beneficiários, como contrapartida a fundo perdido. Os recursos estaduais eram constituídos por fundo rotativo criado especialmente para a finalidade, gerido pelo FESB, a quem era também atribuído as funções de órgão técnico do programa, cabendo ao Banco do Estado de São Paulo (BANESPA) atuar como agente financeiro.

A CETESB como órgão técnico do Sistema Financeiro de Saneamento do BNH desenvolveu atividades de acompanhamento técnico e verificação de desempenho de diferentes obras implantadas no estado de São Paulo e Brasil, destacando-se os seguintes empreendimentos:

- Emissário submarino de Fortaleza(CE), Emissário submarino de Rio de Janeiro (RJ), Emissários submarinos de Santos e Guarujá (SP);
- Emissário fluvial da cidade de Manaus(AM);



- Implantação do SAM – Sistema Adutor Metropolitano de São Paulo, e Estação de Tratamento de Água de Guaraú;
- Implantação do Programa de Esgotos Sanitários para a Região Metropolitana de São Paulo (SANEGRAN), incluindo redes coletoras, interceptores, elevatórias e as principais estações de tratamento de esgotos (ETE-Barueri, ETE-ABC e ETE-Suzano);
- Sistema de Abastecimento de Água da Baixada Santista (Ampliação da ETA Cubatão e Reservatório Túnel no Morro Santa Tereza em São Vicente)
- Sistema de Esgotos Sanitários de Santos e São Vicente (EEEs, EPC-Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino de Santos)
- Obras de sistemas públicos de abastecimento de água no interior de São Paulo que permitiram atingir 95% de atendimento de água potável à população;
- Implantação do sistema de tratamento de efluentes líquidos do 3º Polo Petroquímico do Rio Grande do Sul (SITEL);
- Implantação do sistema de tratamento de águas de Teresina e de outras cidades do Piauí;
- Obras de saneamentos (água e esgotos) nos estados de Mato Grosso do Sul (SANEMAT), Minas Gerais (COPASA) e Santa Catarina (CASAN), sendo que nos dois últimos estados existiam unidades regionais da CETESB.

Concomitantemente com a atividade de órgão técnico do BNH, em São Paulo, a CETESB forneceu assessoria técnica aos municípios cujos sistemas de água e esgoto não eram operados pela Companhia Estadual de Saneamento Básico (SABESP).

As atividades de órgão técnico e assistência técnica aos municípios permitiram a CETESB, acompanhar a tecnologia aplicada nas obras de saneamento, o que redundou em estudos, pesquisas, trabalhos de congressos, cursos, que ajudaram a instituição a obter um papel de destaque na área de saúde pública e de saneamento básico em nível nacional.

Tratou-se de uma atividade em que a CETESB efetivamente contribuiu para assegurar em grande escala, às populações urbanas, serviços eficientes de abastecimento de água e sistema adequado de esgotos sanitários.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Como órgão técnico do BNH a CETESB, na implantação das obras envolvendo sistema de abastecimento de água, sistema de esgotos sanitários e sistema de drenagem urbana no controle das inundações em áreas urbanas, desenvolveu as seguintes atividades:

FASE DE ESTUDOS E PROJETOS

Considerando que não existia legislação e normas técnicas, a análise do projeto era realizada com base essencialmente na experiência e conhecimentos dos técnicos e nas literaturas técnicas predominantemente estrangeiras. A análise de projeto era realizada buscando sempre a alternativa mais viável técnica e economicamente.

Só depois veio a legislação e muitas normas técnicas quando a CETESB já tinha especialidade ganha. A própria lei 997 de 31-05-1976, que dispõe sobre o controle de poluição do meio ambiente, foi gerada dentro da CETESB

FASE DE PEDIDO DE FINANCIAMENTO

- Avaliação da compatibilidade do objeto do pedido de financiamento com o Projeto Técnico aprovado.
- Verificação dos quantitativos e custos dos itens da planilha de orçamento.
- Verificação da coerência do cronograma físico-financeiro para execução dos empreendimentos.
- Emissão de parecer técnico de aprovação.

FASE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Controle Técnico envolvendo:

- análise do projeto executivo, para verificação da compatibilidade com as características e requisitos do Projeto Técnico aprovado;
- acompanhamento da evolução do detalhamento dos Projetos Executivos, verificando as soluções adotadas com vista principalmente a consecução dos benefícios preconizados;
- visitas periódicas às obras;
- acompanhamento da evolução das obras, verificando os processos executivos que se fizeram necessários durante o desenvolvimento dos serviços;
- elaboração de relatórios internos baseados em informações coletadas nas visitas periódicas às obras.

Controle Físico envolvendo:

- acompanhamento do cronograma de obras em relação ao contrato da emprei-

teira e sua compatibilidade com os prazos do contrato de financiamento;

- registros das atividades desenvolvidas durante o mês, bem como elaboração de mapas gráficos de controle;
- análise do desenvolvimento global dos serviços e verificação das defasagens em relação aos cronogramas do contrato de financiamento, para determinação de estudos com o Tomador para reprogramação.

Controle Financeiro envolvendo:

- elaboração de mapas e gráficos de controle dos desembolsos mensais;
- análise mensal das medições dos serviços para verificação da compatibilidade com as características do contrato de financiamento;
- verificação e elaboração de cálculos necessários para os reajustes apresentado em conformidade com as medições de obras e serviços aprovados;
- comparação de faturas;
- verificação e controle de desembolso e sua carência com o faturamento mensal e ritmo das obras e serviços;
- análise das tendências e desvios do Programa.

Controle Administrativo envolvendo:

- contatos com o Tomador para adoção de sistemáticas que se fizerem necessárias para equacionar os serviços em obediência as características do contrato de financiamento;
- acompanhamentos dos processos de licitação para contratação de obras e serviços previsto no contrato de financiamento realizados pelo Tomador;
- análise da documentação relativa ao Pedido de Financiamento e alterações contratuais apresentados durante a vigência do contrato de financiamento; e
- elaboração de relatórios.

FASE DE OPERAÇÃO

Depois da conclusão das obras era realizada a avaliação de desempenho de cada unidade componente do sistema de saneamento (água e esgotos) em operação que foram objetos de financiamento, emitindo Relatório de Desempenho de Sistema concluído.✘



INSPEÇÃO DE MATERIAIS



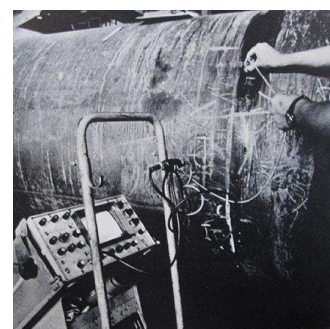
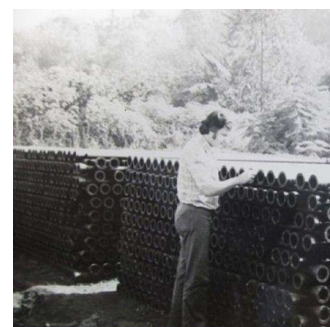
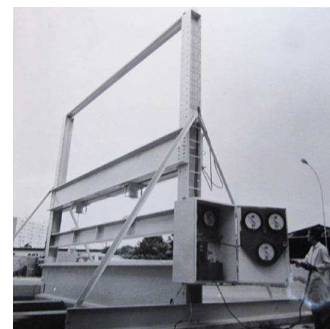
DESDE A CRIAÇÃO DO FESB – FOMENTO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO, a infraestrutura de apoio ao desenvolvimento dos programas estabelecidos ficou sob a responsabilidade do CETESB (Centro Tecnológico de Saneamento Básico), que, apoiando-se nas observações e dados de práticas passadas, forneceu, por meio de estudos, pesquisas, controle, normas e especificações, treinamento e assistência, subsídio ao desenvolvimento do saneamento básico. Dentro do seu campo de atuação, havia o controle de qualidade e de recebimento de materiais e equipamentos empregados em obras de água e esgotos.

Portanto, o início da atividade de inspeção de materiais remonta à própria criação e início das atividades da CETESB, em outubro de 1968, com a instalação da Divisão de Ensaios e Normalização, destacando o Laboratório de Ensaios de Materiais, sediado na Av. Prof. Frederico Hermann Junior, no bairro de Pinheiros (endereço onde a Companhia se mantém).

No setor de engenharia sanitária não se dispunha, à época, de normas e especificações que regulamentassem a execução de obras e recebimento de materiais e equipamentos de saneamento no país como um todo. A consequência foi a queda de qualidade de todos os serviços, acarretando prejuízos consideráveis. Visando sanar essa deficiência, em meados de 1975 a 1978, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas destacou uma equipe de técnicos para que a CETESB, em conjunto com a SABESP e fornecedores, desenvolvesse e homologasse as normas técnicas direcionadas ao saneamento básico.

Contribuiu, também, para esse estado de coisas a ausência de laboratórios adequados à execução dos testes de aferição dos materiais e equipamentos. Nesse contexto, a normalização, a instalação de um laboratório de alto nível para realização desses ensaios de recebimentos e de controle de qualidade, bem como desenvolvimento de pesquisas, contribuiu enormemente na qualidade dos materiais e de obras executados na área de saneamento básico em todo o Brasil. A CETESB contou com a colaboração do Instituto KIWA, da Holanda.

A atividade contemplou inspeção em quase a totalidade de tipologias dos equipamentos utilizados, na execução das obras de saneamento, ou seja: equipamentos para ETA e ETE, transformadores, quadros de comando, fios e cabos elétricos.



tricos e outros materiais destinados a ligações domiciliares, hidrômetros, válvulas de gaveta, válvulas borboleta, tubos de ferro fundido, tubos de aço, tubos de aço galvanizado, tubos cerâmicos, tubos de PVC, tubo de PEAD, peças metálicas e não metálicas, tampões de ferro fundido etc.

Outra atividade desenvolvida era a aferição de prensas, torquímetros e manômetros, além de ensaios químicos dos materiais e ensaios granulométricos dos materiais filtrantes para ETA.

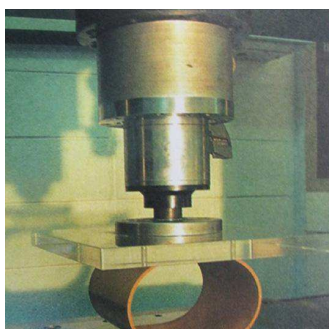
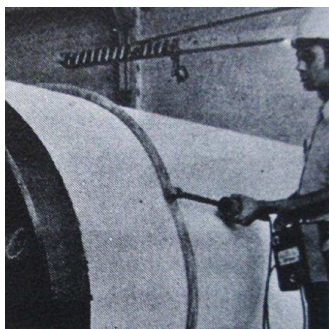
Vale lembrar que muitos equipamentos foram fabricados no próprio local utilizando equipamentos de usinagem (tornos, fresas etc) que hoje fazem parte do Setor de Manutenção da CETESB.

Também eram feitos serviços de ensaios não destrutivos por ultrassom, líquidos penetrantes, magnaflux, Holiday detector e gamagrafia em oleodutos, minerdutos, redes de distribuição de gás, indústrias químicas, refinarias, caldeirarias, por equipe especializada.

A CETESB mantinha em várias empresas (Barbará – Barra Mansa; Ferro Brasileiro – Caeté; Tigre – Joinville; Cerâmica Parapuan – Pará de Minas, Cerâmicas em Tambaú etc.) inspetores permanentes, pois era comum acompanhar a produção total fabricada em razão de atendimento a pedidos das empresas de saneamento (SABESP - São Paulo , COPASA - Minas Gerais, CORSAN - Rio Grande do Sul, CAGECE - Ceará, AGESPISA - Piauí, CAEMA - Maranhão, CAGEPA - Paraíba, CASAN - Santa Catarina, CEDAE - Rio de Janeiro, SANEMAT - Mato Grosso, SANEAGO - Goiás) com grande demanda à época de ampliações de redes de abastecimento de água. Destaca-se, ainda, a prestação de serviços para a PETROBRAS (REDUC-Refinaria de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro; e Refinaria de Araucária, em Curitiba).

Além disso, em Sergipe, a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) mantinha um contrato pelo qual podia solicitar à CETESB serviços relativos à inspeção de fabricação e ensaios de materiais e equipamentos, e treinamento de pessoal, entre muitos outros. Por sua vez, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) solicitou o controle de qualidade de recebimento de tubos, conexões e aparelhos de aço. E em Pernambuco, a estatal paulista verificou a qualidade dos tubos para um emissário submarino de esgotos, assim como estudou a necessidade de proteção catódica nos anéis de distribuição de água de Recife.

No Rio Grande do Norte, foram realizados inúmeros trabalhos de inspeção de qualidade e ensaios em materiais destinados a obras de saneamento para a Companhia de Águas e Esgotos daquele estado (CAERN), incluindo as tubulações em Juazeiro.



Foi firmado, também, um contrato de Cooperação Técnica com a L.A. Falcão Bauer, visando a reciprocidade na realização de ensaios mecânicos.

Como órgão técnico do BNH (Banco Nacional de Habitação), no período de 1974 a 1985, todos os materiais que se destinavam às obras financiadas pela entidade foram inspecionadas pela CETESB (ver tópico específico sobre a Companhia no papel de órgão técnico do BNH).

Podemos destacar também participação em grandes projetos de saneamento como o SANEGRAM e o PROJETO TIETÊ.

Todos os trabalhos de inspeção de materiais foram feitos mediante contratos/convênios de prestação de serviços, controlados por cuidadosa contabilidade de custos, alguns com índices de percentuais sobre os pedidos (2,54 % caso da SABESP), outros a custo real e todos os ensaios eram cobrados pela tabela da CETESB. Pela importância significativa do trabalho, houve momentos em que a elaboração das faturas foi direcionada para a área, e o faturamento da CETESB chegou a atingir a média de US\$ 200.000/mês.

No ano de 1984, a CETESB prestou para a SABESP um serviço específico de recuperação (ensaio hidrostático, ensaio de deformação volumétrica, limpeza da superfície externa, pesagem, verificação de corrosão, inspeção visual interna, inspeção externa visual e medição de espessura, identificação, pintura e emissão do laudo de inspeção) em 279 cilindros de cloro, de 40 a 68 kg, no próprio setor de ensaio de materiais. Com relação a esse serviço, foi apresentado um trabalho no 12º Seminário de Inspeção de Equipamentos no IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo, Rio de Janeiro, 22 a 24 de agosto de 1984.

Vale lembrar que a máquina de pellets lançados na Serra do Mar para recuperação da vegetação nativa foi fabricada no Setor de Ensaio de Materiais da CETESB.

Com decisão da CETESB pelo fim dessa prestação de serviços (inspeção e ensaio de materiais) no ano de 1997, todos os equipamentos de testes foram cedidos para o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas).

Tratou-se de uma das atividades que teve reconhecimento nacional e internacional, destacando a importância da CETESB não só pelo apoio que deu ao desenvolvimento dos programas de implantação de saneamento básico, carentes de tecnologias, normas ou procedimentos inexistentes nos anos 1960. Contribuiu de forma decisiva para consolidação da tecnologia nacional, proporcionando maior controle de qualidade dos produtos, aumento de produtividade e qualidade, dos fabricantes. Além disso, as Normas e Procedimentos, e Especificações que foram elaboradas pela CETESB serviram de subsídios para a maioria das normas atuais da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que versam sobre o assunto. ✖



ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS MUNICÍPIOS

A partir de 1960, o crescimento e o adensamento populacional, somados ao desenvolvimento industrial, contribuíram de forma significativa para agravar as condições ambientais observadas no estado de São Paulo.

Essa situação mostrou-se mais crítica na Capital, Região Metropolitana e em importantes centros urbanos, como Campinas, Jundiaí, Piracicaba e São José dos Campos, dentre outros, onde a escassez de recursos hídricos comprometeu o abastecimento das cidades, o desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população.

As questões de saneamento básico sempre constituíram motivo de preocupação para técnicos e administradores atuantes no setor, que sentiram a necessidade da criação de um núcleo, agrupando profissionais de várias especialidades, para iniciar soluções aos problemas relacionados com quantidade e qualidade das águas para consumo, desenvolver pesquisas e estudos, e proporcionar, por meio de cursos e treinamentos especializados, a aplicação de tecnologia de saneamento.

Vindo ao encontro dessas aspirações, foi criado o FESB-Fundo Estadual de Saneamento Básico, conforme a Lei nº 10.017, de 8 de maio de 1968, especialmente destinado a fomentar os programas de saneamento básico, na forma prevista no Artigo 138 da Constituição do Estado. O Fundo tinha como finalidade principal o desenvolvimento de programas de abastecimento de água e sistemas de esgotos, devendo, para tanto, realizar levantamentos sanitários, ensaios laboratoriais, desenvolver pesquisas e estudos, bem como capacitar técnicos no setor.

Com o surgimento do FESB, tendo o CETESB – Centro Tecnológico de Saneamento Básico como uma de suas Divisões, iniciou-se um período de grande estímulo à implantação de sistemas de água e esgoto em cidades do interior do estado.

A atividade de assistência técnica foi uma das atribuições previstas na constituição da CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas), conforme o previsto no artigo 2º, da Lei nº 118, de 29 de junho de 1973.

Esse período caracterizou-se principalmente por expressiva vontade política e pela grande disponibilidade de recursos provenientes, inicialmente, da Caixa Econômica Estadual, e incrementados, posteriormente, com aportes do Sistema Financeiro do Saneamento, vinculado ao extinto BNH (Banco Nacional da Habitação).

ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS MUNICÍPIOS

As condições favoráveis permitiram a implantação de empreendimentos diversificados e, nesse momento, foi significativa a presença da CETESB, que já se posicionava como importante Centro de Tecnologia, agindo em parcerias com as Administrações Municipais. Dessa forma, contribuiu para a melhoria da qualidade dos projetos e obras que estavam sendo implantados, participando ativamente da fase de pré-operação, verificação de desempenho de sistemas e, principalmente, na preparação de mão de obra especializada, que assumiria a operação e manutenção dos sistemas implantados.

A CETESB também contribuiu para a formação de profissionais ligados ao setor do saneamento, merecendo destaque a sua participação no surgimento de renomados consultores e projetistas que, naquele momento, não estavam familiarizados com as características e vulto dos empreendimentos que eram financiados, assim como participou ativamente da certificação da qualidade de materiais, equipamentos eletromecânicos e de instrumentação, dispondo de supervisores técnicos, em tempo integral, nas indústrias. Nesse período, ocorreu intensa produção científica com a geração de inúmeros trabalhos apresentados em congressos, seminários e outros eventos nacionais e internacionais.

Dessa forma, manifesta-se a vocação e se evidencia a efetiva participação da CETESB na prestação de serviços de ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS MUNICÍPIOS, principalmente para:

- melhorar as condições de saúde das populações das cidades, cujos serviços de abastecimento de água são administrados pelas municipalidades, assegurando que os sistemas distribuam água dentro dos padrões de potabilidade;
- transferir tecnologia aos técnicos municipais, por meio de treinamentos básicos, visando à capacitação técnica dos recursos humanos locais; e
- implementar soluções para os problemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos municípios não conveniados com a SABESP.

Com o advento do PLANASA – Plano Nacional do Saneamento (instalado pelo Banco Nacional de Habitação do Brasil, em 1968, de modo experimental e em 1971, de maneira formal), em 1973, o FESB foi absorvido pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) e a CETESB foi transformada em Companhia



de Tecnologia de Saneamento Ambiental, não deixando entretanto de participar ativamente do setor de saneamento, principalmente nas atividades relativas à ASSISTÊNCIA TÉCNICA aos municípios não integrados ao PLANASA e que não contavam, portanto, com órgão que lhes fornecesse apoio técnico e financeiro. Vale lembrar que esses Serviços Autônomos eram os responsáveis pela implantação, operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto em importantes cidades do estado.

A partir de 1983, a Assistência Técnica prestada inicialmente aos sistemas de água e esgotos se estende aos serviços de limpeza pública, abrangendo principalmente a coleta, destinação e tratamento dos resíduos sólidos de origem domiciliar e de serviços de saúde.

Essa Assessoria abrangente prestada no setor de saneamento apresenta-se como uma das atribuições da CETESB que melhores resultados proporcionou à população.

Com a publicação do Decreto Estadual nº 26.942, em 1º de abril de 1987, que transferiu a CETESB para a Secretaria do Meio Ambiente, conforme Artigo 7º, parte das atribuições relativas à assistência técnica na área de água e esgoto foi transferida da CETESB para a SABESP. Entretanto, a CETESB continuou a desenvolver essas atividades, de forma não rotineira, tendo em vista as demandas crescentes, já que os municípios não conseguiam ser atendidos em seus pleitos, buscando, dessa forma, auxílio na CETESB, onde eram atendidos e convenientemente orientados.

Em 1987, foram transferidos 15 funcionários da CETESB, da extinta Superintendência de Assistência aos Municípios, para a nova Diretoria de Assistência Técnica aos municípios da Sabesp. Ao longo de um ano, oito funcionários retornaram à CETESB e seis foram efetivados como funcionários da SABESP, sendo que quatro permaneceram naquela diretoria, dois foram transferidos para outras áreas da SABESP e um para a CESP.

A partir de 1995, com a orientação para cobrança dos serviços de assistência técnica e restrições para a elaboração de projetos de esgoto e resíduos sólidos, a maioria dos atendimentos solicitados não é concretizada, mediante a apresentação das propostas comerciais aos municípios.

Esse período também coincide com o aumento das atividades de análise de projeto de ETE para fins de licenciamento e também para aprovação no GRAPROHAB (Grupo de Aprovação de Projetos Habitacionais), e também das demandas de atuação da CETESB, como Agente Técnico do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.

Houve, também, demanda para prestar assistência técnica à Secretaria de Administração Penitenciária, sendo firmado o termo de cooperação técnica SMA/SAP.

As atividades de assistência técnica aos municípios passaram então a ser desenvolvidas de uma forma bastante tímida, dentro da possibilidade de setores e agências envolvidas, deixando de existir no ano 2000.

ATIVIDADES QUE FORAM DESENVOLVIDAS

Todas as atividades inerente ao desenvolvimento de estudos, projetos, implantação, operação e manutenção dos sistemas municipais de água, esgotos e resíduos sólidos domiciliares, tais como:

- Estudos de concepção, projeto básico/executivo, estrutural de concreto, e até especificações técnicas de serviços e materiais;
- Assessoria na operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos;
- Projetos de ampliação de ETAs, ETEs e Aterros Sanitários;
- Acompanhamento e orientação técnica nas execuções de obras civis (reservatórios, lagoas), montagens eletromecânicas das casas de máquinas do sistema de abastecimento de água/esgoto;
- Recuperação de reservatórios de abastecimento de água potável;
- Assistência técnica administrativa e organizacional aos SAEs (lei de criação e regulamento de gerenciamento, sistema tarifário, organograma);
- Pitometria - Controle de perdas de água, incluindo serviços de Órgão Técnico do BNH para aferição dos sistemas de macromedição da SABESP;
- Cursos e treinamentos regionais;
- Inspeção de materiais para saneamento (teste de tubos, hidrômetros, bombas etc.)
- Avaliações de desempenho de ETAs e ETEs;
- Levantamento das condições dos serviços de limpeza pública e destinação final de lixo;
- Prestação de assessoria de campo para execução de aterro sanitário;
- Prestação de assessoria de campo para desativação e recuperação de lixão;
- Pesquisa de área e elaboração de projeto de implantação de aterro sanitário;
- Elaboração de projeto, implantação e acompanhamento da reestruturação dos serviços de coleta regular de lixo;
- Estudo para implantação de coleta especial para resíduos de serviços de saúde;
- Elaboração de projeto de reestruturação dos serviços de varrição;
- Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica de disposição final conjunta de lixo;
- Assessoria aos municípios referentes a planejamento de uso do solo, tendo em vista o meio ambiente; e outras.

1987 A 1990

- Programa VQA – Verificação da qualidade das águas destinados ao abastecimento público;
- Otimização do Sistema de Abastecimento de Água – Pitometria e Controle de Perdas, Cursos e Treinamentos;
- Assistência técnica administrativa e organizacional aos Serviços de Água e Esgoto – lei de criação e regulamentação de gerenciamento, sistema tarifário, organograma descritivo;
- Resíduos sólidos – assistência na implantação de Usinas de Compostagem de Lixo para os municípios, por meio do financiamento do BNDES;
- Atendimento aos municípios em Conservação de Energia;
- Elaboração de estudos de recuperação de áreas degradadas.

1991 A 1994

- A Diretoria de Controle do Interior tentou recompor a área de Assistência Técnica;
- Não houve receptividade para retorno dos técnicos alocados em outras áreas;
- Desenvolvimento de todas as atividades dentro da capacidade dos técnicos disponíveis; não havia restrição para atividades a serem desenvolvidas; muitas solicitações não foram atendidas. (projeto até de pesqueiro);
- Projetos de STARS de matadouros municipais elaborados pela Diretoria de Pesquisa (Recursos da Secretária da Agricultura).

1995 ATÉ 2000

- Orientação para cobrança dos serviços de assistência técnica;
- Desenvolvimento dos serviços com restrição (ex.: já não se elabora mais projeto de tratamento de esgoto e nem de aterros sanitários);
- O programa VQA foi cancelado;
- Desenvolvimento de 16 projetos de ETEs para as unidades penitenciárias existentes e orientação para desenvolvimento das ETEs das 27 novas penitenciárias e posterior análise para emissão de parecer técnico;
- Assessoria na escolha da área para implantação de aterros sanitários e ETE; orientações para recuperação de lixões; assessoria às prefeituras quanto à operação de aterros e ETEs (realizadas pelas agências ambientais).

No início da nova orientação, persistiram as solicitações dos municípios, mas mediante as propostas comerciais, não tiveram prosseguimentos. ✖

ATENDIMENTO A RECLAMAÇÕES

ÁREA COMUNITÁRIA SUBSIDIANDO A FISCALIZAÇÃO



COM A OPERAÇÃO BRANCA CRIA-SE A ÁREA COMUNITÁRIA na Cetesb, Setor de Atendimento à População para as questões ambientais, composta por profissionais com formação superior na área de humanas, com o intuito de subsidiar a área de fiscalização, com informações advindas da comunidade.

A partir das denúncias recebidas e registradas quanto a fontes fixas de poluição sucediam-se os levantamentos comunitários e pesquisas exploratórias realizadas no entorno de empreendimentos reclamados, para avaliar a extensão e intensidade dos incômodos relatados e, conforme a gravidade da situação indicada, eram feitas reuniões específicas de esclarecimento e informação, as chamadas Reuniões Comunitárias, envolvendo técnicos da Cetesb, representantes de empresas e comunidade, colocando a Cetesb como parceira efetiva das ações propostas para equacionar e solucionar os problemas ambientais apontados.

Foi o início da educação ambiental como forma de conscientização e participação da população vizinha a fontes de poluição, com o objetivo de promover e garantir a qualidade do meio ambiente. Com inúmeras atividades, principalmente em Cubatão, inclusive com elaboração de materiais de apoio.

Atendendo os movimentos de comunidades, que vivenciavam problemas ambientais à época, muitas reuniões comunitárias foram realizadas, com a organização e participação dos técnicos da CETESB, em suas respectivas especialidades.

Com o desenvolvimento dos trabalhos com a população, os profissionais da denominada Área Comunitária, que realizavam o apoio técnico ao Setor de Licenciamento e Fiscalização foram alocados em cada uma das então unidades regionais, embrião das Agências Ambientais.

A CETESB mantém até os dias atuais o atendimento às reclamações, de natureza ambiental e de sua competência, durante 24 horas por dia, incluindo feriados e finais de semana. As reclamações são cadastradas em banco de dados específico, independente da forma como sejam recebidas: telefone, e-mail, cartas, Ouvidoria, SIC-CETESB, Ministério Público, Poder Judiciário e demais.

Para dar atendimento às reclamações recebidas é feita uma triagem para dirimir dúvidas, caracterizar com clareza os incômodos reclamados, confirmar a veracidade sobre o problema citado e ao mesmo tempo prestar informações dispo-



níveis sobre o assunto, além de garantir ao reclamante que a sua identidade será preservada.

Desde o início das atividades da área comunitária vários foram os trabalhos desenvolvidos, com o intuito de dar suporte às áreas de licenciamento e controle, para bem atender à população. No princípio, as ações eram desenvolvidas, principalmente, na região metropolitana e Cubatão, em seguida em todo o estado de São Paulo, em razão da implantação das unidades descentralizadas.

Portanto, as ações foram ampliadas e aprimoradas, atendendo as características regionais do estado de São Paulo, e a ação comunitária tornou-se parte integrante da sistemática de licenciamento e fiscalização.

Muitos foram os trabalhos desenvolvidos em todas as regiões do estado, sendo necessária a estruturação das atividades decorrentes do atendimento à reclamação e que ainda se mantém. Durante esses anos foram realizadas muitas reuniões internas, cursos e treinamentos, com intuito de uniformizar o trabalho da área comunitária com a população, resultando na elaboração da Instrução Técnica de Atendimento às Reclamações e demais Ações Comunitárias, que estabelece os procedimentos para bem desenvolver as atividades, entre elas:

- **Prestar informação à população**, importante ferramenta de trabalho, a ser utilizada em todas as fases do atendimento, seja no ato da reclamação, durante as pesquisas ou nas reuniões comunitárias, dando esclarecimentos sobre a sistemática das ações de controle ambiental adotada pela CETESB, tais como: vistorias técnicas, prazos e penalidades, legislação ambiental vigente, além de outras ações de seu interesse, adotando-se a melhor estratégia possível de comunicação.
- **Reunião Comunitária** é um instrumento importante em casos onde há significativo número de pessoas atingidas e/ou mobilizadas em torno de um problema ou situação ambiental específica, é uma oportunidade de interação entre as partes envolvidas em um determinado conflito ambiental, visando a solução do problema. As reuniões comunitárias foram amplamente utilizadas, principalmente em casos emblemáticos, em Cubatão, na região metropolitana e algumas cidades interior.
- **Contato com o representante dos empreendimentos reclamados**, atividade que proporciona a oportunidade de se realizar um trabalho informativo, com conteúdo educativo sobre os problemas ambientais citados pela comunidade. Nessa linha de atuação, foi assinado em 2006 o Protocolo de Intenções entre CETESB e a FIESP, estabelecendo parceria com a finalidade de esclarecer os empresários sobre o processo de licenciamento ambiental por meio de um Programa de Orientação, Capacitação e Conscientização, inclusive com a elaboração de cartilhas, encontros com os sindicatos, participações em eventos da FIESP, congressos e seminários.



- **Pesquisa exploratória/levantamento comunitário**, realizada no entorno de empreendimentos reclamados, com entrevistas em residências e comércios, com a finalidade de coletar informações referentes aos problemas ambientais vivenciados por determinada população, ocasionados por uma ou várias fontes de poluição, com o intuito de subsidiar a equipe técnica na tomada de decisões. Instrumento amplamente utilizado em todo o estado de São Paulo.
- **Painel Ambiental**, pesquisa realizada com moradores próximos a empreendimentos com grande número de reclamações. Instrumento usado em casos específicos para conhecer a percepção diária dos moradores, em termos de frequência, intensidade e grau de significância dos episódios de emissões de poluentes e cruzar os dados obtidos durante as atividades desenvolvidas pela indústria no mesmo período.
- **A Educação Ambiental** permeia todas as ações do profissional da área comunitária. Além dos procedimentos já citados são desenvolvidas muitas outras atividades para dar suporte ao atendimento às reclamações. Entre eles podemos citar os Programas de Educação Ambiental e Planos de Comunicação para a Comunidade associados ao Licenciamento Ambiental de Aterros Sanitários e Transbordos de Resíduos Sólidos Domiciliares, com o objetivo de estreitar a comunicação, a transparência e dirimir possíveis conflitos entre as partes envolvidas, durante a implantação, operação e desativação desses empreendimentos, para tanto foi elaborada a publicação “Políticas Públicas para o Meio Antrópico – Roteiros para elaboração dos Planos de Comunicação para a Comunidade e Programas de Educação Ambiental Participativos no âmbito do licenciamento ambiental”.

Todas as ações desenvolvidas na comunidade são ferramentas importantes para subsidiar a equipe técnica na tomada de decisões quanto a aplicabilidade de ações corretivas (prazos, multas, interdições etc.). A ação conjunta possibilita uma avaliação técnico-social, na medida em que os dados são obtidos, simultaneamente, pela equipe envolvida, o que facilita a decodificação das informações levadas ao conhecimento da comunidade, permitindo também, aos profissionais envolvidos, avaliar, quantificar e qualificar os problemas ambientais dos diferentes tipos de atividades e as consequências que geram ao meio ambiente, garantindo a melhoria constante da eficiência do serviço público, tanto no atendimento quanto na qualidade dos serviços prestados. Dessa ação deriva a confiança da população na eficácia e qualidade dos serviços prestados pela Companhia. ✖



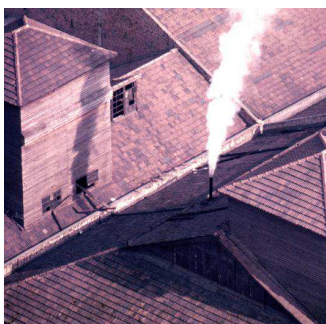


PROCOP PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO

AS DISCUSSÕES EM TORNO DA CRIAÇÃO DO PROCOP - Programa de Controle da Poluição, iniciaram-se em 1976, quando, durante a preparação do projeto de coleta e tratamento de esgotos na Região Metropolitana de São Paulo, ficou clara a necessidade do pré-tratamento de efluentes líquidos industriais, no sentido de prevenir a descarga de substâncias tóxicas no sistema geral de esgotos. Isso, para garantir a eficiência operacional e plena utilização das unidades de tratamento que estavam sendo planejadas. O objetivo inicial foi ampliado em 1977, ao ser incluído no programa também o controle de poluição do ar.

Depois de reuniões preparatórias com o BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento, o esboço do PROCOP foi avaliado em março de 1978. Com a decisão governamental de ser tomado o empréstimo internacional por meio de contrato entre o BIRD e o Governo Federal, ao invés do Estadual, os procedimentos administrativos do Programa foram finalizados em 1979, conduzindo à sua assinatura em abril de 1980. Foi então criado o PROCOP - "Programa de Controle de Poluição Industrial", por meio do Decreto nº 14.806, de março de 1980, com a finalidade de apoiar a execução de projetos relacionados ao controle, preservação e melhoria das condições do meio ambiente no estado de São Paulo.

Sua concepção teve dois componentes, ou linhas de ação: o PFC - Programa de Financiamento ao Controle, que dava suporte financeiro às empresas na execução de projetos de controle da poluição, preservação e melhoria do meio ambiente, e o PAT - Programa de Assistência Técnica, que estimulava o desenvolvimento da capacitação técnica e operacional dos recursos humanos dos vários órgãos do SEA-QUA (Sistema Estadual do Meio Ambiente).



Essa fase I do PROCOP, contou com o montante de US\$ 31,6 milhões do Banco Mundial para o PFC, e abrangeu o período de 1980 a 1987.

O PROCOP, primeiro programa de ação acertado pelo BIRD para controle da poluição industrial em uma grande área metropolitana, na América Latina, teve os seguintes objetivos:

- reduzir as emissões de material particulado, como parte da estratégia de controle corretivo e preventivo da CETESB, de maneira a manter os padrões de qualidade do ar para esse poluente por dez anos, começando esse prazo em 1984;
- reduzir significativamente as descargas industriais de substâncias tóxicas nos rios da Região Metropolitana de São Paulo, alcançando-se por volta de 1984 alguns dos padrões de qualidade das águas definidos na legislação estadual e federal de controle de poluição;
- fornecer auxílio à capacitação técnica e operacional da CETESB, para o desempenho de suas funções, por meio do financiamento, a fundo perdido, de pesquisas, bolsas de estudo, consultorias internacionais e aquisição de equipamentos.

Em termos de poluição do ar, a justificativa para priorizar o controle de material particulado, era que esse poluente dispunha de conhecimento e tecnologias que tornavam a ação viável. Essa situação devia-se a três fatores básicos: execução inteiramente dentro da alçada de controle das autoridades estaduais; experiência e dados acumulados pela CETESB em relação a esse poluente; e existência de tecnologia nacional adequada para a solução desse tipo de problema.

O controle dos poluentes dióxido de enxofre e monóxido de carbono, cujos efeitos, fontes e concentrações já eram conhecidos na época, não foi incluído devido à dependência de ações conjugadas com o Governo Federal e de uma tecnologia de controle apropriada, que permitisse a tomada das ações necessárias.

O PROCOP em sua segunda contratação de empréstimo com o Banco Mundial, denominada Fase II, contou com recursos da ordem US\$ 44,4 milhões para o PFC, sendo que essa fase se encerrou em 30 de junho de 1996. Nesse período também foram realizados 14 projetos de assistência técnica.

Em 1997, o PROCOP passou a apoiar, com os recursos do Programa de Assistência Técnica, os dez programas definidos como prioritários pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) e CETESB visando a implementação da Agenda 21 no Estado de São Paulo: Apoio às ONGs; Biodiversidade; Consumidor e Meio Ambiente; Controle Ambiental; Educação Ambiental; Gestão Ambiental Descentralizada; Mudanças Climáticas Globais; Prevenção à Redução da Camada de Ozônio; Recursos Hídricos e Resíduos Sólidos.

Nessa fase foram aprovados pela CETESB para o PFC, 154 projetos, sendo 80 contratados pelo BANESPA com recursos do Banco Mundial, no valor de US\$ 40,6 milhões, e do Fundo Rotativo, no valor de US\$ 20,8 milhões, atingindo o valor total de US\$ 61,4 milhões.

A distribuição dos projetos contratados em relação aos meios poluídos foi a seguinte: 63% dos projetos contratados, correspondendo ao total de 51 e que consumiu US\$ 34,8 milhões (ou 60% dos recursos) foram destinados ao controle da poluição das águas; 29%, ou 23 projetos, usaram US\$ 20,1 milhões, correspondendo a 35% dos recursos, para o controle da poluição do ar e, os 8% finais, correspondendo a 6 projetos, levaram US\$ 2,6 milhões (5%) e foram destinados ao controle dos resíduos sólidos.

Em termos de distribuição espacial, temos 41% dos projetos contratados, equivalente a 33 projetos, correspondendo a US\$ 22,9 milhões, (40% dos recursos) para a RMSP; outros 41%, correspondendo a US\$ 20 milhões (35% dos recursos) ao interior e 10% (8 projetos) correspondendo a US\$ 8,3 milhões (14%), e 8% (6 projetos), correspondendo a US\$ 6,2 milhões (11%) para o litoral do estado de São Paulo.

A partir de 1996, com o fim do aporte de recursos do BIRD, o PROCOP passou a consistir num fundo rotativo, realimentado pelas amortizações dos financiamentos concedidos, para apoio de projetos de controle da poluição e de assistência técnica.

No final de 1997, o programa passou por uma revisão conceitual, impulsionada pelo amadurecimento do conceito de "desenvolvimento sustentável". Isso se deu após sua ampla divulgação com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, em 1992, e atendendo aos preceitos da Agenda 21, passando a incorporar em sua linha de financiamento ao controle (PFC), os seguintes conceitos:

- prevenção à poluição e promoção da produção mais limpa, como critérios para a concessão de financiamento aos projetos (P2);
- melhoria das condições de financiamento.

Cumpre esclarecer que os projetos de prevenção à poluição eram aqueles que visavam reduzir a poluição na fonte geradora. As práticas de prevenção à poluição permitiam a redução de custos com matéria-prima, energia e outros recursos, além de inibirem a produção de materiais nocivos.

OBJETIVOS E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Segundo estabelecia o Decreto Estadual nº 14.806, de 4 de março de 1980, que instituiu o programa, seus objetivos fundamentais foram:

- Auxiliar o controle e prevenção da poluição ambiental, por meio de uma linha de financiamento específica para fontes de poluição industriais do estado de São Paulo;
- Auxiliar a capacitação técnica e operacional dos órgãos do SEAQUA (Sistema Estadual do Meio Ambiente), nos campos de controle e prevenção à poluição, por meio de um programa específico de assistência técnica.

Os recursos do Programa foram provenientes da dotação anual do Governo do Estado, consignada em orçamento e créditos suplementares; de operações de crédito internas e externas; de doações recebidas de pessoas físicas ou jurídicas nacionais, estrangeiras e internacionais; dos auxílios, subvenções, contribuições, transferências e participações em convênios; de rendimentos, correção monetária e amortizações decorrentes das aplicações realizadas.

Os recursos destinados ao programa foram aplicados em assistência técnica; estudos e pesquisas de natureza técnica e econômica; treinamento; execução de obras civis; elaboração de projetos; aquisição e instalação de sistemas de controle da poluição, incluindo máquinas e equipamentos nacionais e importados; modificação de processos produtivos; realocação de unidades poluidoras ou de partes de seu processo produtivo, para áreas permitidas pela legislação federal, estadual e municipal pertinentes, aprovada ou recomendada pela CETESB; capital de giro para operação, reparação e manutenção de alguns bens; adequação da estrutura de capital das empresas que implantaram ou estejam implantando sistema de controle da poluição em conformidade com a legislação em vigor.

A estrutura organizacional do PROCOP foi baseada num Conselho de Orientação, Secretaria Executiva, com sede na CETESB, Agente Técnico (corpo técnico da CETESB), e Agente Financeiro (inicialmente o BANESPA). Os critérios para aplicação dos recursos, dentro desse amplo escopo, eram definidos pelo Conselho de Orientação do PROCOP.

O Conselho de Orientação, responsável pela gestão do programa e com caráter deliberativo, foi integrado por representantes dos seguintes órgãos:

- Secretaria de Estado do Meio Ambiente
- Secretaria de Estado da Fazenda
- Secretaria de Estado de Economia e Planejamento
- Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras
- Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico
- SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
- DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica
- BANESPA - Banco do Estado de São Paulo S/A
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Suas atribuições eram: orientar e aprovar a captação e a aplicação dos recursos; aprovar as normas e os critérios de prioridades para aplicação dos recursos; aprovar os critérios para a verificação da viabilidade econômico-financeira dos projetos; aprovar os cronogramas de inversão dos recursos; apreciar relatórios anuais sobre o desenvolvimento dos projetos e posição das aplicações realizadas, determinando as medidas corretivas necessárias; aprovar o orçamento de aplicação dos recursos; submeter à Secretaria de Economia e Planejamento (ou sucessora), a proposta de orçamento de aplicação dos recursos do Programa, indicando os montantes a serem consignados no Orçamento; determinar a realização de programas relacionados com os objetivos do PROCOP; aprovar a contratação e proposta de trabalho de auditores externos; aprovar convênios; esclarecer dúvidas relativas ao regulamento do Programa; e elaborar seu regimento interno.

Coube à CETESB, como órgão técnico, analisar e aprovar os projetos assistidos com os recursos do Programa, bem como fiscalizar a sua execução, o que se traduziu em: elaborar os procedimentos técnicos e tecnológicos a serem seguidos na execução do Programa; estabelecer os critérios técnicos e tecnológicos para a análise dos projetos; manifestar-se previamente quanto à viabilidade técnica e prioridade dos projetos a serem apoiados pelo Programa; fiscalizar e controlar o desenvolvimento técnico e tecnológico dos programas e projetos; manter cadastro de empresas de reconhecida competência nos campos de desenvolvimento de projetos, construção e instalação de equipamentos de controle da poluição; elaborar e fornecer à instituição financeira administradora, até 31 de maio de cada ano, os insumos técnicos necessários à elaboração da proposta do orçamento do Programa para o ano seguinte; elaborar relatórios anuais sobre o desenvolvimento técnico e tecnológico dos programas e projetos; assistir a instituição financeira no tocante à análise, controle e fiscalização dos aspectos técnicos e tecnológicos dos projetos apoiados pelo Programa.

Ao agente financeiro, coube, dentre outras obrigações, a aplicação dos recursos do Programa, a elaboração de critérios e procedimentos financeiros, a análise, aprovação, fiscalização e controle econômico e físico-financeiro dos projetos assistidos pelo Programa. Deve-se atentar ao fato de que coube ao agente financeiro apoiar apenas aqueles projetos que atendiam às prioridades estabelecidas pela CETESB.

Para obtenção desse benefício da colaboração financeira do Procop somente foram elegíveis as pessoas jurídicas de direito privado, sediadas no País, cuja maioria do capital social com direito a voto pertencesse, direta ou indiretamente, à pessoa física residente e domiciliada no país e pessoas jurídicas de direito público ou entidades direta ou indiretamente por ela instituídas.



INDICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ENVOLVIDA

As normas pertinentes ao PROCOP são decretos de governadores paulistas, editados nas décadas de 1980 e 1990, a saber:

- Decreto nº 14.806, de 4 de março de 1980, que institui o Programa de Controle da Poluição Industrial e dá outras providências;
- Decreto nº 21.880, de 11 de janeiro de 1984, altera o Programa de Controle da Poluição Industrial, instituído pelo Decreto nº 14.806, de 1980, visando à ampliação de suas condições de aplicação e dá outras providências;
- Decreto nº 26.972, de 29 de abril de 1987, dispõe sobre a subconta PROCOP, do Fundo Estadual de Saneamento Básico – FESB;
- Decreto nº 39.253, de 20 de setembro de 1994, altera redação de dispositivos do Decreto nº 14.807, de 1980, relativo ao Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Saneamento Básico. ✕





PROGRAMA DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO NA GRANDE SÃO PAULO

MATERIAL PARTICULADO (MP)

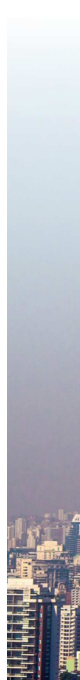
MATERIAL PARTICULADO (MP), PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS), PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}), PARTÍCULAS INALÁVEIS FINAS ($MP_{2,5}$) e FUMAÇA (FMC) são comumente denominados como Material Particulado, que, em razão de seu tamanho, permanecem suspensos na atmosfera.

As principais fontes de emissão de particulados para a atmosfera são: processos industriais, veículos automotores, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. Material particulado pode também ser formado na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente por processos térmicos, transformando-se em partículas, em razão de reações químicas no ar.

Além de redução da visibilidade na atmosfera, partículas em suspensão também provocam efeitos à saúde e que estão diretamente associadas ao tamanho aerodinâmico dessas, sendo que quanto menores maiores serão esses efeitos. Material particulado, no tocante ao seu diâmetro aerodinâmico, pode ser classificado em:

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

Definidas, de maneira simplificada, como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a $50 \mu m$. Uma parte dessas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.



PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

Definidas, de maneira simplificada, como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.

PARTÍCULAS INALÁVEIS FINAS (MP_{2,5})

Definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 2,5 µm. Do ponto de vista higiênico e de saúde pública constituem-se na fração mais importante, pois devido ao seu tamanho diminuto, penetram profundamente no sistema respiratório, podendo atingir os alvéolos pulmonares.

FUMAÇA (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a esse parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

Na Tabela a seguir são apresentados os dados dos inventários de fontes de emissões de material particulado na atmosfera da Grande São Paulo, em toneladas por dia, em 1976:



Fontes		Emissão de Material Particulado (toneladas/dia)
		1976
MÓVEIS	Automóveis	33
	Comerciais Leves	
	Caminhões	
	Ônibus	
	Motocicletas	
	TOTAL DAS FONTES MÓVEIS	
FIXAS	INDUSTRIAIS PONTUAIS	306
	POEIRAS FUGITIVAS	51
	QUEIMA DE RESÍDUOS	32
	TOTAL DAS FONTES FIXAS	389
TOTAL GERAL		422

Essa quantidade de material particulado emitido era capaz de criar concentrações da ordem de $666 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2ª maior concentração de 1976), frente ao padrão de qualidade do ar, aceitável para um período de 24 horas, de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, situação que determinava a adoção de estratégia para controle das fontes emissoras.

Na solução do problema poder-se-ia adotar duas premissas. A primeira seria a de auxiliar a atmosfera na diluição dos poluentes, situação obtida por meio de lançamento adequado dos poluentes, como por exemplo por meio de chaminés bem planejadas. A segunda seria a diminuição de emissão das fontes, de forma a permitir que a atmosfera tivesse condições de dispersão e transportes suficientes para evitar concentrações excessivas ao nível do solo.

Considerando-se que a quantidade emitida permaneceria a mesma, sendo apenas melhor distribuída, era lícito assumir que a adoção da primeira medida apenas transferisse o problema de uma pequena área sob forte influência de partículas (*fall-out*) para uma grande área sob pequena influência. Isso poderia satisfazer alguns níveis preestabelecidos de qualidade do ar para algumas regiões, não resolvendo todavia o problema físico da poluição aérea em uma grande área, como a Grande São Paulo.

Assim, foi adotada a estratégia de redução das emissões como forma de controle do problema físico de alteração ambiental, permitindo a melhoria de áreas influenciadas por emissões de poluentes, sem alteração de áreas independentes dessas emissões.

O modelo seguido para obtenção da redução necessária das emissões, de forma a se obter o padrão de qualidade do ar aceitável, foi o modelo proporcional, que assume uma distribuição homogênea de redução das fontes emissoras e uma correlação linear entre emissão e concentração no meio ambiente.

Na aplicação do modelo foram assumidas as seguintes premissas:

- O período de tempo estimado para que todas as fontes existentes estivessem controladas com a redução desejada seria de três anos;
- A eficiência de controle das novas fontes instaladas a partir de 01.03.1978 foi de 90%;
- A taxa estimada de crescimento das fontes poluidoras seria de 5% ao ano, nos 10 anos seguintes;
- A emissão de material particulado na data de referência – 31.12.1976 – era de 422 toneladas/dia e a concentração na atmosfera, correspondente a essa emissão, de 666 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- As emissões incontroláveis (poeiras fugitivas) permaneceriam constantes e ;
- A partir da data de referência – 31.12.1976 – até 01.03.1978 as emissões cresceriam livremente a uma taxa de 5% ao ano.

A partir dessas considerações e tendo em conta ainda que no inventário realizado em 1976 as fontes industriais de material particulado foram classificadas, segundo suas emissões, em três categorias – A, B e C (Curva ABC) – e ainda que as fontes das categorias A e B respondiam por 97% das emissões, chegou-se ao valor de 78,35% de redução para ser exigido das fontes existentes.

Iniciou-se um extenso trabalho de campo, com autuações de todas as fontes emissoras de material particulado pertencente às categorias A e B, exigindo-se a instalação, operação e manutenção de sistemas de controle de poluição.

O programa foi pioneiro no Brasil e em cerca de três anos praticamente todas as fontes emissoras, das categorias A e B, estavam com seus sistemas de controle instalados e operantes.

Importa ressaltar que diversos diplomas legais, onde se destacam o Regulamento da Lei Estadual n.º 997/76 de 31/5/76, aprovado pelo Decreto 8468/76 de 8/9/78 e a Lei n.º 1817/78 de 27/10/78, foram instrumentos legais fundamentais para respaldar as ações e exigências da CETESB. ✖



PROGRAMA DE CONTROLE DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NA GRANDE SÃO PAULO

DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

O DIÓXIDO DE ENXOFRE OU ANIDRIDO SULFUROSO (SO₂) é um poluente atmosférico comum, emitido por diferentes categorias de fontes antropogênicas, dentre as quais se destacam: queimas de combustíveis em fontes estacionárias e móveis e processos e operações industriais. Pode ser encontrado também naturalmente, como resultado de erupções vulcânicas, por exemplo. É um gás incolor, não inflamável, de odor pungente em altas concentrações, mais pesado do que o ar nas condições normais de temperatura e pressão e moderadamente tóxico em exposição de curto prazo.

Na classificação fisiológica de contaminantes da atmosfera, o SO₂ está classificado como irritante primário, que afeta principalmente as vias respiratórias superiores e brônquios. Concentrações de SO₂ na atmosfera também são indutores de formação de chuva ácida e em conjunto com outros poluentes atmosféricos, notadamente material particulado, sua potencialidade de efeitos adversos à saúde humana, à vegetação e aos materiais é aumentada.

PROGRAMA DE CONTROLE DAS EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS DE SO₂

Durante o período de inverno a dispersão de poluentes na atmosfera é mais dificultada, em razão notadamente de períodos de calmaria (ausência ou baixa velocidade de ventos), diminuição da quantidade de chuvas e inversões de temperatura de baixa altitude. Por essa razão já havia um acordo tácito, entre CETESB e Petrobras, de distribuição de óleo combustível com baixo teor de enxofre para as fontes estacionárias instaladas na Grande São Paulo, como forma de reduzir as emissões de SO₂ no período invernal. Essa ação fazia parte de um grande conjunto denominada Operação Inverno.

Todavia, as emissões de SO₂, indicadas pelos levantamentos industriais realizados ao final da década de 1970, eram elevadas, apresentavam valores comprometedores da qualidade do ar e, portanto, urgia ação mais eficaz e permanente nas fontes poluidoras. Era necessária a implantação de efetivo e bem administrado programa de controle dessas emissões.



As estimativas das emissões de SO₂ na atmosfera da Grande São Paulo, para o ano de 1980, eram as seguintes:

FONTES	EMISSÃO (ton/ano)	EMISSÃO (ton./dia)	%
Processos e Operações Industriais	8.395	23	2,50
Queima de combustível em Fontes Estacionárias	284.040	789	87,60
Veículos Automotores	33.120	88	9,80
Queima de Resíduos Sólidos	365	1	0,10
TOTAL	324.920	901	100,00

Os padrões de qualidade do ar para SO₂ vigentes à época eram:

- Concentração anual - 80 µg/m³
- Concentração média de 24 horas - 365 µg/m³

A aplicação do modelo proporcional, para a segunda concentração máxima diária de 1980, que foi 1018 µg/m³ obtida na Estação Manual de Capuava, e adotando-se a concentração de *background* de 25 µg/m³, chegou-se ao valor de 65,76 % de redução nas emissões de SO₂ para alcance do padrão de qualidade do ar.

As alternativas estudadas para o controle das emissões de SO₂ foram:

- Chaminés elevadas – as simulações conduziram a alturas absurdas de chaminés, inviabilizando a essa alternativa.
- Substituição de todo o óleo BPF por óleo BTE – além de ser medida que independia de ação exclusiva da CETESB, pois a Petrobras teria que dispor de óleo com baixo teor de enxofre durante todo o ano para a Grande São Paulo, situação não prevista na matriz energética vigente à época, a redução das emissões de SO₂ seria de 55,95%, portanto 9,81% aquém do necessário obtido pela aplicação do modelo (65,76%).
- Dessulfurização do óleo nas refinarias – seria uma boa alternativa, todavia sua adoção dependeria totalmente da Petrobras.
- Dessulfurização de efluentes gasosos nas fontes de poluição – a tecnologia da época já apresentava boas alternativas de sistemas de controle desses efluentes gasosos, basicamente lavagem com soluções alcalinas, com eficiências superiores a 90% de remoção de SO₂.

Com base nessas considerações iniciou-se a implantação do Programa de Controle das Emissões de Dióxido de Enxofre na Grande São Paulo.

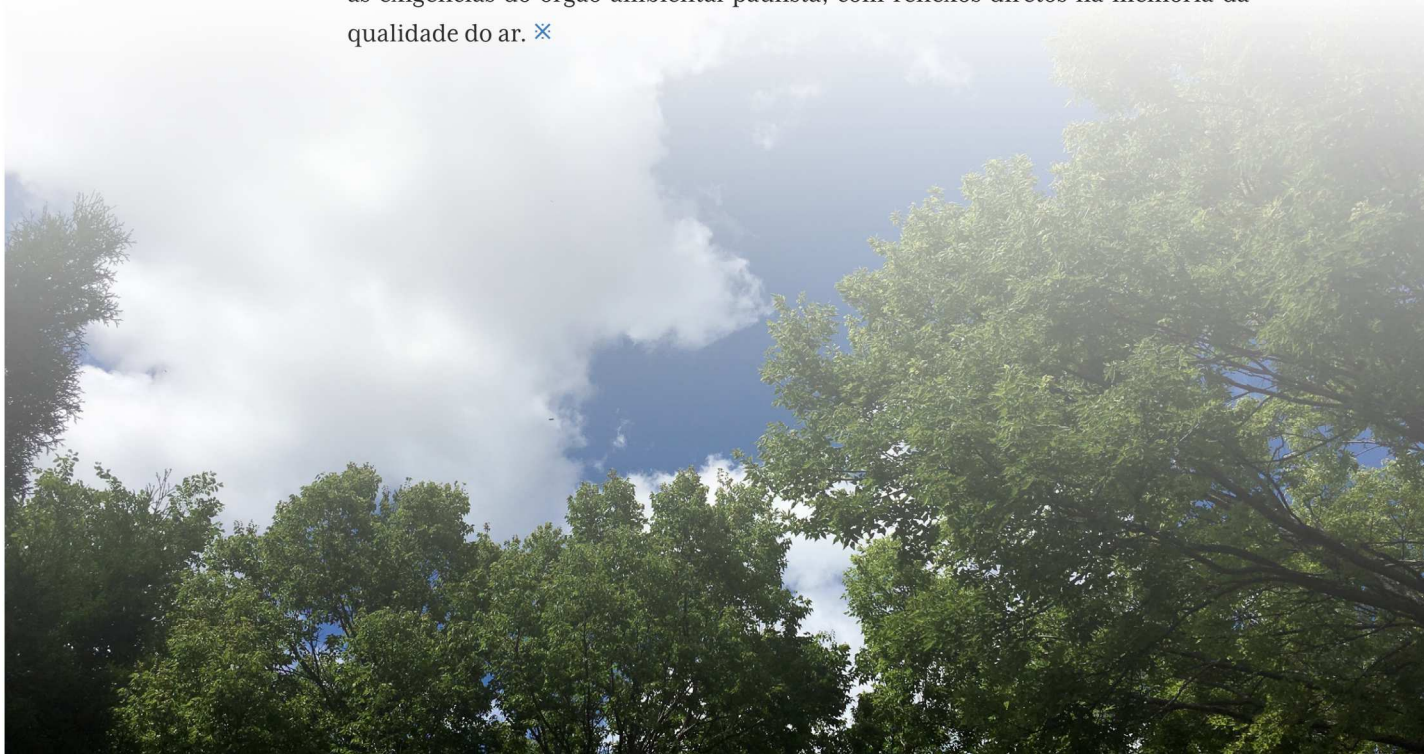
Foram feitas gestões na SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente, ente federal responsável pela política nacional ambiental, objetivando a adoção de uma política de controle de SO₂ em todo o território nacional, que contemplasse, inclusive, a instalação de unidades de dessulfurização em refinarias.

Na Grande São Paulo a CETESB iniciou a autuação das fontes estacionárias de queima de combustível, exigindo, no mínimo, redução de 80% das emissões de SO₂.

Durante a implantação do programa surgiu uma nova e excelente alternativa, que não havia sido estudada inicialmente, posto que sua disponibilidade não era conhecida. Em razão de excedente de energia elétrica, a Eletropaulo, à época concessionária de energia de São Paulo, colocou no mercado uma modalidade denominada EGTD – Energia Garantida por Tempo Determinado, com preços competitivos. Essa alternativa passou a ser adotada por algumas empresas, que substituíram suas fontes de queima de combustível a óleo por energia elétrica, trazendo importante ganho para o programa de controle como um todo.

Posteriormente a oferta de gás, vindo das Bacias de Campos e de Santos e da Bolívia, se tornaria também combustível alternativo menos poluidor dos processos de combustão.

O programa de controle de SO₂ em fontes estacionárias na Grande São Paulo, implantado pela CETESB, foi exitoso e pioneiro no Brasil e, em cerca de três anos, todas as grandes e médias fontes de queima de combustível e processos e operações industriais dispunham de alguma medida controladora que atendesse as exigências do órgão ambiental paulista, com reflexos diretos na melhoria da qualidade do ar. ✕



PROCONVE PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR POR VEÍCULOS AUTOMOTORES



A POLUIÇÃO DO AR TEM SIDO, DESDE A PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX, um grave problema nos centros urbanos industrializados, com a presença cada vez maior dos automóveis, que vieram a somar com as indústrias, como fontes poluidoras.

Desde o início da década de 1970, a CETESB já monitorava a qualidade do ar da Região Metropolitana de São Paulo e constatava a crescente contaminação, então gerada pelo parque industrial e pela frota de veículos. No final dos anos de 1970, a RMSPP apresentava elevada concentração de partículas totais em suspensão e dióxido de enxofre e já se vislumbrava a crescente participação das fontes móveis no total da emissão de poluentes. Em 1981, havia cerca de 2.500.000 veículos licenciados na RMSPP (CETESB,1985).

Em 1977, a CETESB inaugurou seu laboratório de emissão veicular pioneiro na administração pública e um dos primeiros no Brasil. A partir dele, elaborou-se estudos que diagnosticaram a contribuição dos veículos na poluição do ar.

Por essa época devido à inexistência de legislação específica, não havia qualquer tipo de controle de emissões ou de pós-tratamento delas, embarcadas nos veículos.

No início dos trabalhos do laboratório de emissão veicular, foi desenvolvido método para ensaio em veículos leves (predominantemente automóveis), baseado no ensaio padrão que era utilizado pela Agência Ambiental dos EUA, a USEPA. Esse método foi publicado como Norma CETESB em 1979. Essa Norma foi a base para a elaboração e publicação da primeira versão da Norma brasileira ABNT NBR 6601 em 1980 (ABNT, 2012). A CETESB participou e continua participando como membro das Comissões de Estudo do CB-05 da ABNT, auxiliando na criação e manutenção dessa Norma (cuja última versão é do ano de 2012) e de outras Normas que estabelecem os métodos de medição de poluentes nas diversas categorias de veículos abrangidas pela legislação.

A partir daí, começaram a ser feitos de forma sistemática ensaios de determinação dos poluentes no gás de escapamento de veículos, tanto novos quanto em uso, representativos da frota circulante. Nessa primeira metade da década de 1980 as principais indústrias de motores e veículos instaladas no Brasil, começaram a implantar e operar seus próprios laboratórios. Foi sendo criada, portanto, uma extensa base de dados dos valores típicos de emissão dos veículos e motores de então.





Ações & Programas



O SURGIMENTO DO PROCONVE

Nesse mesmo período foi introduzido o uso do etanol como combustível e também a adição de etanol na gasolina de forma sistemática e regulamentada. Essas ações levaram a redução na emissão de monóxido de carbono e também de chumbo. Essa ação foi fundamental para que posteriormente se adotasse o catalisador automotivo, como elemento de redução nas emissões, já que o chumbo presente na gasolina é um agente que destrói irremediavelmente esse tipo de equipamento.

Mesmo esses avanços, no entanto, não eram suficientes para garantir a qualidade do ar. De posse dos estudos realizados até então e com o auxílio de Michael Walsh, consultor da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD, um grupo de profissionais¹ da CETESB preparou o primeiro texto que propunha a regulamentação para o controle das emissões de veículos e motores novos.

Essa minuta foi levada a Brasília pelo governador Franco Montoro e pelo secretário especial Paulo Nogueira Neto, e encaminhada ao CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Em 6 de maio de 1986, o CONAMA publicou sua Resolução nº 18, que estabeleceu uma política de controle de emissões de longo prazo, com exigências determinadas por fases, para que os diversos segmentos públicos e privados pudessem contar com tempo para incorporar as ações e tecnologias necessárias para a redução das emissões (CETESB, 2017).

Estava criado o PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.

OS OBJETIVOS DO PROCONVE

Entre os objetivos do PROCONVE estava não apenas a redução da emissão de poluentes, mas também a promoção do desenvolvimento tecnológico nacional e a melhoria da qualidade dos combustíveis. Propunha ainda conscientizar a população quanto à questão da poluição do ar e criar programas de inspeção e manutenção de veículos em uso.

O primeiro artigo do texto da Resolução CONAMA nº 18/1986 de 6/5/86 previa os objetivos gerais:

¹. Entre os funcionários que participaram dos trabalhos pioneiros que levaram a elaboração do PROCONVE e os que pouco depois atuaram no início da sua implantação podemos citar: João Vicente de Assunção, Manuel Paulo de Toledo, Gabriel Murgel Branco, Alfred Swarcz, Elcio Luiz Farah, Flávio Gaddini, Homero Carvalho, Daniel Egon Schmidt, Wanderley Costa, Antônio de Castro Bruni, Edegar Yoshio Hirai e Renato Ricardo Antônio Linke.

- Reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores visando ao atendimento aos Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos;
- Promover o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto na engenharia automobilística, como também em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes;
- Criar programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso;
- Promover a conscientização da população com relação à questão da poluição do ar por veículos automotores;
- Estabelecer condições de avaliação dos resultados alcançados;
- Promover a melhoria das características técnicas dos combustíveis líquidos, postos à disposição da frota nacional de veículos automotores, visando à redução de emissões poluidoras à atmosfera.

Os primeiros padrões paulistas de qualidade do ar foram publicados no Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, antecipando os padrões nacionais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 3, em 1990.

Outro dos objetivos listados pela Resolução CONAMA nº 18/1986 que merece destaque é “estabelecer condições de avaliação dos resultados alcançados”. Tal diretriz é peça chave para subsidiar a formulação, o planejamento, ajustes, o direcionamento, a evolução e a expansão do conjunto normativo derivado.

A gestão do PROCONVE foi outorgada pelo CONAMA ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executivo federal à época subordinado à SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente, precursora do atual Ministério do Meio Ambiente.

Simultaneamente, o IBAMA credenciou a CETESB, agência ambiental do Estado de São Paulo, para atuar como agente técnico e executivo do PROCONVE. Na ocasião, a CETESB já dispunha de laboratório de ensaios de veículos, equipe capacitada e grande experiência nas questões de qualidade do ar e emissão veicular.

A partir de então, as primeiras ações foram desenvolvidas, em especial na indústria fabricante de veículos, que passaram a submeter seus modelos a ensaios de emissão de forma a comprovar o atendimento dos padrões, bem como fornecer informações quanto aos volumes de vendas, construir infraestrutura de laboratórios de desenvolvimento e de ensaios.



A EVOLUÇÃO DOS LIMITES MÁXIMOS DAS EMISSÕES

Para se atingir o objetivo de “reduzir os níveis de emissão de poluentes” foram estabelecidos padrões de emissão para os tipos diferentes de veículos comercializados no mercado brasileiro, basicamente veículos leves (L), que incluíam automóveis de passageiros e veículos leves comerciais, e veículos pesados (P), que incluíam caminhões e ônibus.

Tais padrões foram se tornando mais restritivos ao longo do tempo, agrupados nas denominadas “fases do PROCONVE”. As fases foram introduzidas em intervalos de tempo irregulares, tanto àquelas que estabeleciam as emissões dos veículos leves como àquelas dos veículos pesados.

Em 2002 foi introduzido o PROMOT, Programa de Controle das Emissões das Motocicletas e Veículos Similares, num momento em que essa categoria de veículos começava a se tornar significativa em termos de emissão de poluentes atmosféricos. Isso devido ao fato do crescimento do uso desse veículo principalmente em grandes centros urbanos, como resposta aos grandes congestionamentos.

Em 2011, foi implantado o controle da emissão de máquinas agrícolas e rodoviárias, exigindo que também essa categoria de veículos passasse pelo processo de homologação e atendesse a limites específicos de emissão de poluentes atmosféricos e ruído.

No quadro a seguir, é apresentada a evolução dos limites de emissão dos principais poluentes nas diversas fases dos PROCONVE para os veículos leves. A fase vigente é a L6. Destaca-se a evolução significativa na redução dos padrões de emissão de CO, de um limite de 24 gramas de poluente emitido a cada quilômetro na fase L1 para apenas 1,3 gramas na fase L6, implantada a partir de 2013.

A redução de mais de 90% do limite implicou na diminuição significativa da concentração do poluente na qualidade do ar da RMSP. Desde 2008, não ocorre ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de 8 horas para o monóxido de carbono em nenhuma das estações de monitoramento automático da RMSP.

Quadro - Evolução dos limites do PROCONVE para veículos leves

Fase PROCONVE / Resolução CONAMA	Período	CO(g/km)	HC(g/km)	NMHC (g/km)	NOx(g/km)	RCHO (g/km)(1)	MP (g/km)(2)	Evap. (g/teste) (1)	CO-M.L. (%vol) (3)
L1 / 18/86	1989-1991	24,0	2,10	n.a.	2,0	n.a.	n.a.	6,0	3,0
L2 / 18/86	1992 - 1996	12,0	1,20	n.a.	1,4	0,15	n.a.	6,0	2,5
L3 / 15/95	1997-2004	2,0	0,30	n.a.	0,6	0,03	0,05	6,0	0,5
L3 / 315/02	mai/2003							2,0	
L4 / 315/02	2005 (40%)	2,0	0,30 (4)	0,16	0,25 (3) ou 0,60 (2)	0,03	0,05	2,0	0,5
	2006 (70%)								
	2007(100%)								
L5 / 315/02	2009 - 2013	2,0	0,30 (4)	0,05	0,12 (3) ou 0,25 (2)	0,02	0,05	2,0	0,5
L5 / 415/09	2012 (1)							1,5/2,0 (5)	
L6 / 415/09	2013 (2)	1,3	n.a.	0,05	0,08	n.a.	0,025	n.a.	n.a.
	2014 (6)		0,30 (4)			0,02	n.a.	1,5/2,0 (5)	0,2
	2015								

Notas:

n.a. = não se aplica

(1) apenas para veículos do ciclo Otto, exceto a GNV.

(2) apenas para veículos do ciclo diesel.

(3) para veículos do ciclo Otto.

(4) apenas para veículos a GNV.

(5) limites de 2,0 caso procedimento câmara de volume variável.

(6) apenas para os novos lançamentos de veículos do ciclo Otto.

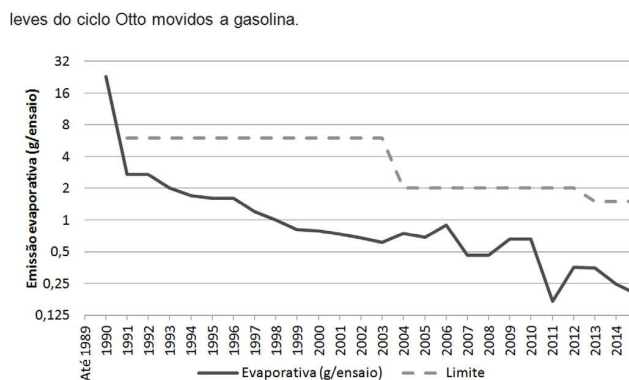
Fonte: CETESB (2017), adaptado.

A evolução dos limites de emissões dos precursores de ozônio seguiu a mesma tendência. Os limites para NOx evoluíram para uma redução de mais de 90%. Os limites de emissão dos poluentes classificados como COV também sofreram redução significativa, de aproximadamente 90%, conforme o composto. Outra fonte importante de COV nos veículos que sofreu processo de controle é a evaporação do combustível, identificada como EVAP no quadro anterior.

Em 1990 entrou em vigor o primeiro limite para emissão evaporativa. Com a incorporação de tecnologias de controle, houve significativa redução da emissão de COV evaporado dos veículos leves, movidos à gasolina ou etanol, no Brasil.

O gráfico a seguir apresenta os fatores de emissão médios para cada ano de fabricação e o limite máximo previsto pelo PROCONVE. Os dados refletem a emissão dos veículos leves novos movidos a gasolina. A emissão de vapor de combustível foi reduzida em aproximadamente 75%.

Evolução histórica dos fatores de emissões evaporativa para veículos leves do ciclo Otto movidos à gasolina.



Fonte: CETESB, 2017b

A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA VEICULAR

Para atender os limites de emissão em consonância com a evolução das fases de controle estabelecidas pelo PROCONVE, os veículos incorporaram uma série de itens tecnológicos.

Pode-se destacar a substituição do uso do carburador, dispositivo utilizado para a formação da mistura carburante (ar e combustível) nos veículos leves equipados com motores do ciclo Otto, em meados da década de 1990. Para atender as fases L2 e L3 do PROCONVE, o carburador foi substituído pela injeção eletrônica, que proporciona uma dosagem mais precisa do volume de combustível disponibilizado na câmara de combustão do motor e em conjunto com a ignição eletrônica, um controle maior da queima da mistura e redução significativa das emissões.

Esse controle, por sua vez, permitiu o uso do catalisador, equipamento de tratamento dos gases da exaustão de alta eficiência e que reduziu de forma significativa a emissão dos veículos.

Tecnologia similar foi adotada nos veículos pesados somente em meados dos anos 2000 (injeção de diesel com controle eletrônico) e em 2012 adotou-se de forma generalizada o catalisador nessa categoria, com a utilização da tecnologia SCR (Selective Catalyst Reduction), responsável pela redução do principal poluente dos veículos diesel, o NOx.

OS COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS

Os combustíveis de aplicação veicular no Brasil são a gasolina, o diesel, o etanol e o gás natural (GNV). Eles sofreram uma série de alterações nas especificações nos últimos 30 anos, em especial, por suas implicações na emissão veicular ou na tecnologia de controle das emissões.

As alterações começaram com a incorporação do etanol anidro na gasolina, a partir dos anos 1970, motivada principalmente pela crise do petróleo, que elevou de forma significativa os preços dos derivados. Foi criado em 1975 o PROÁLCOOL, que visava inicialmente promover o desenvolvimento da tecnologia de produção do combustível. Nesse período, surgiu a mistura de etanol anidro na gasolina, que variou desde 5% até a taxa atualmente em vigor, de 27%, passando por períodos de menor percentual.

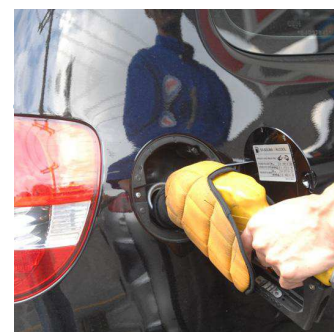
Em 1978, surgiram os primeiros veículos a etanol hidratado, que já não são mais fabricados, sendo substituídos pelos chamados *flex-fuel*², que podem utilizar gasolina, etanol ou qualquer mistura dos combustíveis.

No início da década de 1990 o Brasil eliminou o composto chumbo tetraetila ou tetraetilchumbo ($C_8H_{20}Pb$) misturado à gasolina. Esse composto era aditivado ao combustível para aumentar a octanagem do combustível evitar o fenômeno de detonação do motor. O chumbo liberado na combustão do aditivo provoca o recobrimento das superfícies dos catalisadores, reduzindo sua eficiência. Na época, os catalisadores ainda não eram utilizados no Brasil, mas já se previa que seriam necessários para novas etapas de controle da emissão, conforme já ocorria em países com a legislação mais avançada, como nos EUA. Além disso, a própria emissão do chumbo na atmosfera após a combustão da gasolina nos motores provocava um grave risco de contaminação pela toxicidade à saúde humana.

Em substituição ao aditivo composto de chumbo foi introduzida uma parcela de 20% de etanol (C_2H_6O) anidro à gasolina. O uso dessa parcela de combustível oxigenado permitiu um ganho nas emissões, em especial a redução das emissões de monóxido de carbono (CO) nas primeiras fases do PROCONVE.

Em 2014, a especificação da gasolina sofre novas alterações, com destaque para a redução do teor máximo de enxofre para 50 mg/kg e reduções no teor de compostos olefínicos e aromáticos.

O diesel é utilizado predominantemente nos veículos comerciais, em especial, caminhões e ônibus. Alguns modelos comerciais leves, como pick-ups e vans também utilizam esse combustível. O diesel comercializado no Brasil para a aplicação em veículos rodoviários recebe 10% de biodiesel e tem teor de enxofre limitado a



2. Veículos *flexfuel*: Veículo cujo projeto permite o uso de gasolina C (gasolina comercial que possui etanol anidro em sua composição), etanol hidratado ou qualquer mistura entre os dois combustíveis (CETESB, 2017)

500 mg/kg, no chamado diesel comum, e de 10 mg/kg no diesel com baixo teor de enxofre, destinado a regiões metropolitanas e veículos equipados com sistema de controle de emissões com catalisador.

O GNV é utilizado de forma marginal no Brasil, com destaque para algumas regiões metropolitanas, como o Rio de Janeiro.

Para a realização de ensaios de emissão e consumo em laboratório são utilizados combustíveis de referência, com especificações próprias. O percentual de mistura de etanol anidro na gasolina é fixado em 22%.

ACONTECE UM REVÉS NO PROCONVE

Em 2009, estava previsto o início da fase P6 de controle para os veículos pesados. Foi então que o PROCONVE sofreu seu primeiro e único percalço. Tal fato se deu devido ao não-atendimento dos limites de emissão exigidos pela Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002 (Fase P6 do PROCONVE), o que gerou a abertura de um inquérito civil pelo Ministério Público Federal. O não atendimento estava ligado a não disponibilidade no prazo estipulado tanto dos motores adequados quanto do combustível necessário, que deveria ter uma concentração máxima de 50 ppm de enxofre em sua especificação.

Como forma de sanar a questão, foi assinado um Acordo Judicial pelos setores envolvidos (incluindo a CETESB), que previu um rol de obrigações para todas as partes, objetivando minimizar os danos ambientais pelo não cumprimento da Fase P6. Uma das compensações foi a de se adiantar em dois anos (de 2014 para 2012) a entrada em vigor da próxima fase do PROCONVE, a P7, o que de fato ocorreu. Foi exigido, ainda, que os veículos comerciais leves que utilizavam diesel também atendessem aos limites de emissão prescritos na fase L6, com dois anos de antecipação, em 2012.

O acordo previu também que fosse disponibilizado já em 2009, para frotas de ônibus urbanos, o diesel com concentração de 50 ppm de enxofre, além de apresentar um cronograma de disponibilização desse combustível para os principais centros urbanos do país.

Com o intuito de se evitar que acontecimento similar pudesse se repetir, o Conama reativou a CAP – Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE, por meio da Resolução Conama nº 414, de 24 de setembro de 2009. Esse fórum passou então a se reunir rotineiramente para discutir o andamento no gerenciamento do Programa.

UM NOVO LABORATÓRIO PARA A CETESB

A CETESB recebeu em 2017, um laboratório de emissão veicular em São Bernardo do Campo, com área construída de 1400 m². Esse laboratório foi construído com recursos da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (sendo objeto de acordo judicial em virtude do não atendimento à Fase P6 do PROCONVE). O laboratório está equipado para realizar ensaios em veículos e motores diesel, complementando assim a capacidade laboratorial da CETESB. As seguintes mostram as facilidades desse laboratório para ensaios em veículos leves e em motores que equipam os veículos pesados diesel.

RESULTADOS GERAIS DO PROCONVE

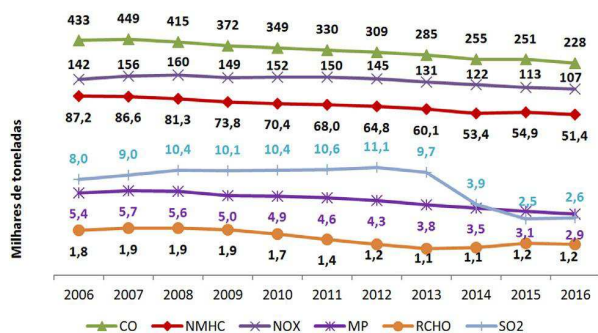
O gráfico seguinte apresenta a evolução das emissões de poluentes na RMSP. Pode-se observar que, mesmo com o aumento da frota de veículos, a emissão dos poluentes apresenta uma tendência de queda, motivada pela incorporação de veículos com novas tecnologias em substituição aos veículos antigos, mais poluidores.

Com a tendência de queda nas emissões de MP, as partículas inaláveis finas (MP_{2,5}) não ultrapassaram o padrão anual (20 µg/m³) nas estações de monitoramento da qualidade do ar. O padrão diário (60 µg/m³), no entanto, foi ultrapassado em três estações no ano de 2017.

A emissão de SO₂ sofreu redução drástica a partir de 2014 em função da alteração do teor de enxofre do diesel a partir de 2013 e, em especial, da gasolina a partir de 2014.

Apesar das emissões dos poluentes NOx e COV (NMHC e RCHO apresentarem uma tendência de queda, em 2017 ocorreram 28 dias com ultrapassagem do padrão de ozônio na RMSP. Esses dados reforçam a necessidade da redução desses poluentes.

Evolução das emissões de poluentes na RMSP



Fonte: CETESB, 2017

O FUTURO DO PROCONVE

Como ocorreu em toda a história do PROCONVE, a CETESB apresentou e está atualmente discutindo com o IBAMA, com o Ministério do Meio Ambiente e a indústria, propostas para as novas fases do PROCONVE e do PROMOT.

Ainda que não tenham obtido consenso nos detalhes, essas propostas buscam alinhar os padrões de emissão dos veículos com a legislação atualmente aplicada nos EUA, no caso de veículos leves, e na Europa, para os veículos pesados e as motocicletas. Os novos padrões deverão entrar em vigor ao longo da década de 2020.

Além disso, está proposta uma mudança metodológica para aprovação nos processos de licenciamento, que deixará de ser por modelo de veículo e passará a ser pela média corporativa, exigindo que os veículos comercializados de uma empresa apresentem uma média de emissão que atenda a limites progressivamente mais restritivos. Assim, se induz à produção de veículos de emissão zero (como elétricos), que compensam a produção de veículos que sejam emissores.

Tanto no gerenciamento das atividades rotineiras de controle e fiscalização quanto no desenvolvimento das novas fases do PROCONVE, a CETESB conta com o maior dos recursos necessários: o capital humano. A equipe de profissionais alocados nessas atividades, que conta inclusive com alguns dos pioneiros desse Programa, é qualificada e constantemente estimulada a prosseguir em sua capacitação, como forma de enfrentar os desafios que se colocam. Esse foi, é, e deve continuar sendo o principal alicerce sobre o qual se ergue a missão de proteção do ambiente do qual todos dependem para uma vida digna e saudável. ✖

PROJETO TIETÊ PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO INDUSTRIAL



NO INÍCIO DOS ANOS 1990, APÓS FORTE APELO POPULAR reivindicando o controle da poluição do rio Tietê e da represa Billings, foram iniciadas ações voltadas à elaboração e implementação de um projeto de despoluição englobando não só os órgãos e entidades relacionados ao saneamento básico e ambiental, como também as Secretarias de Planejamento, da Fazenda, da Saúde, da Habitação.

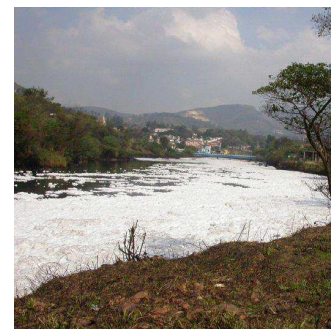
Em 1990, foi assinado protocolo de intenções entre a FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e as Secretarias de Energia e de Saneamento e de Meio Ambiente visando à despoluição das águas da Bacia do Alto Tietê, compreendendo principalmente os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí e Reservatório Billings, objetivando à redução da carga poluidora industrial e simultaneamente da poluição causada pelo esgoto doméstico.

Em 1991, foi criada a Comissão Especial para a Despoluição da Bacia do Alto Tietê e Represa Billings, a qual era composta pelo governador do Estado e pelos responsáveis pelas secretarias de estado e organizações estatais, que teve por objetivo integrar os vários órgãos da administração pública, coordenar as ações técnicas e administrativas e dar apoio às negociações com agentes financeiros nacionais e internacionais.

O Programa de Despoluição do Tietê, o chamado Projeto Tietê, foi delineado tendo por objetivo a melhora gradual da qualidade das águas da Bacia e, em sua primeira fase previa a realização das obras e atividades descritas no Quadro 1.

Estimou-se a utilização de US\$ 1,867 milhões para o desenvolvimento das obras relacionadas à 1ª Etapa do Projeto Tietê, sendo essa verba proveniente do Governo do Estado de São Paulo (incluindo órgãos e empresas participantes), do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento e da OECF – Overseas Economic Cooperation Fund.

Para o desenvolvimento do Programa de Despoluição Industrial, estimou-se que as empresas necessitariam de US\$ 550 milhões, contando com US\$ 250 milhões de recursos disponibilizados pelo BNDES, além de verba do PROCOP – Programa de Controle da Poluição.



Quadro 1 – Projeto Tietê – 1ª Etapa (1992 a 1994) – Obras e Atividades

PROGRAMA SABESP – COLETA, AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTOS

- Redes e Conexões 1.500 km e 200.000 ligações
- Coletores Tronco 315 km
- Interceptores 37 km
- Estações de Tratamento
 - ETE Novo Mundo – 2,5 m³/s
 - ETE São Miguel – 1,5 m³/s
 - ETE Barueri – ampliação de 2,5 m³/s
 - ETE ABC – conclusão do módulo de 3 m³/s
- Construção do Emissário EM-1 – Ligação Pinheiros – Vila Leopoldina

PROGRAMA CETESB – DESPOLUIÇÃO INDUSTRIAL

- Identificar, controlar e manter sob controle os efluentes líquidos das fontes prioritárias de poluição das águas na Bacia do Alto Tietê e Represa Billings, por meio de recadastramento das fontes de poluição, levantamentos das indústrias prioritárias, execução de análises laboratoriais dos efluentes e elaboração de diagnósticos parciais da situação dos efluentes líquidos industriais na RMSP, de acordo com o seguinte cronograma:

Número de indústrias controladas	300 até dezembro de 1992
	650 até dezembro de 1993
	1250 até dezembro de 1994

PROGRAMA DAEE – OBRAS HIDRÁULICAS DE USO MÚLTIPLO

- Sistema Alto Tietê
 - Barragem de Biritiba
 - Barragem do Paraitinga
 - Interligação Biritiba – Jundiaí
 - Interligação Biritiba – Tietê
- Cabuçu de Cima 10,5 km de canalização
- Rebaixamento da Calha do Rio Tietê 16,5 km de obras

PROGRAMA COMGÁS/CESP/ELETPAULO – DISPOSIÇÃO FINAL DE LIXO

- Construção de Usina Termoelétrica de Lixo

OBJETIVOS DO PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO INDUSTRIAL

O Programa teve por objetivos:

- Reduzir em 85% a carga inorgânica industrial que afluía à Bacia do Alto Tietê;
- Efetuar o controle sobre a carga orgânica industrial;
- Aprimorar as condições institucionais da CETESB, por meio da capacitação técnica e da melhoria de sua infraestrutura.

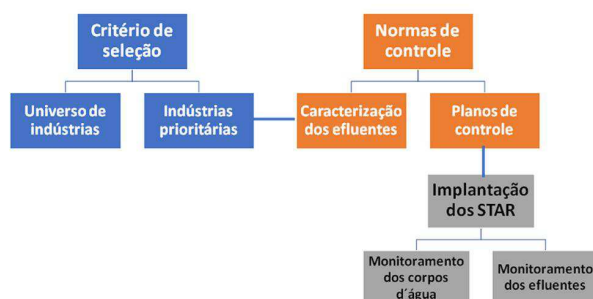
Os objetivos acima seriam obtidos com o desenvolvimento dos projetos: 1) controle dos efluentes das indústrias prioritárias; 2) capacitação técnica do corpo operacional da CETESB; 3) implementação de sistema integrado de processamento de dados; e 4) melhoria da infraestrutura da CETESB.

Para a execução dos quatro projetos estimou-se utilizar US\$ 5 milhões de recursos da CETESB e US\$ 1 milhão proveniente do BID.

METODOLOGIA DE CONTROLE

A metodologia de controle envolveu a seleção de indústrias prioritárias, a caracterização de seus efluentes, a exigência da implantação de medidas de controle e a avaliação dos sistemas de tratamento implantados, conforme se verifica na figura seguinte.

Metodologia de Controle Programa de Despoluição Industrial



Foram elencadas 1.250 indústrias prioritárias, responsáveis pela geração de 80 a 90% da carga poluidora industrial da bacia do Alto Tietê (369,2 t DBO/dia, além de carga inorgânica de 4,8t/dia).

Em razão de sua localização geográfica e tendo em vista o cronograma de implantação das obras de saneamento pela SABESP, as empresas implantaram sistemas de tratamento de águas residuárias - STAR para atendimento aos padrões de emissão e de qualidade do corpo receptor (5% das indústrias) ou para atendimento aos padrões de lançamento em sistemas públicos de tratamento de efluentes (95% das indústrias).

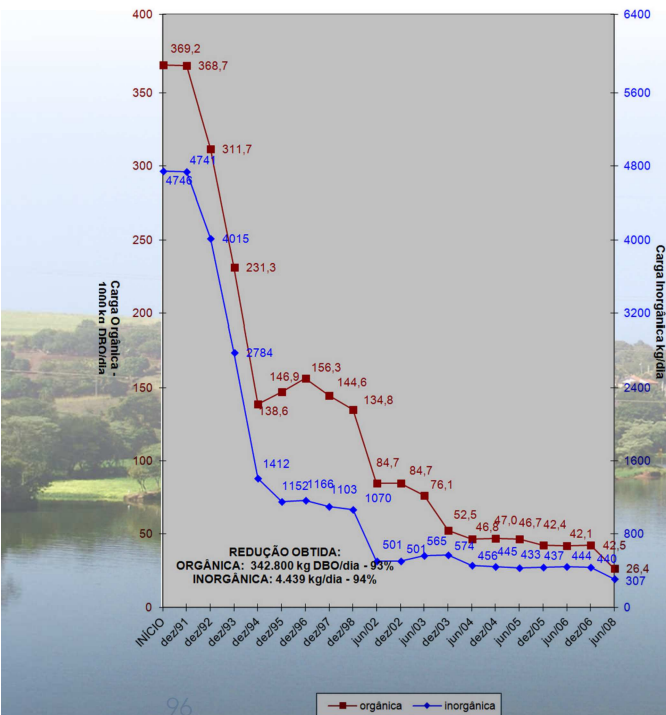


RESULTADOS OBTIDOS NO PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO INDUSTRIAL

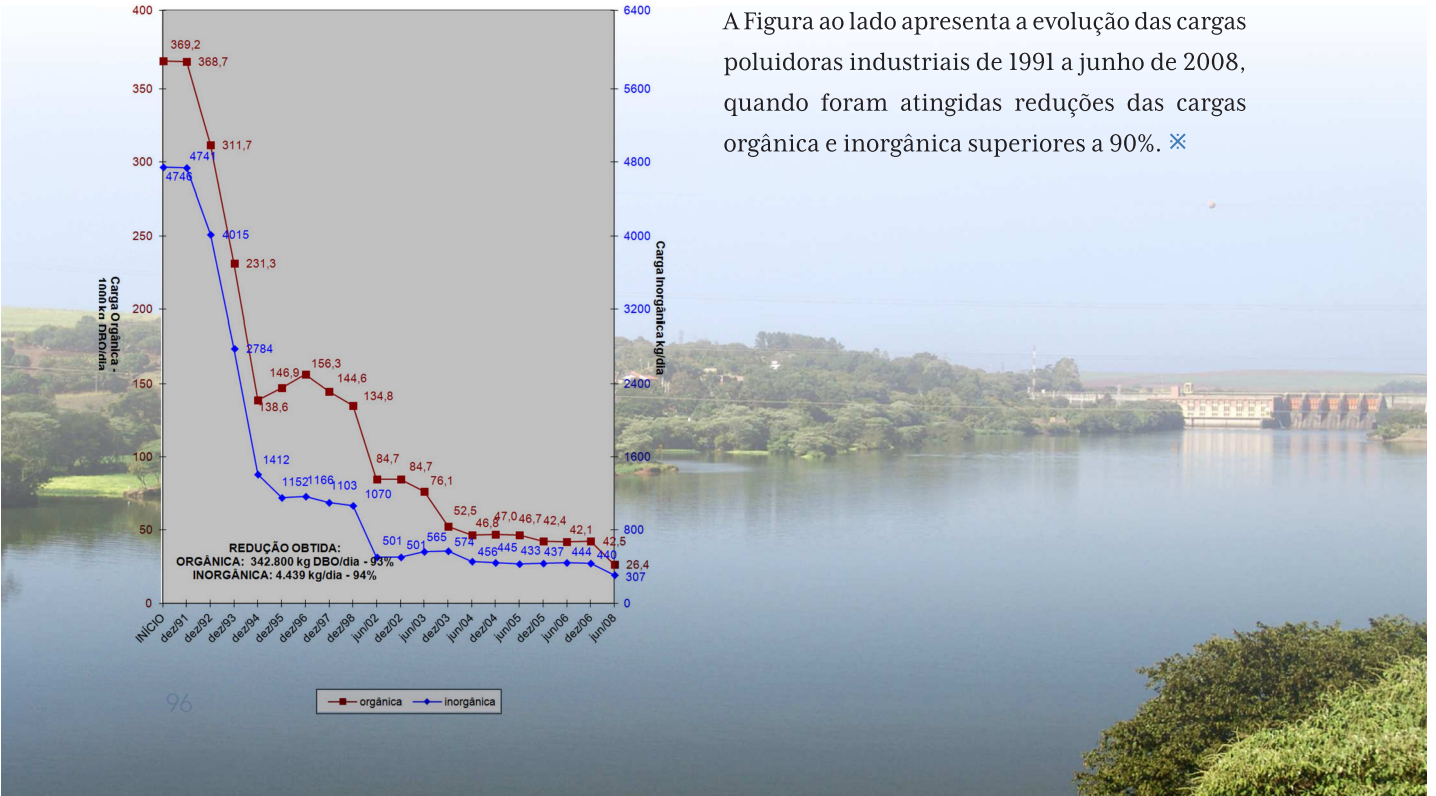
Em agosto de 1995, o Programa de Despoluição Industrial do Rio Tietê foi considerado cumprido, quando a partir da realização pelos técnicos da CETESB de campanhas de amostragens de águas residuárias comprovou-se que 1.168 indústrias atendiam aos padrões legais de emissão, havendo uma redução na carga inorgânica de 3,5 toneladas por dia, bem como uma redução de 219 toneladas de DBO por dia, nas emissões das indústrias.

As atividades de controle da poluição industrial tiveram continuidade por intermédio de novas inspeções e campanhas de amostragens periódicas. Em dezembro de 1998 verificou-se que 99,1% das indústrias tinham implantado os STAR necessários para atendimento aos padrões, constatando-se a redução significativa de cargas poluidoras inorgânicas e orgânicas geradas ou seja 78% da carga inorgânica e 64% da carga orgânica das indústrias incluídas no Programa de Despoluição Industrial do Rio Tietê.

**PROJETO TIETÊ - DESPOLUIÇÃO INDUSTRIAL
EVOLUÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS**



A Figura ao lado apresenta a evolução das cargas poluidoras industriais de 1991 a junho de 2008, quando foram atingidas reduções das cargas orgânica e inorgânica superiores a 90%. ✕



O FEHIDRO E A PROTEÇÃO E A RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS



EM SÃO PAULO, A LEI ESTADUAL Nº 7663 DE 30/12/91 FOI PIONEIRA AO INSTITUIR UMA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E UM SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO, descentralizado e com ampla participação do Estado, municípios e sociedade civil organizada. Entre as principais inovações, destacam-se a criação de:

- Colegiados com prerrogativas consultivas e deliberativas, tais como o Conselho Estadual e Comitês de Bacia;
- Instrumentos estratégicos como a cobrança pelo uso da água, os planos de recursos hídricos (estadual e de bacia hidrográfica) e o suporte financeiro constituído pelo FEHIDRO-Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

O recurso FEHIDRO constitui-se da compensação financeira do Estado, resultante da exploração de potenciais hidroenergéticos em seu território, complementado com a arrecadação da cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas onde o instrumento foi implantado.

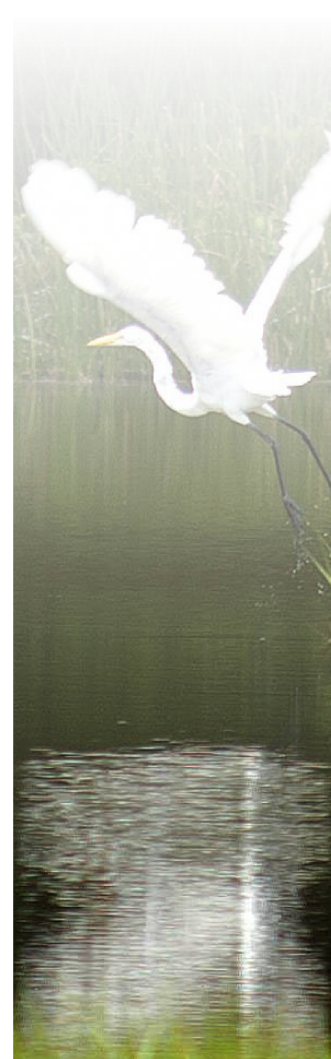
Regulamentado pelo Decreto Estadual nº 37.300 de 25/8/93, a operacionalização do FEHIDRO se deu em diversas instâncias e a CETESB atuou em todo processo de sua criação, desde a elaboração do seu regimento interno até o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento.

Entre as diversas instâncias estão os agentes técnicos, que atualmente são onze instituições ligadas ao Governo do Estado, a quem compete a avaliação da viabilidade técnica-financeira e o acompanhamento da implantação dos projetos que recebem financiamento.

A CETESB como órgão do estado responsável pela qualidade ambiental e pelo licenciamento de fontes de poluição vem atuando como agente técnico nos assuntos inerentes à sua competência.

Em 1995, o primeiro lote de projetos avaliados pela CETESB foi apresentado pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Composto de 14 projetos teve seu primeiro contrato de financiamento FEHIDRO assinado em dezembro do mesmo ano, pela Prefeitura Municipal de Pedreira, tendo como objeto a construção da Estação de Tratamento de Esgoto do Jardim São Nilo.

Nestes 23 anos, a CETESB já avaliou e acompanhou aproximadamente 3.200 projetos FEHIDRO. Desses, 2.515 foram aprovados, 2.446 contratados (perfazendo um total de recursos de R\$ 535,24 milhões) e 1.837 concluídos.



Como órgão gestor da qualidade das águas no estado de São Paulo, a CETESB também têm sido tomadora de recursos FEHIDRO, principalmente em projetos para a ampliação e modernização de seus laboratórios e de suas redes de monitoramento, visando à geração de informações que subsidiam a gestão de recursos hídricos.

Desde 2004, já foram aprovados 62 projetos de responsabilidade da CETESB com financiamento FEHIDRO, a fundo perdido, no montante de R\$ 47,30 milhões. Atualmente, estamos com 25 projetos em execução.

Considerando a importância das redes de monitoramento e que a maioria dos projetos aprovados pela CETESB trata do saneamento ambiental, é inegável sua contribuição, ao longo do tempo, para que o FEHIDRO fomente a aplicação das Políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, principalmente no que se refere à recuperação e melhoria da qualidade das águas e de saúde pública da população do estado de São Paulo.



AGENTE TÉCNICO DO FEHIDRO

A Constituição do Estado de São Paulo no seu Artigo 205 prevê a instituição por lei do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que deverá congrega órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, além de assegurar meios financeiros e institucionais para:

I – a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas e sua prioridade para abastecimento às populações;

II – o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras, na forma da lei;

III – a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;

IV – a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas e prejuízos econômicos ou sociais;

V – a celebração de convênios com os Municípios, para a gestão, por estes, das águas de interesse exclusivamente local;

VI – a gestão descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos naturais e às peculiaridades da respectiva bacia hidrográfica;

VII – o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico.

Com base no referido artigo da constituição, a Lei nº 7.663/91 de 30/12/91 instituiu as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema



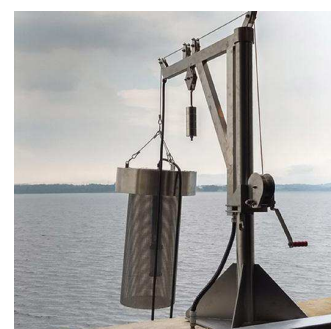
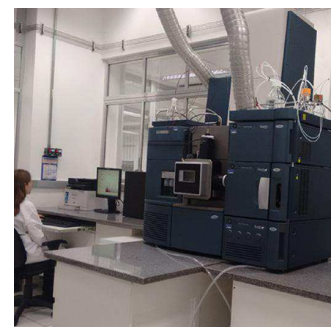
Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, descentralizado e com ampla participação do Estado, municípios e sociedade civil organizada.

Nessa lei foi instituído como suporte financeiro o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 37.300, de 25/08/1993 e suas alterações.

Inicialmente, apenas a CETESB e o DAEE foram designados como sendo os Agentes Técnicos do FEHIDRO. Posteriormente por meio do Decreto 48.896, de 26/08/2004 foram incluídos o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, Fundação Florestal e a Coordenadoria de Planejamento Ambiental- CPLEA. E por meio do Decreto 54653, de 6/8/2009, foram incluídos o Instituto Florestal, Instituto de Botânica, Instituto Geológico, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais - CBRN e Coordenadoria de Educação Ambiental - CEA. A partir de 2017, com o Decreto 62676, a Secretaria do Meio Ambiente passou a ser a representante como Agente Técnico do FEHIDRO de todos os seus Institutos e Coordenadorias.

De acordo Decreto nº 48.896, de 26/8/2004, aos agentes técnicos, no campo de suas respectivas atribuições, compete:

- I – avaliar a viabilidade técnica e o custo dos empreendimentos a serem financiados;
- II - fiscalizar a execução dos empreendimentos aprovados, manifestando-se conclusivamente sobre a conformidade técnica, cumprimento do cronograma físico-financeiro e regularidade das prestações de contas, em conformidade com as normas específicas estabelecidas pelo Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - COFEHIDRO;
- III - assistir o agente financeiro nos enquadramentos técnicos, quanto aos aspectos de fiscalização e controle dos projetos, serviços e obras;
- IV - elaborar em conjunto com o agente financeiro os relatórios técnicos respectivos, identificando a situação particular de cada empreendimento;
- V - manter atualizado o sistema de informações gerenciais;
- VI - declarar, quando for o caso, a inadimplência técnica dos contratantes com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, conforme normas estabelecidas pelo Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - COFEHIDRO;
- VII - propor ao Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - COFEHIDRO critérios para avaliação e aprovação quanto aos aspectos de viabilidade técnica e de custo dos empreendimentos;
- VIII - apoiar a Secretaria Executiva - SECOFEHIDRO no exercício de suas competências.



Em 2016, a temática avaliada pela CETESB foi oficialmente estabelecida pela Resolução SMA nº 42, na qual à CETESB caberá a análise de projetos envolvendo:

I - monitoramento e avaliação da qualidade ambiental (águas superficiais e águas subterrâneas);

II - laboratórios ambientais de águas e efluentes líquidos;

III - sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários;

IV - sistemas de captação, adução, tratamento e distribuição de água;

V - sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares;

VI - avaliação de passivos ambientais. ✖



MONITORAMENTO AMBIENTAL



OS RIOS E RESERVATÓRIOS

A CRIAÇÃO DA CETESB EM 1968, E MAIS TARDE DA SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE no Ministério do Interior em 1973, engendrou definitivamente o tema da qualidade na gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, que à época preocupava-se principalmente com os seus aspectos quantitativos.

Em 1976, a Lei Estadual nº 997 instituiu o Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente, delegando à CETESB o papel de fiscalizar e controlar o lançamento de efluentes em cursos de água e licenciar as fontes geradoras de poluição. De forma a auxiliar o recém-criado órgão ambiental nessas ações em nível regional, foi planejada a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo.

As medições de qualidade das águas dos principais corpos hídricos do estado iniciaram-se em 1978 com o monitoramento mensal ou bimestral de nove variáveis em 74 pontos distribuídos por 43 corpos hídricos do estado. Em 2017, ou seja, mais de quatro décadas após o seu nascimento, a rede evoluiu de forma a monitorar mais de 60 variáveis físicas, químicas e biológicas com frequência bimestral em 471 pontos distribuídos por 275 corpos hídricos. A partir de 2002, a rede ampliou a matriz ambiental passando a monitorar, anualmente, os sedimentos em 26 pontos, complementando assim as análises da coluna-d'água. A avaliação dos corpos-d'água para fins de recreação iniciou-se em 1994 e hoje contempla 35 pontos monitorados com frequência semanal. Finalmente, a partir de 1998, a CETESB iniciou a instalação de estações automáticas nos principais mananciais utilizados para o abastecimento público ou em trechos estratégicos para monitoramento da qualidade da água com frequência horária. Em 2017, a rede automática monitorou as variáveis Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade, Temperatura e Turbidez em 12 pontos.

Um aspecto que merece ser ressaltado é que a Rede da CETESB, desde o seu início, vem aperfeiçoando o seu monitoramento em termos de ampliação do número de pontos, adequação das frequências e inclusão de novas variáveis de forma a responder aos fatores socioeconômicos e ambientais que vem interferindo na qualidade da água.

Durante a crise hídrica de 2014 e 2015, a CETESB, por exemplo, ampliou e intensificou o monitoramento da qualidade da água nos sistemas Cantareira,



Billings/Guarapiranga e Alto Tietê, que são os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento de água na região metropolitana. Da mesma forma, a CETESB vem investindo na aquisição de equipamentos analíticos de última geração para o monitoramento de Dioxinas e Furanos e de Agrotóxicos e na capacitação de técnicos para o uso de biotecnologias, como é o caso dos ensaios BLYES e GR-CALLUX, que objetivam avaliar a presença de contaminantes emergentes na água bruta, a exemplo dos Interferentes Endócrinos e de Compostos Anti-inflamatórios, respectivamente.

Portanto, desde o início de sua operação, a rede de monitoramento vem evoluindo continuamente, mantendo seu papel inovador em função das transformações de nossa sociedade.

O imenso volume de dados de qualidade gerados na rede de monitoramento tem sido crucial no acompanhamento dos grandes programas de saneamento do Estado de São Paulo, como o Projeto de Despoluição do Rio Tietê; no desenvolvimento de leis específicas de proteção dos mananciais, como as Leis Específicas da Guarapiranga e Billings; bem como no avanço de legislações, como a Resolução CONAMA nº 357, de 17/3/2005.

O planejamento da rede de monitoramento da CETESB converge atualmente para o Programa Nacional de Avaliação de Qualidade das Águas (PNQA), que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais em todo o Brasil. Nesse âmbito, a CETESB assinou, em 2013, um termo de cooperação técnica com a Agência Nacional das Águas (ANA) com a meta final de inserir 249 pontos de monitoramento na Rede Nacional de Qualidade das Águas no estado de São Paulo até o final de 2020. Desse total, 125 pontos serão dedicados ao monitoramento integrado da qualidade e da quantidade.

A divulgação dos dados da rede por meio plataforma Infoáguas é um outro avanço do programa de monitoramento da CETESB que merece ser mencionado pois disponibiliza os dados à sociedade em tempo quase real. Os resultados também são publicados anualmente nos Relatórios de Qualidade das Águas Superficiais, disponíveis no site da CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.

Um dos principais desafios na gestão da qualidade da água no Estado de São Paulo, que é o mais rico do país e concentra mais de 30 % do Produto Interno Bruto Nacional, é obter o equilíbrio entre as atividades que geram o desenvolvimento econômico e a manutenção da qualidade da água para os usos pretendidos. Dentro desse contexto, é emblemático o caso do rio Jundiá, cujo reenquadramento, da Classe 4 para a Classe 3 no trecho entre Jundiá e Salto permitiu a captação de suas águas para fins de abastecimento público. A rede da CETESB teve um papel funda-



SÉRIE RELATÓRIOS
QUALIDADE
DAS ÁGUAS
INTERIORES
NO ESTADO DE SÃO PAULO
2 0 1 7

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB • COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

MONITORAMENTO AMBIENTAL

mental nesse caso, pois permitiu acompanhar a melhora progressiva na qualidade da água por meio da avaliação periódica de índices importantes como o Oxigênio Dissolvido e da DBO, direcionando as ações da CETESB no controle das fontes poluidoras em trechos prioritários na sua bacia de contribuição.

Esses resultados reforçam a importância da rede de monitoramento de qualidade da água da CETESB, que depende do esforço coordenado e multidisciplinar das suas equipes que estão sempre buscando atingir a excelência na execução das suas tarefas.

O LITORAL

As águas litorâneas têm ganhado importância ao longo dos últimos anos tendo sido reconhecidas primeiramente por causa das condições das praias. A CETESB começou essa avaliação em 1968 nos municípios do Guarujá, Santos e São Vicente.

Na década de 1970, as condições das praias de Santos eram muito ruins e a imprensa divulgava essa situação. Houve até interdição de praia em São Vicente. A SEMA (Secretaria Especial de Meio Ambiente) criada em 1973, aprovou em 1976, uma Portaria GM nº 536/76 que definia critérios para a avaliação da qualidade das praias. A SEMA deu origem ao CONAMA em 1981 e ao Ministério de Meio Ambiente em 1985.

O programa de avaliação periódica da balneabilidade das praias do litoral paulista pela CETESB foi ampliado e a partir de 1974 as coletas passaram a ter caráter sistemático. Em 1986, a Resolução 20, de 18/6, do Conama estabelecia novos critérios para a avaliação da balneabilidade que foram revistos na Resolução nº 274, de 29/11/2000. Esse programa visa principalmente à proteção da saúde pública, e é de grande utilidade, pois avalia uma das atividades recreativas mais democráticas.

A avaliação das praias sempre teve o apoio popular com muita visibilidade, e se mantém há mais de 40 anos o monitoramento semanal com boletins e divulgação dos resultados com bandeiras de sinalização nas praias, depois na internet. Numa pesquisa de opinião realizada em todo o litoral, constatou-se que o site da CETESB foi o veículo de informação mais utilizado para o conhecimento da qualidade das águas das praias, seguido pelos jornais impressos. A página da Qualidade das praias teve quase 1 milhão de acessos em 2014. Depois disso, por sugestão dos usuários das praias, a CETESB passou também a divulgar os resultados no Facebook, e agora em 2018, por meio de aplicativo para telefones móveis.

Com relação à qualidade das águas costeiras, alguns estudos oceanográficos foram realizados quando da construção do primeiro emissário submarino paulista em 1977. Outros trabalhos de avaliação dessa qualidade também foram realizados

CETESB 50 anos de história & histórias



QUALIDADE DAS ÁGUAS
COSTEIRAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 7

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



QUALIDADE
DAS PRAIAS
LITORÂNEAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 7

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

em 1978 resultando em uma publicação sobre a Poluição das águas no estuário e Baía de Santos.

Depois disso, em relação à zona estuarina houve a Carta do Meio Ambiente de 1985 e o Projeto “Sistema estuarino de Santos e São Vicente”, estudo que avaliou as condições de poluição em vários meios, por diversos contaminantes, publicado em 2001.

Mais foi só em 2010, depois de algumas avaliações esporádicas que ficou estabelecida a rede de avaliação da qualidade das águas costeiras, a primeira no Brasil. Apesar da importância desse recurso, só foi reconhecido a *posteriori* da água doce que tem a responsabilidade da água para consumo humano. A “conquista marinha” trazia muitos outros desafios, seja inicialmente na própria logística da amostragem que traz muitas dificuldades a serem enfrentadas, seja na interpretação de dados com tanto fatores intervenientes nessa imensa massa-d’água, que teima em ir e vir com a maré e andar em correntes ao sabor dos ventos.

Nos laboratórios também houve barreiras a transpor.... o sal que interfere em tantas análises químicas é capaz também de estragar alguns equipamentos.

Os empreendimentos no mar se multiplicaram, sejam emissários submarinos, que atualmente já são nove; portos; e plataformas de exploração de petróleo. Com isso o conhecimento sobre as condições ambientais dessas áreas foi ganhando força e relevância. O monitoramento se tornou um instrumento importante no licenciamento ambiental e sua metodologia foi sendo construída ao longo dos anos, principalmente após meados da década de 1990, sobretudo para os emissários submarinos, pois São Paulo é o estado com o maior número deles. O Monitoramento também tem papel importante na avaliação de impactos como foi o caso do incêndio no terminal do Porto de Santos que durou mais de uma semana e derreteu tanques de combustível, pois permite o conhecimento da situação prévia ao acidente ajudando a compreender melhor a extensão do dano ambiental causado.

A Revisão da Resolução do Conama nº 20 de 1986 com a Resolução nº 357 de 2005 estabeleceu classes de águas salinas e salobras que antes não existiam. Resoluções de dragagem também começaram a estabelecer critérios para essa atividade.

Todos esses programas permitem o melhor conhecimento da qualidade das águas costeiras, que ainda apresenta grande lacuna. Mesmo assim, os desafios continuam a se apresentar como, por exemplo, uma sucessão de florações de microalgas potencialmente tóxicas a partir de 2016, que ensejaram a criação de um grupo de trabalho para definir um plano de contingência para enfrentar essas situações que tem sérias implicações na saúde pública. Outros novos desafios acompanham a dimensão dos oceanos, como a poluição por plásticos, a acidificação de



suas águas e outras questões globais, que precisam ser compreendidas e enfrentadas, e para as quais a CETESB vem se preparando e se capacitando.

A BIOLOGIA AQUÁTICA

Desde sua criação, a CETESB buscou ampliar as informações sobre a qualidade ambiental, obtidas por meio de análises físicas e químicas, incluindo a avaliação das comunidades aquáticas, como peixes, microalgas e animais do plâncton, além de organismos que vivem no fundo de rios e reservatórios (bentos).

De 1968 a 1978, foram realizados diversos estudos em rios e reservatórios do estado, em conjunto com o Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo. Os primeiros levantamentos, foram nos rios Jundiaí, Atibaia, Piracicaba e Camanducaia e em alguns reservatórios dessas bacias. Mais tarde, foram também realizados levantamentos em reservatórios dos rios Paraná, Tietê e Paranapanema, em trabalho conjunto com a CESP. Esses trabalhos abrangeram as comunidades fito e zooplantônicas, bentônicas e de peixes. Também foram prestados serviços externos ao estado de São Paulo sendo realizados inventários hidrobiológicos na região de Itaipu, Tucuruí, Maceió entre outras. Nessa época, atendia-se também convênios relacionados à água para consumo humano, realizando-se análises de fitoplâncton com vistas à tratabilidade, controle de florações de algas e presença de organismos potenciais produtores de toxinas. Por volta de 1976, foram realizados os primeiros trabalhos que abrangeram a ictiofauna, atendendo principalmente a demanda relacionada a frequentes mortandades de peixes.

A partir de 1977, uma nova ferramenta foi adotada pela CETESB, os ensaios de toxicidade, no monitoramento da qualidade das águas e dos despejos lançados nos recursos hídricos, que iniciou as atividades do Laboratório de Ecotoxicologia Aquática, pioneiro no território nacional. Esses ensaios permitem verificar os efeitos tóxicos causados por uma ou mais substâncias, sendo que tais efeitos são detectados por respostas fisiológicas agudas (mortalidade) e crônicas (crescimento ou reprodução) dos organismos-teste. Essa avaliação permite avançar na avaliação da qualidade dos ambientes aquáticos, já que não se limita aos contaminantes que possuem limites estabelecidos pela legislação e avalia o efeito que a mistura de poluentes causa nos ecossistemas

Mas essas metodologias tiveram que ser adaptadas às condições brasileiras pela CETESB. Inicialmente, foi investigada a sensibilidade de espécies nativas em relação às espécies utilizadas em normas técnicas de outros países. Ao longo do tempo, os estudos realizados permitiram estabelecer espécies sensíveis representativas da coluna de água e do sedimento. Os ensaios ecotoxicológicos foram padronizados,



inicialmente, pelo órgão ambiental do Estado de São Paulo, com Normas Técnicas CETESB e depois nacionalmente por meio de consenso técnico pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Atualmente, diversos métodos estão padronizados, dos quais pode-se citar os com organismos marinhos e de sedimentos.

Paralelamente à padronização dos ensaios, a partir de 1984, deu-se início aos estudos ecotoxicológicos para o controle do lançamento de efluentes líquidos, uma fonte expressiva de aporte de poluentes para os recursos hídricos. Com base nos estudos realizados com aproximadamente 400 efluentes de diversas origens, mas sobretudo industriais e de estações de tratamento de esgotos, constatou-se que muitos desses despejos eram tóxicos para os organismos aquáticos, mesmo nos efluentes que atendiam aos padrões químicos de emissão descritos na legislação estadual ou federal. Verificou-se também que os efluentes causavam efeitos tóxicos com ou sem sistema de tratamento, mas que a toxicidade era usualmente reduzida quando o sistema de tratamento operava com eficiência.

A extensão dos efeitos tóxicos produzidos por efluentes, nos recursos hídricos, depende da vazão de ambos, isto é, do despejo e do ambiente que recebe os despejos. A partir desses estudos, foi estabelecida uma abordagem para a avaliação da qualidade de efluentes líquidos (industriais e domésticos) baseada em ensaios de toxicidade, possibilitando estabelecer um limite de efeito tóxico permissível que possibilite a manutenção e a preservação da vida aquática.

Em 2000, a Secretaria de Meio Ambiente publicou a Resolução SMA nº 3 que instituiu o controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no estado de São Paulo, adotando a abordagem proposta pela CETESB. Posteriormente, a resolução estadual foi fortalecida com a inserção desse tipo de controle para todo o território nacional, por meio das Resoluções CONAMA nº 357, de 17/03/2005 e nº 430 de 13/05/2011. Atualmente, a CETESB tem intensificado o controle ecotoxicológico de efluentes, que é praticado desde 1991, sendo que muitas empresas também o fazem por iniciativa própria.

Para as águas superficiais de 1980 até 1986, a CETESB realizou ensaios ecotoxicológicos que evidenciaram que poluentes causavam mortalidade dos organismos aquáticos com amostras de vários rios e reservatórios, apesar de muitos deles apresentarem características químicas dentro dos limites legais estabelecidos. Essa constatação levou à implantação, a partir de 1992, de ensaios de toxicidade crônica, mais sensíveis, para detectar a presença de agentes químicos em concentrações que resultem em menor crescimento ou menor reprodução dos organismos aquáticos. A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 estabeleceu a obrigatoriedade



MONITORAMENTO AMBIENTAL



da realização de ensaios ecotoxicológicos com o fim de monitorar a ocorrência de efeitos tóxicos nos ambientes aquáticos.

O ensaio ecotoxicológico crônico foi incorporado a Rede de Monitoramento da CETESB e seu resultado faz parte do IVA (Índice de Qualidade da Água para a Proteção da Vida Aquática). Esse índice é uma informação básica, para o público leigo e gerenciadores ambientais, que demonstra a qualidade das águas com vistas à proteção da fauna e flora dos corpos-d'água, classificando as águas doces em ótimas, boas, regulares, ruins ou péssimas para a vida aquática.

Além desse ensaio, o IVA leva em consideração as quantidades de contaminantes, as variáveis essenciais para a vida aquática como o pH e o oxigênio dissolvido e o estado trófico, ou seja, o enriquecimento das águas por nutrientes que prejudica diversos usos. Dados obtidos no período de 2002 a 2017 demonstram que, em média, a presença de efeitos tóxicos (agudos e crônicos) tem influenciado em 14% dos casos em que o IVA apresentou a qualidade regular, ruim ou péssima.

Além da avaliação das águas, também são realizadas amostragens do sedimento, pois além de ser um local onde vivem inúmeros organismos, pode acumular contaminantes. Em 1992, foi implantado o ensaio de toxicidade com um organismo que vive no fundo de ambientes aquáticos. Os resultados deste ensaio possibilitaram avaliar a qualidade dos sedimentos, juntamente com os resultados químicos e biológicos, em metodologia proposto por Chapman e colaboradores (1997), denominada "triade de qualidade dos sedimentos". A grande vantagem dessa avaliação é que, integra vários parâmetros, para se determinar o nível de contaminação de uma área e serve para orientar uma eventual necessidade de remediação do corpo-d'água.

A avaliação da qualidade de sedimentos foi introduzida na rede de monitoramento da CETESB, em 2004 e, em alguns locais, pode incluir também ensaios para verificar a ocorrência de efeitos genotóxicos, ou de aumento de deformidades em larvas de inseto, devido à presença de contaminantes. Essa avaliação permitiu identificar locais críticos, em que a presença de contaminantes estava provocando efeito nos organismos aquáticos, direcionando ações de controle e de recuperação pela CETESB.



Para locais monitorados, ou efluentes, em que são observados com frequência efeitos tóxicos (agudo ou crônico) para os organismos aquáticos, a CETESB implantou a “Avaliação e Identificação da Toxicidade” desenvolvida pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), com o objetivo de caracterizar, identificar e confirmar os compostos responsáveis pela toxicidade. Em estudos realizados no rio Baquirivú-Guaçú e reservatório Rasgão foi possível apontar o composto, ou grupo de compostos, responsáveis pela toxicidade das amostras, possibilitando dessa forma otimizar e direcionar as ações de controle.

Com relação a avaliação das comunidades aquáticas, a falta de critérios numéricos manteve os indicadores biológicos em desvantagem com relação aos indicadores físicos e químicos tradicionalmente utilizados na engenharia sanitária. Os resultados numéricos são importantes, principalmente quando se trabalha em equipes multidisciplinares, permitindo o diálogo entre biólogos e os profissionais de ciências exatas, como engenheiros ou sanitaristas, pois facilitam a "tradução" de conceitos em números.

Assim, a partir de 1978, buscou-se traduzir os resultados dos diagnósticos em índices numéricos tendo como base o conhecimento científico internacional. Para tanto foram feitos contatos com pesquisadores europeus e adotados índices biológicos que passaram a ser utilizados na interpretação dos resultados relativos às comunidades bentônica e planctônica. Essa linha de trabalho foi adotada em uma série de trabalhos envolvendo principalmente os rios: Atibaia, Mogi-Guaçu, Pardo, Sorocaba, Cubatão e Ribeira de Iguape, e o reservatório de Taiaçupeba. No entanto, nos trabalhos realizados de 1977 a 1990, foram verificadas restrições quanto à utilização desses índices biológicos, pois eram metodologias desenvolvidas para países de clima temperado. Assim, considerando que a nossa fauna regional é distinta e que muitas vezes a sua sensibilidade é diferente, foram sendo desenvolvidas e testadas novas metodologias adaptadas ao Brasil e ao Estado de São Paulo.



Depois da incorporação do IVA na rotina da Rede de Monitoramento, em 2003 foram incluídos na Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais os novos índices desenvolvidos pela CETESB para as comunidades biológicas (fitoplâncton, zooplâncton e bentos).

Além disso, em face da problemática das florações de algas potencialmente tóxicas, as comunidades planctônicas passaram a ser importantes indicadores não só em ambientes de água doce, como na região costeira. O laboratório de Comunidades Aquáticas participa do atendimento a emergências e investiga casos de mortalidade de peixes e florações de algas e cianobactérias na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e dá apoio às Agências da CETESB na elaboração de Pareceres Técnicos.

Os técnicos dos Laboratórios de Comunidades Aquáticas e Ecotoxicologia Aquática ainda ministram cursos e treinamentos práticos especializados para o público interno e externo, transferindo os conhecimentos técnicos e metodológicos no que se refere às análises hidrobiológicas. Além das Normas Técnicas e relatórios CETESB, tem publicado protocolos, manuais e atlas para identificação de organismos, além de trabalhos científicos em revistas nacionais e internacionais. Essas publicações são referência nacional e descrevem desde o planejamento até os métodos de amostragem e análises, bem como os critérios para sua utilização em redes de monitoramento da qualidade de águas e de sedimentos de rios e reservatórios, orienta o emprego dessas comunidades em processos de licenciamento ambiental, aponta as espécies da biota mencionadas nas listas de fauna ameaçada de extinção e aquelas consideradas exóticas invasoras.

O monitoramento de comunidades biológicas, com representantes da flora e da fauna, além de políticas de redução/interrupção de uso de substâncias prioritárias, passou a integrar o monitoramento básico dos corpos-d'água superficiais na Comunidade Europeia, com o advento da Diretiva Quadro da Água (CE, 2000). Essa Diretiva estabeleceu como meta atrelada a esse monitoramento que os cursos d'água deveriam atingir boa qualidade química e bom *status* ecológico. A inclusão de padrões de qualidade para variáveis biológicas na Resolução CONAMA nº 357 de 2005 (Brasil, 2005) como clorofila, ensaios ecotoxicológicos, número de células de cianobactérias e do uso de comunidades biológicas ratificou o uso de indicadores biológicos no monitoramento no Brasil. A experiência acumulada permitiu que as comunidades hidrobiológicas, sejam importantes variáveis a compor os critérios de avaliação no monitoramento realizado pela CETESB, em consonância com as novas abordagens mundiais e nacional.

Os grandes desafios para os programas de monitoramento são sua continuidade e a qualidade dos resultados. Além disso, quando é incluído o biomonitora-



mento, além de infraestrutura laboratorial, metodologia padronizada e garantias de qualidade, visando comparações espaciais e temporais, o significado dos indicadores escolhidos deve ser claro para os tomadores de decisão e público em geral. A inclusão de padrões de qualidade para variáveis biológicas e do monitoramento de comunidades aquáticas na legislação federal favoreceram esses programas.

A ÁGUA SUBTERRÂNEA

As águas subterrâneas conferem importância estratégica ao desenvolvimento das atividades produtivas, sendo fundamental para o abastecimento público no estado de São Paulo. O abastecimento público utilizando-se das águas subterrâneas é particularmente vantajoso em pequenas e médias comunidades devido às características intrínsecas das águas subterrâneas, que normalmente são encontradas aptas para o uso, dispensando tratamentos, além de não sofrerem variações significativas em sua oferta em razão dos períodos de cheia e estiagem, como as águas superficiais.

Desse modo, estima-se que aproximadamente 80% dos municípios paulistas, particularmente do oeste, são abastecidos parcial ou totalmente por água subterrânea, significando uma população aproximada de sete milhões de pessoas.

Apesar de as águas subterrâneas apresentarem-se adequadas para uso e estarem naturalmente mais protegidas de contaminação pela camada protetora de solo, uma vez tendo alteradas suas características naturais, o retorno à sua condição original ou adequação para o uso pretendido, torna-se extremamente custoso e por vezes impossível. Isso decorre da natureza desse recurso. Enquanto águas superficiais movem-se a uma velocidade de 1 m/s, águas subterrâneas dificilmente ultrapassam 1 m/d nas ações de infiltração. Nesse aspecto, o monitoramento de sua qualidade torna-se ação fundamental para avaliar sua qualidade basal, e consequentemente identificar as tendências de alterações instrumentalizando os diferentes à tomada de decisão.

A proposta de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo remonta a segunda metade dos anos 1970, quando foi publicado o relatório denominado “Poluição das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo - Estudo Preliminar”, elaborado com base em dados disponíveis nos cadastros da CETESB e do DAEE e realizado o projeto de controle de poluição das águas subterrâneas na Bacia de Taubaté, em conjunto com a empresa israelense Enco-Tahal. Os estudos permitiram estabelecer as condições gerais das águas subterrâneas do estado e, deste modo, recomendar a implantação de uma rede de monitoramento de águas subterrâneas, de forma a executar regularmente um programa de amos-



tragem, objetivando levantar tendências de qualidade e outras informações necessárias às ações de prevenção e controle da poluição e ao planejamento referente ao uso das águas e demais tomadas de decisões.

A implantação da rede estadual de monitoramento ambiental das águas subterrâneas ocorreu de fato em 1990, com acompanhamento sistemático de poços localizados nos Sistemas Aquíferos Guarani e Bauru, devido a sua importância para o abastecimento público de água e, posteriormente, no Serra Geral, com realização anual de duas campanhas de amostragem e a publicação trienal de Relatório analisando a qualidade do período. Paulatinamente, os aquíferos monitorados foram ampliados, com a inclusão dos Sistemas Aquíferos Tubarão, Cristalino, Taubaté e São Paulo, e mais recentemente Furnas e o aquífero Passa Dois. Além dos poços de abastecimento público, foram também incluídos na Rede poços de água mineral e nascentes.

Os Valores de Referência de Qualidade das Águas Subterrâneas, referentes à qualidade basal dos diferentes aquíferos do estado, foram publicados no Relatório de Qualidade 2004-2006. Os Valores de Referência de Qualidade orientam as ações dos diversos órgãos gestores de recursos hídricos, visto que apresentam os valores basais de qualidade das águas, servindo de referência nas ações de prevenção e controle da CETESB.

Além da ampliação dos pontos monitorados e do número de parâmetros analisados, ocorreu a ampliação das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHIs monitoradas, considerando fundamentalmente a importância das águas subterrâneas para abastecimento público e abrangendo a maioria das 22 UGRHIs do estado; apenas nas UGRHIs litorâneas, Baixada Santista e Litoral Norte, onde poços de abastecimento de água são pouco frequentes, devido à salinidade da água, não há monitoramento. Atualmente, a Rede de Qualidade das Águas subterrâneas é constituída por mais de 300 pontos de monitoramento, com a determinação de aproximadamente 60 parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, além de pesticidas e hormônios.

Em 2009, com o lançamento dos indicadores ambientais pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente, foi instituído o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, que representa o percentual das amostras de águas subterrâneas em conformidade com os padrões de potabilidade e de aceitação ao consumo humano da Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 5 de 2017, considerando os parâmetros medidos nas duas campanhas semestrais da rede CETESB.

Para aprofundamento do conhecimento técnico e científico pelo comportamento da relação da hidrogeologia com as águas superficiais e as meteóricas,

também em 2009 foi implantado o monitoramento integrado de qualidade e quantidade das águas subterrâneas, em conjunto com DAEE. Atualmente a Rede Integrada de Qualidade e Quantidade conta com 64 poços instalados exclusivamente para esse fim. Os fundamentos da operação dessa rede são os mesmos da Rede de Qualidade, entretanto visto tratar-se da porção mais superficial dos aquíferos, os resultados podem expressar melhor as alterações na água subterrânea decorrentes da atividade do homem.

Um dos resultados mais significativos que o monitoramento apontou foi a tendência de aumento das concentrações de nitrato nas águas subterrâneas, particularmente no aquífero Bauru. O nitrato é considerado um poluente bastante móvel e persistente nas águas subterrâneas, tendo em sua origem a degradação da matéria orgânica ou por meio da aplicação inadequada de fertilizantes fosfatados, sendo sua remoção bastante onerosa. O aquífero Bauru apresenta uma área de afloramento que compreende aproximadamente metade da área do estado de São Paulo (96.800 km²), sendo o mais importante manancial subterrâneo do estado. Esses resultados desencadearam uma série de estudos e ações nas diferentes concessionárias de abastecimento, de modo a serem tomadas ações preventivas e corretivas de controle desse poluente.

O SOLO

O solo possui a capacidade de depurar e imobilizar impurezas nele depositadas. Entretanto, essa propriedade é limitada, pois podem ocorrer alterações de sua qualidade, devido ao efeito cumulativo da deposição de poluentes atmosféricos, à aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes e à disposição inadequada de resíduos sólidos e de efluentes líquidos. Essas alterações na qualidade podem provocar toxicidade às plantas e aos organismos do solo, contaminação da cadeia alimentar e da água subterrânea, bem como riscos inaceitáveis à saúde humana.

Considerando a proteção da qualidade do solo como uma das atribuições da CETESB, de forma a orientar suas ações de prevenção e controle na gestão da qualidade desse compartimento, seguindo as tendências internacionais, em janeiro de 1995, teve início projeto visando definir critérios numéricos (valores orientadores) que indicassem a possibilidade de degradação da qualidade desse compartimento, considerando sua multifuncionalidade.

Nesse projeto foram realizados estudos para se conhecer a qualidade natural dos principais tipos de solos paulistas, com o apoio de cientistas da Universidade, de Instituto de Pesquisa Estadual, além de treinamentos no Instituto Holandês de Saúde Pública e Proteção Ambiental (RIVA) referente à avaliação de risco à saúde



SÉRIE RELATÓRIOS
QUALIDADE DOS SOLOS
NO ESTADO DE SÃO PAULO
BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS
RIOS PIRACICABA, CAPIVARI
E JUNDIAÍ - UGRHI 5



MONITORAMENTO AMBIENTAL

CETESB 50 anos de
história & estórias

humana. O primeiro relatório foi publicado em 2001, apresentando a metodologia utilizada para o estabelecimento da primeira lista brasileira de Valores Orientadores da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea, que foi consolidada oficialmente pela CETESB neste mesmo ano.

Passados dezessete anos da publicação inicial, pioneira na América Latina, as três listagens posteriores ampliaram o número de substâncias e adequaram às metodologias de derivação, ao estado da arte do conhecimento nacional e internacional. Esses critérios são utilizados em todas as etapas do licenciamento estando essa ferramenta estabelecida, tanto na legislação ambiental estadual, como na federal.

Como desdobramento desse trabalho, a CETESB investiga a condição da qualidade regional dos solos, considerando dois tipos de uso e ocupação - áreas de atividade agrícola e áreas de vegetação nativa. Nesse monitoramento da qualidade do solo é avaliada a presença de diversas substâncias tanto naturais, a exemplo dos metais, como de substâncias orgânicas antropogênicas, como os hidrocarbonetos advindos dos combustíveis, e aquelas classificadas pela Convenção de Estocolmo como POPs (Poluentes Orgânicos Persistentes), nas quais se encontram os agrotóxicos persistentes, que no passado foram amplamente utilizados na agricultura e as dioxinas e furanos, formadas pela combustão em altas temperaturas. Em 2008, foi publicado o primeiro relatório da condição da qualidade do solo da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6), que inclui a Região Metropolitana de São Paulo. Em continuidade, em 2015, foi publicado o segundo Relatório da Qualidade do Solo Regional das Bacias Hidrográficas dos rios Capivari, Piracicaba e Jundiaí (UGRHI 5).

O AR

A Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar - CICPAA, envolvendo os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá, foi a primeira instituição do estado a medir regularmente os poluentes na atmosfera com métodos simples, nomeadamente taxas mensais de sulfatação, poeira sedimentável e corrosividade. Ainda em relação às medições, em 1972 foi iniciada a primeira medição diária de concentração dos poluentes na atmosfera na RMSP, Estação Rodoviária, que fazia parte da Rede Panamericana de Amostragem do Ar. As atividades da CICPAA, no início da década de 1970, foram incorporadas pela Superintendência de Saneamento Ambiental - SUSAM, vinculada à Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo e, em 1975, transferidas à CETESB. Com apoio principalmente da OPAS - Organização Pan-americana de Saúde, em 1972 foram instaladas 14 estações de monitoramento, medindo os poluentes que na época mais se destacavam, o dióxido de enxofre e as fumaças.



Em 1976, com a promulgação da Lei Estadual nº 997 e seu decreto regulamentador nº 8468, responsabiliza-se a CETESB não só pelo controle das emissões como também pelo monitoramento ambiental. A rede então instalada mostra a gravidade da situação, com a frequente observação de episódios agudos, o que leva a aquisição de uma rede automática de monitoramento, em 1981, com a instalação de 22 estações na região metropolitana e três em Vila Parisi - Cubatão, esta última já se revelando como uma das regiões mais poluídas do país. Algumas cidades do interior de São Paulo já haviam sido contempladas com a colocação de aparelhos manuais de medição na década de 1970. Mas, em razão do crescimento e industrialização das cidades do interior e acompanhando a expansão do setor sucroalcooleiro, a rede automática expande-se, abrangendo um número maior de regiões do estado, com ampliação significativa em 2008.

Atualmente, a rede de monitoramento automático da CETESB dispõe de 30 estações na RMSP e 32 no interior do estado, localizadas em 35 municípios, sendo gerados cerca de 20 mil dados por dia. São monitorados historicamente os poluentes consagrados internacionalmente como indicadores da qualidade do ar em razão de sua maior frequência de ocorrência e dos efeitos adversos que causam à saúde e ao meio ambiente, sendo priorizado o monitoramento rotineiro dos poluentes regulamentados.

Tanto a rede manual quanto a automática passaram, ao longo dos anos, por renovações tecnológicas e de configuração considerando a identificação de novas necessidades de monitoramento, a alteração do perfil das fontes de emissão de poluentes, a alteração da dinâmica urbana, novas tecnologias de controle das fontes de emissão, a alteração das tecnologias de medição e estudos científicos indicando a necessidade do monitoramento de novos parâmetros, entre outros. Hoje a rede manual realiza o monitoramento de rotina em mais 27 pontos no estado e além de medir alguns dos poluentes regulamentados, também possibilita a realização de campanhas especiais para medição de poluentes de interesse, não legislados.

A rede de monitoramento é complementada, desde 1981, com a medição automática de parâmetros meteorológicos, visto que os níveis de poluição do ar são fortemente influenciados pelas condições meteorológicas de dispersão, sendo os dados meteorológicos fundamentais para o entendimento e interpretação do comportamento da poluição atmosférica.

Na década de 1970, ainda sob a égide da SUSAM, a preocupação com a divulgação de informações sobre a qualidade do ar, foi considerada primordial. Desde o início da operação do sistema de monitoramento divulgava-se a qualidade do



MONITORAMENTO AMBIENTAL

CETESB 50 anos de história & estórias

ar diariamente aos jornais por meio de FAX ou Telex, tecnologias consideradas de ponta à época. Com a estruturação da CETESB, a divulgação passou a ter grande repercussão na imprensa e com a persistência estabelecida, transformou-se, provavelmente, no principal programa de conscientização ambiental do estado.

O conjunto de iniciativas para a divulgação da qualidade do ar respirada pela população das principais cidades do estado visa dar transparência às informações e conscientizar a população. Na presente data, as informações sobre qualidade do ar são divulgadas em tempo real na internet, em aplicativos de celulares e na cidade de São Paulo também em logradouros públicos por empresa concessionária da prefeitura municipal que utiliza informações disponibilizadas no *site* da CETESB. As informações são também apresentadas, de forma consolidada, em relatórios técnicos, entre outros.

Finalmente, os meios de comunicação como rádio, televisão, jornais e revistas são atendidos frequentemente pela CETESB, contribuindo para trabalho de divulgação das informações, principalmente nos dias em que há níveis mais altos de poluição.

Além do caráter científico de se averiguar a qualidade do ar que o cidadão respira, com mais força se utilizam os dados observados na elaboração de políticas e posturas que levem ao controle das fontes emissoras de poluição, mas também, por muitas vezes esquecido, políticas que previnam a degradação de áreas minimamente preservadas. O Decreto Estadual nº 8468 de 1976 e suas atualizações assim como a Resolução nº 3 de 1990 do CONAMA determinam os padrões de qualidade do ar bem como critérios para a determinação de episódios agudos de qualidade do ar.

Nas décadas de 1980 e 1990 verifica-se que as concentrações elevadas de poluentes tem forte origem veicular na RMSP, havendo o atingimento dos dois primeiros estágios que caracterizam um episódio crítico de poluição do ar, nomeadamente o Estado de Atenção e o Estado de Alerta. Procedimentos legais foram aplicados de imediato, mas resultaram a longo prazo na estruturação da “Operação Rodízio” - voltada para o controle da poluição do ar - , com a proibição de circular 20% da frota diariamente, com base no número da placa de licenciamento. Também são os dados elevados de poluentes de origem veicular que sustentam na esfera federal, a elaboração e aperfeiçoamento do PROCONVE – Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores, o PROMOT - Programa de Controle de Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares. São talvez os mais bem-sucedidos programas de controle ambiental do país, e serão objeto de mais aprofundadas considerações em outra parte deste trabalho.



QUALIDADE DO AR
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 7

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



QUALIDADE DO AR
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 6

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

115

A legislação foi aprimorada de acordo com a própria evolução do controle ambiental e do conhecimento científico. Com respaldo da Lei nº 997 de 1976, são editados, entre outros, os Decretos Estaduais nº 52.469, de 12/12/2007, e nº 59.113, de 23/4/2013. Passa a qualidade do ar a ser um referencial legal para o licenciamento de fontes. Adota-se a classificação dos municípios de acordo com a medição de qualidade do ar registrada e com consequências efetivas na forma de licenciamento. Possibilita à CETESB, nas regiões consideradas prioritárias quanto à qualidade do ar, fazer exigências especiais para as atividades em operação, com bases nas metas, planos e programas de prevenção e controle de poluição. Além disto, com o Decreto nº 59.113 de 2013, o Estado de São Paulo, seguindo as diretrizes da OMS-2005, estabeleceu de forma pioneira novos padrões de qualidade do ar, com um conjunto de metas graduativas e progressivas para que a poluição seja reduzida ao longo do tempo.

A execução de medidas de controle da emissão de poluentes aplicadas sobre as indústrias, principalmente nas décadas de 1970 e 1980, e sobre os veículos automotores, principalmente na década de 1990, produziram melhorias significativas na qualidade do ar. Um exemplo da efetividade dessas ações é a queda das concentrações médias anuais de partículas inaláveis (MP_{10}) na RMSP, de $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em 1997 para $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em 2017. Já a média anual de dióxido de enxofre na RMSP em 1982 era de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e em 2017 foi de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, devido ao controle exercido sobre as fontes fixas e à redução do teor de enxofre nos combustíveis.

Apesar de o avanço tecnológico no controle da emissão dos poluentes, o crescimento da população e o aumento no consumo de bens e serviços nas áreas urbanas, com grande dependência do uso de veículos automotores, impediram que se obtivesse ganhos ainda maiores em termos de qualidade do ar. Mas as informações geradas também constituem base técnica para o desenvolvimento de cenários ambientais e são utilizadas em Estudos de Impacto Ambiental (EIA) com a finalidade de licenciamento de grandes empreendimentos de infraestrutura, de produção de matérias-primas e bens de consumo, entre outros.

Em resumo, as redes de monitoramento geram informações que subsidiam o licenciamento ambiental, programas de controle das fontes de emissão e o planejamento e gestão da qualidade do ar, e por óbvio, o aperfeiçoamento do aparato legal que dá sustentação às políticas de gerenciamento da qualidade do ar.

Os dados gerados pela rede de monitoramento são fonte importante para os pesquisadores de instituições que se dedicam a estudos relacionados à poluição do ar, formação e controle de poluentes, interpretação de dados, influência meteorológica na dispersão e por último e principalmente os estudos tóxico-epidemiológicos no geral desenvolvidos pela academia, sendo muitos em associação com

a CETESB. Geram trabalhos publicados em revistas internacionais entre outras: - International Journal of Environment and Pollution, - J. Epidemiol. Community Health, - Rev. Bras. Epidemiol., - Environmental Pollution, - Atmospheric Environment, - Environmental Health Perspectives.

São numerosas as teses de mestrado e doutorado que se utilizam dos dados gerados pela rede de monitoramento defendidos na academia citando-se alguns dos institutos: IPEN, FFLCH/USP, FM/USP, IAG/USP, FSP/USP, POLI/USP, ITA, FEQ – UNICAMP.

Em que pese o grande avanço no monitoramento da qualidade do ar ocorrido, novos desafios estão lançados. Considerando-se que a rede de avaliação é dinâmica, essa deve ser periodicamente revista. Nesse sentido devem ser reduzidos os pontos de monitoramento de poluentes que não representam mais um problema ambiental, a exemplo do ocorrido com a rede de CO e SO₂, mantendo-se apenas o monitoramento em estações sentinela. Por outro lado, considerando-se que o ozônio ainda se apresenta como um problema ambiental em várias regiões do estado, deve-se buscar uma melhor compreensão dos seus mecanismos de formação e compostos mais relevantes na sua produção, no sentido de se estabelecer políticas mais eficazes para o controle desse poluente. Dessa forma, para consecução deste objetivo deve-se priorizar campanhas complexas de monitoramento incluindo a especiação de compostos orgânicos voláteis que são importantes no ciclo fotoquímico do ozônio.

Outra perspectiva importante é a ampliação da rede de monitoramento de partículas inaláveis finas (MP_{2,5}), por seu maior potencial de dano à saúde, bem dos componentes desse tipo de particulado.

Deve-se também estar atento a estudos científicos que indiquem a necessidade do monitoramento de novos parâmetros, bem como a novas tecnologias de medição que estão surgindo.

Por fim, além do aprimoramento da rede de medição é fundamental a ampliação das formas de divulgação, estando-se sempre atento às inovações tecnológicas que facilitem a disseminação de informação.

A VEGETAÇÃO

A poluição atmosférica, além de provocar efeitos adversos à saúde humana também pode promover degradação de ecossistemas florestais.

A CETESB desde o final da década de 80 vem investigando espécies vegetais que possam ser utilizadas como indicadoras da qualidade do ar atmosférico. Este monitoramento teve início após os anos 80 quando a poluição atmosférica do Polo Industrial de Cubatão foi um dos responsáveis pela degradação da vegetação da Serra do Mar em Cubatão, o que favoreceu a maior ocorrência de deslizamentos de terra na região. A partir desse evento, a CETESB utiliza esse tipo de monitoramento para avaliar a necessidade ou a eficiência das medidas de controle das emissões atmosféricas. É a única Agência Ambiental brasileira que realiza este tipo de monitoramento para dar suporte à gestão ambiental.

São desenvolvidos periodicamente dois tipos de biomonitoramento, o passivo, em que se utilizam plantas existentes na região e, o ativo, tipo de ensaio padronizado utilizando plantas bioindicadoras que são expostas na região de interesse durante um período. O desenvolvimento das plantas utilizadas no biomonitoramento ativo é feito em viveiro próprio, na sede da CETESB. Nestes monitoramentos são coletadas folhas para análise das concentrações de poluentes. A comparação dos resultados obtidos com valores de áreas sem impacto e de literatura irá definir se está ocorrendo acúmulo de poluentes na vegetação e se há potencial de fitotoxicidade (efeito adverso que uma substância provoca nas plantas). A análise histórica avalia a tendência de acréscimo ou não das substâncias poluentes.

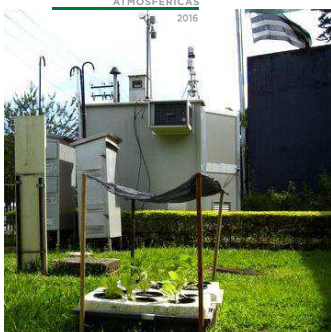
O fluoreto é um poluente atmosférico extremamente tóxico para a vegetação e são emitidos por indústrias de fertilizantes, produção de alumínio e fabricação de cerâmica. A CETESB desenvolve periodicamente biomonitoramento desse poluente nas regiões de Cubatão, Santa Gertrudes, Cordeirópolis e Paulínia, áreas que concentram essas tipologias de indústrias.

A partir de 2005 foi incluído o biomonitoramento para chumbo e mercúrio na vegetação, no entorno de indústrias que podem emitir na atmosfera esses metais. A partir de 2010, a realização desse monitoramento tornou-se obrigatória para indústrias de baterias chumbo-ácido utilizadas em veículos.

Outro estudo realizado periodicamente é o mapeamento de regiões onde as concentrações de ozônio podem exceder níveis críticos para a vegetação. Este mapeamento é realizado com base nos resultados da rede de monitoramento da qualidade do ar da CETESB utilizando a metodologia adaptada da União Européia.



FLUORETO ATMOSFÉRICO NA REGIÃO DE CUBATÃO BIOMONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO E TAXAS ATMOSFÉRICAS 2016



A CETESB também já utilizou o biomonitoramento ativo para avaliar qualitativamente a distribuição do ozônio em alguns municípios do estado de São Paulo.

A tendência é a ampliação desse tipo de monitoramento por ser uma ferramenta simples e de fácil aplicação na avaliação de impactos ambientais originados de emissões atmosféricas.

VIGILÂNCIA AMBIENTAL

As doenças de transmissão hídrica são causadas pelo consumo ou contato com água contaminada por microrganismos patogênicos. A Organização Mundial da Saúde estima que associadas a essas doenças, ocorram mais de dois milhões de mortes ao ano, principalmente entre as crianças menores de cinco anos, em decorrência de diarreia e suas consequências. A vigilância ambiental tem papel importante na prevenção e controle das doenças transmitidas pela água, e faz parte das atividades realizadas pela CETESB, por meio do Programa “Ações de Combate às Doenças de Veiculação Hídrica”.

O Programa de monitoramento iniciou-se em 1974, sempre atuando em parceria com o Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CVE-SES-SP). Destacam-se os esforços no combate à cólera e à poliomielite, pelo monitoramento da bactéria *Vibrio cholera* e do poliovírus em amostras de água e esgoto coletadas em pontos estratégicos de circulação e entrada desses agentes no país como estações de tratamento de esgoto, hospitais, terminais rodoviários, portos e aeroportos.

A cólera é uma doença diarreica que causa rápida desidratação, com 50% de mortalidade se não for tratada adequadamente. A doença é facilmente transmitida pela ingestão de água e alimentos contaminados e, portanto, tem forte relação com a qualidade do saneamento básico e aos hábitos de higiene e preparo de alimentos. O Brasil vivenciou o auge da epidemia da cólera entre 1992 e 1993, quando a CETESB chegou a monitorar 41 pontos de coleta. Desde 2006, o país não tem registros de casos de cólera, no entanto o risco de reintrodução persiste, já que epidemias estão presentes em diversos países principalmente na África, Ásia e América Central. Por isso, atualmente, a CETESB mantém a vigilância sistemática dessa bactéria em pontos estratégicos, considerando que o estado e principalmente a região da Grande São Paulo são portas de entrada para imigrantes dessas áreas de risco.

A poliomielite, também conhecida como paralisia infantil, é uma doença transmitida principalmente por água e alimentos contaminados com fezes de

doentes ou portadores. As epidemias de poliomielite foram controladas somente após as campanhas mundiais de vacinação em massa da população na década de 1980. Atualmente está restrita a somente três países, Paquistão, Afeganistão e Nigéria, no entanto, as demais regiões estão sujeitas à ocorrência de casos importados. A CETESB atuou na vigilância ambiental do poliovírus desde 1974, período em que o Brasil sofria com surtos de poliomielite, até 1994, ano em que a doença foi considerada erradicada no país. Em 1999, retomou a atividade, devido o risco da reintrodução da doença no país, e a mantém até a atualidade, com o monitoramento de pontos localizados em portos e aeroportos e áreas com população em risco aumentado devido a baixa cobertura vacinal ou presença de imigrantes provenientes de países com casos de poliomielite. A atividade sempre foi realizada em parceria com o Laboratório de Enterovirose da Fiocruz, que é referência da OMS para poliovírus e conta com o apoio da Sabesp para demarcação dos pontos de coleta. Essa atividade de monitoramento ambiental do poliovírus é considerada primordial para erradicação global da poliomielite

A CETESB, com a ampliação da sua capacidade de diagnóstico de patógenos em amostras ambientais, com o emprego de métodos moleculares, tem também participado na vigilância ambiental de outros patógenos, apoiando a Secretaria do Estado da Saúde e o Ministério da Saúde na investigação de surtos e doenças com suspeita de transmissão hídrica, relacionados aos seguintes microrganismos patogênicos: *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma gondii*, *Cyclospora cayetanensis*, vírus das hepatites A e E, norovírus, enterovírus, rotavírus, adenovírus e salmonelas. Essa atividade é de suma importância, pois permite determinar a circulação ambiental desses patógenos auxiliando na elucidação da epidemiologia dessas doenças e a extensão da disseminação desses microrganismos no ambiente.

BIOMONITORAMENTO DA EXPOSIÇÃO HUMANA A CONTAMINANTES QUÍMICOS E ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS

Dados toxicológicos e epidemiológicos fornecem informações sobre os efeitos adversos à saúde associados com contaminantes ambientais os quais permitem avaliar os níveis perigosos de exposição e dão subsídios para emissão de orientações para a produção, manipulação e gerenciamento de substâncias perigosas. Os estudos de biomonitoramento foram iniciados na CETESB já no final da década de 1970, com a determinação dos níveis sanguíneos de marcadores de exposição e efeito ao chumbo e inseticidas organoclorados, e os níveis urinários de fluoretos em diferentes grupos populacionais da Região Metropolitana de São Paulo.

Na década de 1990, os níveis reais de exposição ao chumbo foram avaliados em grupos da população que viviam próximos a indústrias de fundição, o que corroborou com a decisão da empresa em alterar os procedimentos para o licenciamento de fábricas de baterias e fundições, fontes importantes de contaminação de chumbo, resultando na Instrução Técnica nº 016 de 2001 e Decisão de Diretoria nº 387/2010/P de 2010.

Em 2009, com a cooperação da Agência Ambiental Federal da Alemanha, a UBA, e a Faculdade de Medicina da USP, a CETESB estabeleceu os níveis “background” de exposição aos metais tóxicos chumbo, cádmio e mercúrio da população da Região Metropolitana de São Paulo, trabalhando com doadores de sangue. Esses valores de referência têm sido utilizados para comparação nos estudos de avaliação de riscos ou para identificar grupos que estão sob risco devido aos níveis altos de exposição a esses metais.

Em 2013, a CETESB participou, em cooperação com a Faculdade de Medicina da USP, de um trabalho envolvendo Catadores de Cooperativas da Região Metropolitana de São Paulo que, durante o processo de reciclagem do resíduo sólido, manipulam muitas vezes materiais que podem conter Cádmio, Chumbo, Mercúrio e Níquel, metais esses responsáveis por danos comprovados à saúde humana. Esse estudo indicou que os níveis médios de concentração de metais no sangue desses catadores foram superiores aos encontrados na população não ocupacionalmente exposta.

Nos anos mais recentes e como perspectiva futura, para possibilitar a avaliação da qualidade ambiental no campo da Toxicologia, a Companhia está investindo em métodos analíticos de biomarcadores de exposição e efeito, e também em bioensaios que detectam a presença de mutágenos, contaminantes orgânicos e atividade estrogênica em amostras ambientais.

Estudos epidemiológicos também têm sido uma ferramenta utilizada pela CETESB, para avaliar os fatores de risco ambientais para os agravos à saúde. Em 1976, registrou-se o primeiro estudo epidemiológico no Brasil que encontrou efeitos agudos atribuíveis à poluição do ar em São Caetano do Sul, Região Metropolitana de São Paulo. Posteriormente, em 1999, estudo com banhistas de praias do estado de São Paulo correlacionou os níveis de indicadores de contaminação fecal nas águas recreacionais marinhas com o risco dos banhistas adquirirem gastroenterite.

A CETESB por meio da área de Toxicologia Ambiental tem fornecido apoio técnico ao desenvolvimento e estabelecimento de critérios de qualidade ambiental, em normas técnicas e dispositivos regulatórios, empregando a ferramenta de avaliação de risco a saúde humana. Destaque a importância dessa atividade na proposição de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. ✕



LABORATÓRIOS E ACREDITAÇÃO

UM DOS PRINCIPAIS FATORES NO DESEMPENHO DE UMA ORGANIZAÇÃO é a qualidade de seus serviços, principalmente em laboratórios cujos resultados analíticos são utilizados na tomada de decisões, muitas vezes envolvendo ações de aspectos ambientais, financeiros e outros. Informações incorretas podem gerar interpretações errôneas, acarretando muitas vezes em prejuízos ambientais de grande porte.

Nesses 50 anos de Companhia, os laboratórios cresceram na sede e se expandiram para o interior do estado de São Paulo, nas cidades de Campinas, Cubatão, Limeira, Marília, Ribeirão Preto, Taubaté, Sorocaba e São Bernardo do Campo, acompanhando a importância crescente das questões ambientais e ampliando a capacidade do estado em atuar de forma mais efetiva no controle da poluição e diagnóstico da qualidade do meio. Todos equipados com instrumentos analíticos de última geração e corpo técnico altamente qualificado, vêm atuando de forma a atender as legislações vigentes e a sociedade em geral.

A importância das informações geradas pelos laboratórios impõe a necessidade de implantação de um sistema de gestão da qualidade laboratorial cujo objetivo é a garantia de resultados analíticos exatos e reprodutíveis.

Desde a década de 1970, a CETESB vem prezando pela qualidade dos serviços prestados pelos seus laboratórios aplicando um controle de qualidade analítico interno rígido, preconizado pela Organização Mundial da Saúde – OMS, objetivando a obtenção de resultados seguros e confiáveis, requisitos indispensáveis para a Companhia exercer de forma efetiva suas atividades de fiscalização, licenciamento e monitoramento da qualidade ambiental.

Já nessa década a competência analítica dos laboratórios da CETESB foi reconhecida sendo indicada como ponto focal do Programa GEMS Water (Global Environment Monitoring System for Freshwater) no Brasil, onde o programa de qualidade analítica laboratorial era primordial.

A evolução desse sistema de controle da qualidade foi à adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade Laboratorial a princípio com base na ISO GUIA 25 (1997) e, a partir de 1999, segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025.

Atualmente, os laboratórios realizam mais de 1000 tipos diferentes de ensaios, nas mais diversas matrizes ambientais, em 18 laboratórios localizados na sede e no interior.

O Sistema de Gestão da Qualidade implantado atua em todos os fatores que influenciam nos resultados das medições, tais como humanos, ambientais, métodos de ensaio, equipamentos, rastreabilidade de medição, amostragem e outros.

A implantação de sistemas da qualidade laboratorial baseados em normas internacionais reconhecidas, assim como a acreditação dos laboratórios com organismos governamentais, é fundamental para determinar a competência técnica dos laboratórios de ensaio.

A norma adotada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) para acreditação de laboratórios de ensaio é a ABNT NBR ISO/IEC 17025 que estabelece os critérios gerais para a competência de laboratórios que realizam amostragem, ensaios e calibração. Ela apresenta um conjunto de procedimentos de como um laboratório deve operar para atender aos requisitos da qualidade.

EMISSÕES VEICULARES

Em 6 de maio de 1986, o CONAMA publicou a Resolução nº 18, que estabeleceu a política de controle de emissões veiculares por meio do PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores. Em 1977, a CETESB inaugurou o laboratório de emissão veicular, pioneiro na administração pública e um dos primeiros do Brasil.

O PROCONVE estabeleceu que as medições tivessem de ser realizadas em “laboratório credenciado pelo INMETRO” ou vistoriado pelo IBAMA. Em meados de 1980 a CETESB procurou o INMETRO solicitando o credenciamento de seu laboratório de emissão veicular.

Depois de trabalhos internos e avaliação realizada pelo INMETRO, foi concedida no ano de 1987 o credenciamento do laboratório de emissão veicular sob o número CRL 20/87, indicando o pioneirismo no reconhecimento metrológico de um laboratório da área ambiental.

Em 12 de dezembro de 1995, o governo estadual publicou o Decreto nº 40.536, instituindo o “Programa Permanente da Qualidade e Produtividade no Serviço Público”, ocasião em que os demais laboratórios começaram a se preparar para a solicitação da acreditação no INMETRO.

Para tanto, a CETESB teve apoio inicial por meio de uma cooperação internacional com o governo do Canadá, por meio do Environment Canada, em 1997 (ISO GUIA 25), propiciando a acreditação dos laboratórios a partir de 1999 (ISO/IEC 17025) sob os números CRL093, CRL104, CRL105, CRL106, CRL110, CRL 203, CRL234, CRL 385 E CAL 430.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Referência em análises ambientais para o Brasil e América Latina e Caribe, com escopo de cerca de 1300 ensaios/calibrações acreditados no INMETRO, respeitados por Agências Internacionais de Meio Ambiente como USEPA (US Environmental Protection Agency), UNEP, OMS/OPAS, Environment Canadá, UBA (The German Federal Environment Agency), Environment Canada, JICA (Japan International Cooperation Agency), the Ministry of Science and Technology of the British Government, a visão de futuro dos laboratórios da CETESB é estar sempre preparados para responder aos grandes desafios da contaminação ambiental, cada vez mais complexos, exigindo metodologias mais sensíveis, com limites de quantificação cada vez mais baixos na ordem em alguns casos de nano (agrotóxicos) e fentogramas (dioxinas e furanos). E também no caso dos poluentes e patógenos emergentes. As parcerias com a Academia e Institutos de Pesquisas têm sido um apoio essencial e os trabalhos de atualização e implantação de novas metodologias analíticas colocam os laboratórios da CETESB em destaque no cenário nacional e internacional. ✖



PESQUISAS E PATENTES

A ATRIBUIÇÃO DE REALIZAR ESTUDOS E PESQUISAS NA CETESB remonta à criação do FESB – Fundo Estadual de Saneamento Básico e do CETESB – Centro Tecnológico de Saneamento Básico, em meados de 1968, e se manteve com a criação da CETESB em 1973, contemplando os aspectos de qualidade da água, tecnologias para tratamento de águas residuárias e resíduos sólidos, estudos de tratabilidade, avaliação de desempenho de sistemas de tratamento e caracterização de processos geradores de efluentes líquidos e resíduos.

Entre os estudos mais relevantes estão:

- Estudos para a SABESP do Projeto SANEGRA (definição dos parâmetros de projeto das Estações ABC e Suzano);
- Estudos para o CERJU – Comitê de Estudos para Recuperação do Rio Jundiaí (definição dos parâmetros de projeto para a estação de tratamento de esgotos);
- Estudos sobre digestão/estabilização anaeróbia de lodos produzidos e sistemas de tratamento de esgotos sanitários;
- Estudos com Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente e Manto de Lodo (esgotos sanitários e efluentes industriais);
- Estudos sobre sistemas de tratamento de água para abastecimento público (floculação acelerada, remoção de fluoretos em águas de poços artesianos, estudos sobre formação de trihalometanos, otimização de dosagem de produtos químicos);
- Estudos sobre tratamento de esgotos sanitários com remoção adicional de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo);
- Desinfecção de efluentes secundários por aplicação de ozônio, ácido peracético e radiação ultravioleta;
- Avaliação de sistemas de tratamento de esgotos sanitários com macrófitas (aguapé) e microalgas, tendo em vista a obtenção de componentes para ração animal;
- Avaliação de metodologias para realizar a hidrólise de aguapé para posterior produção de metano por digestão anaeróbia;
- Testes com compostagem de resíduos sólidos domésticos com e sem mistura de lodos de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- Operação de sistema de compostagem de resíduos sólidos domésticos e estudos para avaliar a produção de composto agrícola pela utilização de minhocas na fase final do processo;
- Estudos sobre a aplicação de vinhaça em cultura de cana-de-açúcar;
- Campanhas de amostragem e caracterização de matéria orgânica, nutrientes e metais nas águas da Represa Billings para avaliação e modelagem de cenários;

- Estudos com lagoas de estabilização visando à obtenção de parâmetros para dimensionamento mais adequados às condições de São Paulo;
- Caracterização qualitativa e quantitativa de efluentes líquidos hospitalares e de feculárias de mandioca;
- Desenvolvimento de sistema de dosagem de produtos químicos para sistemas de tratamento de águas residuárias.

PARCERIAS

A CETESB tem apoiado diversos estudos de funcionários e de estudantes de universidades públicas do estado de São Paulo, de outros estados e países com infraestrutura para a realização de pesquisas de trabalhos de pós-graduação, compartilhando os resultados obtidos.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA E DIVULGAÇÃO

Ao longo do tempo, além de dissertações e teses de pós-graduação, foram apresentados centenas de trabalhos em congressos no Brasil e em outros países, sendo que vários deles receberam menções de destaque. Mais de uma centena de artigos foram publicados em periódicos do Brasil e revistas referenciadas em outros países.

AS PATENTES

Alguns resultados, por sua relevância e aplicabilidade por outras instituições atuantes nas áreas de saneamento e de meio ambiente, justificaram a solicitação, por parte da CETESB, de registro de patentes junto ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial). Uma vez obtidos, a CETESB atuou no sentido de permitir que os registros passassem a domínio público, de forma a não onerar os interesses nacionais com os custos de licenciamento. Dessa forma, foram obtidos quatro registros:

- PI 8502133-4 APERFEIÇOAMENTOS EM BIODIGESTOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE
- MU 6502023-5 DOSADOR DE SOLUÇÕES A NÍVEL CONSTANTE
- PI 8700032-6 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ALUMINA ATIVADA
- PI 8804270-7 PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ESTRUTURAS VEGETAIS DE REPRODUÇÃO VEICULADAS EM GEL HIDROFÍLICO
- (INPI: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController>) ※

PASSIVOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

OS PASSIVOS AMBIENTAIS ABORDADOS NESTE CAPÍTULO REFEREM-SE AO ACÚMULO DE POLUENTES NO SOLO E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, em decorrência de práticas inadequadas de manuseio, armazenamento, transporte, descarte e infiltração de substâncias químicas, efluentes e resíduos. São o legado do desenvolvimento praticado sem sustentabilidade e sem responsabilidade social, em uma época em que a gestão ambiental não era praticada e o meio ambiente e os recursos econômicos eram vistos de maneira completamente dissociada.

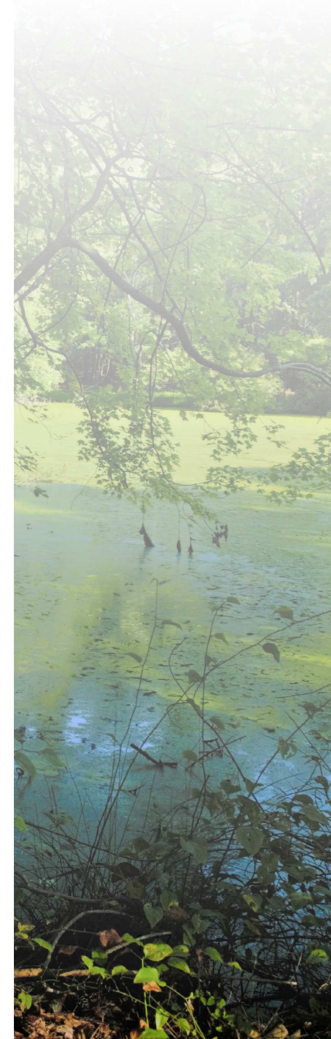
Esses passivos, além de se constituírem em danos ao meio ambiente e aos recursos hídricos, podem representar riscos à saúde pública, à segurança e ao ordenamento territorial, caso não sejam identificados e reabilitados, uma vez que a dinâmica de ocupação do território urbano provoca a reutilização de espaços onde anteriormente se localizavam atividades que manipularam substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde. Aterros, lixões, postos de gasolina, áreas de ocupação industrial, entre outros, são locais com potencial de contaminação.

O solo é um complexo compartimento do meio ambiente. Desempenha um papel fundamental na sustentação dos ecossistemas terrestres, da vida animal e da sociedade humana. Dependemos dele como *habitat* para a flora e a fauna e como substrato para a produção de alimentos. Nos poros e fraturas do subsolo, ocorrem e se movimentam as águas subterrâneas, consideradas como uma reserva estratégica para o abastecimento público.

A introdução de substâncias no solo, dependendo das características, quantidades, concentrações e extensão da área afetada, poderá resultar em prejuízo às suas funções básicas.

A capacidade do solo para assimilar cargas poluidoras é limitada e os contaminantes descartados podem permanecer nesse compartimento ambiental por longos períodos de tempo. Eles alteram a qualidade do solo, tornando-o impróprio para os usos a que se destina, transportando-se para outros compartimentos, como o ar e as águas, e configurando situações de risco à saúde, ao meio ambiente e outros bens a proteger, incluindo o bem-estar da população; a ordenação territorial; a segurança e a ordem pública.

As áreas onde ocorrem passivos de contaminação de solo e águas subterrâneas são comumente denominadas áreas contaminadas.



As preocupações mundiais com os passivos ambientais de contaminação de solo e águas subterrâneas se intensificaram a partir da década de 1970, após a ocorrência de episódios espetaculares como os ocorridos em Niagara Falls (Estados Unidos), onde um canal inicialmente escavado para desviar parte do fluxo do rio Niágara foi preenchido com resíduos industriais, causando problemas de contaminação e riscos à saúde pública, e em Lekkerkerk (Holanda), onde casas e escolas foram construídas sobre áreas contaminadas, colocando em risco as pessoas que ali habitavam. Esses casos despertaram a consciência mundial para os efeitos adversos desses passivos ambientais. A partir de então, intensificaram-se os esforços no sentido de entender os mecanismos envolvidos nesses passivos e suas implicações, bem como de prevenir a ocorrência de novos casos. Políticas, legislações, tecnologias e normas técnicas passaram a ser estabelecidas para regulamentar e orientar o planejamento e a realização de atividades potencialmente poluidoras, bem como o trato das áreas contaminadas.

Como ocorreu nos países desenvolvidos, os problemas de contaminação do solo no Brasil começaram a aflorar já no fim da década de 1970, com os casos de áreas contaminadas por substâncias organocloradas da Rhodia na Baixada Santista. Porém a sensibilização da sociedade ocorreu apenas nos últimos anos, com a descoberta, em número crescente, de casos devidos a vazamentos de tanques de produtos químicos, depósitos usualmente clandestinos de resíduos químicos perigosos e práticas de infiltração de efluentes no solo. Destacam-se os casos amplamente divulgados, a partir de 2000, da Shell, em Paulínia (contaminação por solventes e pesticidas organoclorados), do Condomínio Residencial Barão de Mauá, em Mauá (contaminação por metano, benzeno, metais e outras substâncias orgânicas), e do Aterro Mantovani, em Santo Antônio de Posse (aterro de resíduos contendo solventes, óleos, metais e outras substâncias orgânicas e inorgânicas).

A experiência tem demonstrado que os custos dos passivos ambientais vão muito além da deterioração ambiental. Incluem a impossibilidade de reutilização segura do terreno, a perda de recursos econômicos, a necessidade de aporte de vasto capital na reabilitação dos locais contaminados, a responsabilização civil e criminal por danos à saúde pública e ao meio ambiente e o desgaste da imagem da empresa envolvida.

Enfim, toda a sociedade perde com os passivos ambientais, e a reabilitação e a revitalização de áreas contaminadas, incluindo sua reintegração urbanística, acaba envolvendo a todos.

Dentre as instituições envolvidas no trato das áreas contaminadas incluem-se: Defesa Civil; Bombeiros; Vigilância Sanitária Municipal; Prefeitura Municipal; Órgãos Gestores de Recursos Hídricos; Secretaria Estadual de Saúde (CVS e CVE); Secretaria Estadual de Recursos Hídricos; Cartórios de Registro de Imóveis; Agentes Imobiliários e Empreiteiras.

A necessidade de reutilização de áreas onde foram desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras tem se intensificado nos últimos anos. Isso ocorre, sobretudo, em regiões densamente povoadas e industrializadas. Os problemas ambientais, associados às transformações que a produção tem sofrido, diante da variação das demandas de produtos, ao desenvolvimento tecnológico e à globalização, estimulam a relocação de empreendimentos. Essa reutilização de áreas, se realizada de maneira indiscriminada, pode representar um aumento de risco.

O aparecimento de outros casos como os da Rhodia na Baixada Santista fez com que a CETESB promovesse a especialização de técnicos na gestão de áreas contaminadas.

Como não havia procedimentos legais e institucionais para tratar das questões referentes às áreas contaminadas, em 1993, a CETESB firmou um acordo com a Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - GTZ, órgão do governo alemão, obtendo apoio técnico e financeiro para desenvolver o Projeto “Recuperação do Solo e das Águas Subterrâneas em Áreas de Disposição de Resíduos Industriais”, cujo objetivo principal foi a capacitação de seu corpo técnico para atuar, em conjunto com outras instituições, na avaliação e no encaminhamento de soluções para a problemática dos locais contaminados.

Para promover a melhoria ou a manutenção da qualidade ambiental nas áreas em que ocorre um uso potencialmente poluidor do solo, a CETESB atua em duas linhas: a preventiva e a corretiva. Como ocorreu em âmbito mundial, a CETESB iniciou sua atuação preventiva utilizando procedimentos de comando e controle, procurando, ainda, lançar mão de instrumentos mais eficazes de prevenção, como, por exemplo, o incentivo à adoção de tecnologias e práticas operacionais que reduzam ou eliminem as emissões de poluentes.

Em 2000 e 2001, desempenhando seu pioneirismo na América Latina, a CETESB estabeleceu ferramentas para auxiliar na atuação em áreas contaminadas, podendo-se destacar os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, os Procedimentos para Atuação em Áreas Contaminadas, o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e o Sistema de Cadastro, que recebe informações sobre as áreas contaminadas onde ocorrem ações de investi-

gação e recuperação. Estas ferramentas foram desenvolvidas com base na experiência da Alemanha e de outros países como a Holanda e os Estados Unidos.

Seguindo sua tradição, a CETESB promove, em conjunto com organismos nacionais e internacionais, a capacitação no gerenciamento de áreas contaminadas de técnicos de outros estados brasileiros e de outros países.

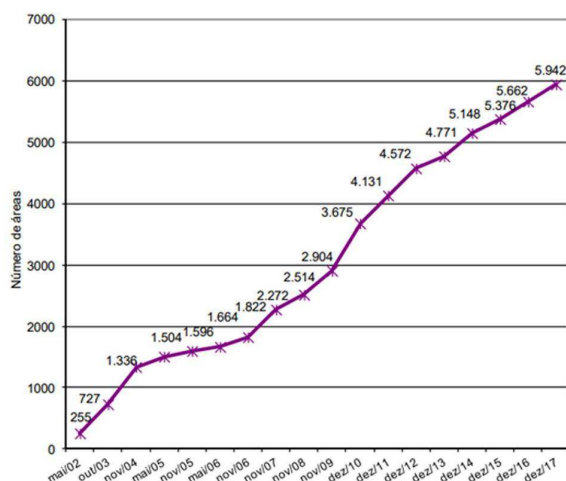
O sistema homologado pela CETESB, para gerenciamento de áreas contaminadas, adota um conjunto sequencial lógico de atividades que visam à identificação e a recuperação das áreas para um uso seguro.

No período de 1992 a 2002, a CETESB atuou em cerca de 650 locais onde foram desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras do solo.

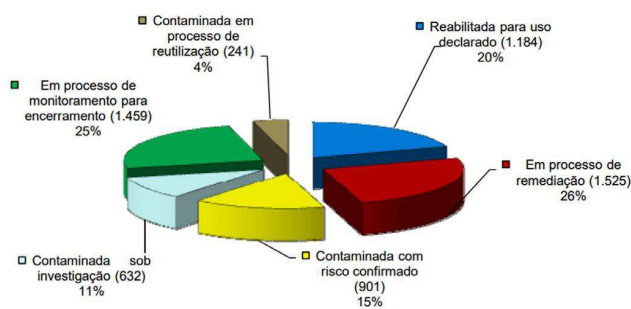
Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas identificadas no estado de São Paulo, registrando a existência de 255 áreas contaminadas. O registro das áreas contaminadas é frequentemente atualizado e após a última atualização, ocorrida em dezembro de 2017, foram totalizados 5.942 registros no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.

O gráfico a seguir apresenta a evolução do número de áreas contaminadas cadastradas e a figura adjacente mostra a distribuição das áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo. Nesta figura, destaca-se a soma do número de áreas reabilitadas para uso declarado (1.184) e de áreas em processo de monitoramento para encerramento (1.459), que representam 45% das áreas registradas.

Evolução do número de áreas cadastradas



Distribuição das áreas cadastradas quanto a classificação dezembro 2017 (todas as atividades)



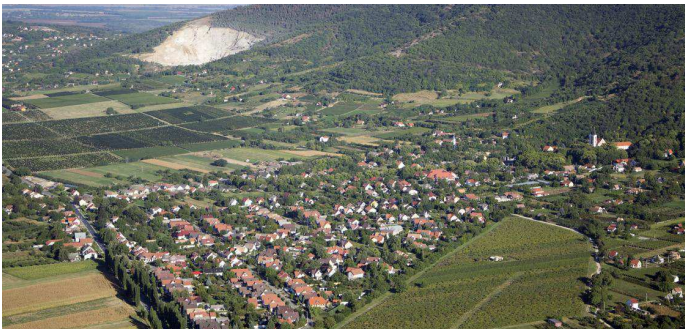
No processo de licenciamento ambiental, são exigidas práticas destinadas à identificação e recuperação de passivos ambientais, bem como à prevenção da contaminação do solo e das águas subterrâneas pela atividade objeto do licenciamento.

Também nesse campo, a CETESB demonstra seu pioneirismo na proteção do meio ambiente e saúde pública no estado de São Paulo, possibilitando a identificação e a recuperação de passivos ambientais de contaminação de solos e águas subterrâneas, já no licenciamento dos empreendimentos, evitando assim que pessoas sejam expostas aos riscos decorrentes desses passivos, seja na fase de implantação dos empreendimentos, seja na fase de operação.

O equacionamento da questão relativa às áreas contaminadas se dá como resultado da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB o gerenciamento do processo, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, no âmbito estadual e municipal. 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. ✕





LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental no estado de São Paulo foi sendo implantado de forma parcial, por diversos órgãos que foram assumindo competências ao longo dos anos.

A CETESB E O LICENCIAMENTO DE FONTES DE POLUIÇÃO

O procedimento de licenciamento de fontes de poluição no estado de São Paulo teve início em 1976, a partir do Regulamento da Lei nº 997, por meio do Decreto nº 8468, em setembro de 1976. Esse decreto estabeleceu o controle preventivo da poluição, atribuindo essa, de responsabilidade da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - CETESB.

Nessa época o licenciamento era constituído apenas de duas fases, a de Licença de Instalação e a de Licença Funcionamento. Inicialmente, a preocupação era com a prevenção e controle da poluição do ar e das águas. Somente nos anos 1980 surgiu uma maior atenção e preocupação, com a prevenção e controle da poluição do solo.

A introdução da Licença Prévia, dos prazos de Licenças e a necessidade de renovação da Licença de Operação (anteriormente Licença de Funcionamento), somente ocorrem em 2002, com a edição dos Decretos 47.397, e 47.400, ambos de 4/12/2002.

O DEPRN E AS AUTORIZAÇÕES FLORESTAIS

Por outro lado, desde 1965, com a edição do “Novo Código Florestal” – Lei Federal 4771/65, de 15/9/1965, havia a necessidade de emissão de uma autorização para que se pudesse suprimir a vegetação nativa. O Decreto 11138, de 3 /2/1978, organizou a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, e criou a Coordenadoria de Pesquisa de Recursos Naturais e a Divisão de Proteção de Recursos Naturais, que passou a ser responsável pela emissão de licenças para exploração de recursos naturais.

Posteriormente, com a criação da Secretaria do Meio Ambiente, com a edição do Decreto nº 24.932, de 24/3/1986, e sua estruturação levada a cabo pelo Decreto nº 30.555 de 3/10/1989, é criado o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, que passou a ser o órgão responsável pela emissão de autorização para

supressão de vegetação nativa e intervenção nas áreas protegidas definidas pelo “Novo Código Florestal”.

O DUSM E O LICENCIAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA E NAS ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS

Na região metropolitana de São Paulo, o desenvolvimento de um licenciamento específico da área urbana surge com a instituição do SPAM – Sistema de Planejamento e Administração Metropolitana que estabelecia como meta serviços comuns à Região Metropolitana de São Paulo, criado pela Lei Complementar nº 94, de 29/5/1974.

Em 1985, na então Secretaria dos Negócios Metropolitanos - SNM, existia uma Unidade Técnica de Licenciamento, que tinha por atribuição aplicar a Legislação Estadual de Proteção aos Mananciais (Leis nºs 898, de 18/12/1975 e 1172, de 17/11/1976), a Legislação Estadual de Zoneamento Industrial Metropolitano (Lei nº 1817, de 27/10/1978), a Lei Federal de Parcelamentos do Solo (Lei nº6766, de 19/12/1979) e a Legislação Estadual da Serra de Itapeti (Lei nº4529, de 18/1/1985).

Posteriormente, o Decreto Estadual nº 33.407, de 24/5/1991, transferiu as atribuições de aplicação das Leis de Proteção aos Mananciais e da Serra de Itapeti para a SMA - Secretaria do Meio Ambiente, alterando o Decreto Estadual nº30555, de 3/10/1989 (que estruturou a SMA), e criando o Departamento de Licenciamento e Fiscalização do Uso do Solo Metropolitano.

O DAIA E OS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

O licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, se iniciou em 1987, com a criação da Gerência de Avaliação de Impacto Ambiental – GAIA na Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA, da Secretaria de Meio Ambiente-SMA. Posteriormente, essa gerência passou a se chamar Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, com a edição do Decreto nº3055589.

A criação do departamento se deu pela necessidade de atendimento à Resolução Conama nº 001, de 23/1/1986, que estabelecia a exigência de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o licenciamento de grandes empreendimentos (rodovias, barragens, aeroportos, termelétricas etc.).

A avaliação da questão florestal era feita com apoio do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN. Também a equipe da CETESB, que já naquela época concentrava um vasto conhecimento tecnológico nas questões de

qualidade ambiental e controle de poluição (especialmente os relativos a riscos tecnológicos, qualidade ambiental e poluição dos meios aquáticos, atmosféricos, e solo), foi sempre demandada para o apoio à avaliação ambiental de um grande número de empreendimentos.

O licenciamento de algumas tipologias de empreendimento, como grandes indústrias, agroindústrias, mineração e parcelamento do solo etc. iniciavam no DAIA/SMA, na sua fase de Licença Previa, mas tinham continuidade na CETESB, nas suas fases de Licença de Instalação- LI e de Funcionamento- LF.

A SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO DA DÉCADA DE 1990 ATÉ 2009

Conforme pode ser observado pelo desenvolvimento institucional dos órgãos envolvidos no licenciamento ambiental, poderia ser necessária a manifestação de quatro órgãos diferentes para o licenciamento de um único empreendimento.

A implantação de uma fonte de poluição, que exigisse supressão de vegetação nativa, exigiria a manifestação de CETESB e DEPRN. Caso o empreendimento fosse se instalar em área de proteção de mananciais, caberia ainda a manifestação do DUSM. E na hipótese desse empreendimento causar significativo impacto ambiental e ter que ser licenciado com avaliação de impacto ambiental, haveria também o envolvimento do DAIA no processo de licenciamento.

É claro que a necessidade de manifestação de todos esses órgãos resultava em um grande gasto de tempo e dificuldades para o cidadão.

Em 1996, houve a primeira tentativa de se conferir uma maior eficiência para o processo de licenciamento. Em 28/06/1996 é criado o Balcão Único de Licenciamento Ambiental Integrado -BU da Região Metropolitana da São Paulo, com objetivo de integrar e compatibilizar as manifestações dos Órgãos integrantes da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, partícipes no Licenciamento Ambiental, contemplando as fontes de poluição, as intervenções em recursos naturais e intervenções em área de proteção aos mananciais.

Porém o BU ainda era apenas uma coordenação de diversos órgãos envolvidos nos diferentes aspectos do licenciamento ambiental, continuando a análise do empreendimento a ser feita de forma isolada por cada um dos órgãos, que se limitava a observar os aspectos de sua competência.



A GRANDE MUDANÇA: A INTEGRAÇÃO DO LICENCIAMENTO

A integração do licenciamento ambiental em um único órgão ocorre com a edição da Lei Estadual nº 13.542, de 8/5/2009, que alterou a designação da CETESB, passando essa a denominar-se Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, e assumindo as atribuições que eram anteriormente do DAIA, DUSM e DEPRN.

O enorme ganho com a integração do licenciamento não é somente do cidadão interessado em obter a licença ambiental. O próprio sistema opera com eficiência muito maior na medida em que os diferentes aspectos do licenciamento são analisados de forma conjunta.

A criação da agência ambiental do estado foi um marco na história do licenciamento no estado.

E ESSA INTEGRAÇÃO PROPICIOU AVANÇOS AINDA MAIORES.

As equipes de licenciamento da CETESB passaram a partir de 2017 a realizar suas tarefas por meio de um sistema eletrônico denominado e-ambiente, que permite que todas as etapas do licenciamento sejam realizadas eletronicamente, dispensando o uso de papel.

O empreendedor alimenta diretamente os seus pedidos de licença e respectivos documentos, e as áreas técnicas analisam, e tramitam entre os diferentes setores da companhia e inclusive comunicam-se com os empreendedores por meio do sistema eletrônico.

Especificamente, considerando a grande complexidade e o número de informações existentes nos processos de licenciamento com avaliação de impacto ambiental, foi implementado o Projeto Sala de Cenários concebido em 2013 e operado em 2014. Trata-se de um Geoportais, onde estão disponibilizados os polígonos dos empreendimentos associados às informações relevantes sobre os mesmos incluindo características técnicas dos projetos licenciados; e Indicadores dos Impactos Ambientais.

A informatização dos processos, a maior agilidade no atendimento às demandas da sociedade, o aumento da eficiência técnica na análise e a criação de novos mecanismos de acesso às informações ambientais, são aspectos relevantes decorrentes da unificação do licenciamento integrado, uma característica da nova CETESB. ✖



EMERGÊNCIAS QUÍMICAS

BREVE HISTÓRICO DO SETOR DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS



EM JANEIRO DE 1978, O PETROLEIRO BRAZILIAN MARINA chocou-se com uma rocha no Canal de São Sebastião, liberando 6.000 toneladas de petróleo. Devido à grave contaminação ambiental, a CETESB solicitou apoio internacional à Agência Ambiental (USEPA) e à Guarda Costeira dos Estados Unidos para as ações de resposta e limpeza do litoral norte paulista, em conjunto com a Marinha do Brasil e a Universidade de São Paulo, realizados pela PETROBRAS.

Em 1980, foi criado um setor dedicado às ações de prevenção, preparação e resposta a emergências químicas, denominado Setor de Atendimento a Emergências, vinculado à Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental a partir de 2009, objetivando minimizar os efeitos negativos à população e ao meio ambiente. É constituído por equipe multidisciplinar, especializada no atendimento a emergências químicas, treinada e capacitada nacional e internacionalmente.

A partir de 1983, dada à experiência adquirida, a CETESB passou a atender ocorrências com todas as substâncias químicas, ampliando sua atuação para acidentes gerados nas atividades de produção, transporte, manipulação e armazenamento, completando 40 anos de experiência em 2018, com mais de 11.300 casos atendidos.

Essas ocorrências podem ser atendidas pelo Setor de Atendimento a Emergências e/ou pelas Agências Ambientais do Estado de São Paulo e, dependendo da ocasião, o trabalho é realizado em conjunto com o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil, a Polícia Rodoviária, o Setor Saúde, a Capitania dos Portos, e prefeituras entre outras instituições públicas e privadas. As principais atividades desenvolvidas pela CETESB nos atendimentos emergenciais são:

- Identificação dos produtos químicos envolvidos e perigos associados;
- Apoio aos órgãos intervenientes na avaliação da ocorrência quanto aos riscos químicos, suas consequências ao meio ambiente, à saúde e à segurança pública;
- Avaliação preliminar da contaminação do ar, da água e do solo decorrentes dos acidentes ambientais;
- Exigência ao poluidor de ações adequadas para o controle da emergência do ponto de vista ambiental e de segurança;
- Recomendações sobre ações de remediação das áreas atingidas e gestão de resíduos perigosos gerados.



Em 1992, após completar 14 anos nessa atividade, a CETESB foi convidada pela Organização Panamericana da Saúde – OPAS para atuar como Centro Colaborador em Prevenção, Preparativos e Resposta às Situações de Emergência Química para toda a América Latina e Caribe. Nessa condição, foram realizados vários cursos de capacitação e diagnósticos de informações para aprimoramento de diversos países sobre gestão de emergências químicas. Houve também o atendimento presencial de seus técnicos em duas ocorrências, no Paraguai e em Honduras.

Para cumprir com suas atribuições, foi criado o Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas, que opera ininterruptamente (24 horas/todos os dias), recebendo tanto chamadas referentes a emergências químicas, quanto às reclamações da população sobre fontes de poluição, tendo como função principal receber e triar as chamadas da população, de órgãos públicos e privados, redistribuir chamadas conforme o caso e acionar os técnicos responsáveis pelos atendimentos. Para o atendimento em campo, dispõem de equipamentos de proteção individual, de monitoramento ambiental e viaturas de última geração. Esses recursos foram adquiridos tanto com recursos próprios da CETESB, como por parte do FECOP (Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição), FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) e da Fundação Florestal.

Todos os atendimentos emergenciais são cadastrados no Sistema de Informações de Emergências Químicas – SIEQ, cujos dados podem ser acessados em <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>. A tabela 1 apresenta alguns dos atendimentos emergenciais mais relevantes com a participação da CETESB.



Tabela 1 - Exemplos de atendimentos emergenciais relevantes atendidos pela CETESB (1978 – 2018)

Data	Local	Atividade	Quantidade e Produto	Consequências
Jan/1978	São Sebastião	Transporte aquaviário	6.000 m ³ Petróleo	Acidente de navegação do petroleiro Brazilian Marina causando poluição marinha e costeira no litoral norte de SP.
Mai/1983	Porto Feliz	Indústria	400 m ³ Organoclorados	Vazamento de tanque de armazenamento clandestino contaminando água, solo e fauna.
Out/1983	Bertioga	Transporte por duto	2.500 m ³ Petróleo	Ambientes costeiros no litoral norte de SP - grave impacto em mangue.
Fev/1984	Cubatão	Transporte por duto	1.200 m ³ Gasolina	Incêndio na Vila Socó, causando morte de muitas pessoas e danos ambientais.
Mar/1989	Guarulhos	Transporte aéreo	Volume não estimado Querosene de aviação	Queda do cargueiro da Transbrasil causou morte de 25 pessoas, deixou mais de 100 feridos e contaminação ambiental.
Mai/1994	São Sebastião	Transporte por duto	2.700 m ³ Petróleo	Vazamento de óleo causou poluição marinha e costeira no litoral norte de SP, e danos a estabelecimentos náuticos.
Jun/1996	Osasco	Outras	Volume não estimado GLP	Explosão de gás no Osasco Plaza Shopping provocou destruição do local, causou óbito de 42 pessoas e deixou 472 feridos.
Jul/2000	Bauru	Transporte Ferroviário	40 m ³ Óleo diesel	Descarrilamento da composição gerando extensa contaminação ambiental na região de São Manuel.
Jun/2001	Barueri	Transporte por duto	168 toneladas GLP	Rompimento de duto por ação de terceiros gerando vazamento de gás de grandes proporções, contaminando raio de 500 m, sendo necessário evacuar moradores.
Jun/2010	Rosana	Descarte	1,6 L Mercúrio odontológico	Contaminação de 147 pessoas, residências, hortaliças e solo.
Jun/2006	São Paulo	Transporte Rodoviário	800 kg Butilmercaptana	Nuvens de gás se espalharam pela Marginal Pinheiros e por bairros próximos causando desconforto respiratório em muitas pessoas.
Out/2006	Juquiá	Transporte Rodoviário	20 toneladas Amônia anidra	Vazamento do produto causou severo dano ambiental, mortandade de animais e evacuação de 144 pessoas.
Jan/2007	São Paulo	Outras	Volume não estimado Gasolina	Risco de incêndio/explosão devido a vazamento de gasolina após desabamento das obras da Estação Pinheiros do Metrô.
Out/2013	Santa Adélia	Armazenamento	28.000 toneladas Açúcar	O açúcar queimado pelo incêndio atingiu solo e meio aquático causando mortandade de peixes.

continua...

continuação

Data	Local	Atividade	Quantidade e Produto	Consequências
Mai/2013	São José do Barreiro	Duto	49 m ³ Óleo	Rompimento do duto por trepanação causando severa contaminação do solo, água e mortandade de animais.
Abr/2015	Santos	Armazenamento	Volume não estimado Gasolina	Incêndio de grandes proporções em terminal químico causando poluição do ar, da água, do solo e danos à fauna.
Jan/2016	Guarujá	Armazenamento	Volume não estimado Produtos químicos diversos	Incêndio de grandes proporções em terminal de contêineres causando poluição do ar, da água, danos à fauna e um óbito.

A CETESB também tem prestado apoio nas ações de resposta a emergências químicas em outros estados, destacando-se acidentes no Porto do Maranhão - MA (1987), em Laguna - SC (1979), no Porto de Vitória - ES (1999) e no Porto de Paranguá - PR (2001 e 2004).

Em 2012, foi convocada pelo governo brasileiro para assessorar na elaboração de um plano de remoção de resíduos perigosos, decorrentes do incêndio ocorrido em 25.02.2012 na Estação Antártica Comandante Ferraz. Em novembro, daquele mesmo ano, uma equipe do Setor de Atendimento a Emergências foi enviada a Antártica para prestar apoio técnico na remoção dos resíduos e lá permaneceu por 28 dias.

PARTICIPAÇÕES DA CETESB EM AÇÕES, PROGRAMAS E GRUPOS DE TRABALHO RELATIVOS A PREVENÇÃO, PREPARAÇÃO E RESPOSTA A EMERGÊNCIAS QUÍMICAS

▪ Comitê de Defesa do Litoral – CODEL

Regulamentado pelo Decreto Estadual nº 11.762 de 1978, teve como objetivo principal coordenar a atuação de 10 instituições governamentais (estaduais e federais) envolvidas nas questões relacionadas à prevenção e combate à poluição por óleo no mar (1978/1987).

▪ Comissão de Estudos e Prevenção de Acidentes no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Estado de São Paulo

Trata-se de uma comissão permanente, criada em 1999 e coordenada pela Secretaria Estadual de Logística e Transportes para a gestão do transporte rodoviário de produtos perigosos no estado de São Paulo. A CETESB coordena a Subcomissão de Transportes da Região Metropolitana de São Paulo.

▪ **Planos de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo**

Entre os anos 2000 a 2009, os trabalhos do grupo interministerial coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente resultaram na elaboração da Resolução CONAMA nº 293/2001 sobre Planos de Emergência Individual – PEI, no Decreto nº 4871/2003 sobre Planos de Área - PA, na posterior revisão da referida Resolução, originando a nº 398/2008, e nas primeiras minutas do Plano Nacional de Contingência - PNC, finalmente publicado como Decreto Federal nº 8127/2013.

▪ **Planos de Área para incidentes de poluição por óleo**

A CETESB e o IBAMA coordenaram a implantação dos Planos de Área do Porto Organizado de São Sebastião - PAPOSS e de Santos e região - PAPS (anos 2010 - 2016), juntamente com autoridades portuária e marítima e empresas, visando ampliar e otimizar as ações de preparação, prevenção e resposta a vazamentos de óleo no mar.

▪ **Convênio com o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo**

A CETESB e o Corpo de Bombeiros estabeleceram, em 2006, um Termo de Cooperação Técnica com a finalidade de trocar experiências e conhecimentos relativos aos temas prevenção, preparação e resposta a emergências químicas, combate a incêndios, atendimento pré-hospitalar, entrada e resgate em espaços confinados e outros temas de interesse mútuo.

▪ **Protocolo Unificado de Atendimento a Emergências Químicas**

O Protocolo assinado em 2012 pelos órgãos estaduais é de responsabilidade da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC. As ações previstas no documento são aplicadas em qualquer emergência química, independente da atividade ou fonte geradora.

▪ **Plano de Contingência para a Serra do Mar na região do Polo Industrial de Cubatão**

O Plano atualizado pelo Decreto Estadual nº 62.906, de 31/10/2017, objetiva dotar seus integrantes de instrumentos para a prevenção e minimização de impactos causados por eventuais inundações e/ou escorregamentos nas encostas da Serra do Mar, que possam atingir as instalações do polo petroquímico, causando vazamentos de produtos químicos para o meio ambiente. A CETESB participa do plano exercendo a Secretaria Executiva desde o seu início em 1985.

▪ **Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level - APELL**

Preparação e Alerta da Comunidade para Emergências Locais (em português), cria-

do pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, visa desenvolver ações de preparação e resposta a desastres tecnológicos e/ou naturais, promovendo cooperação entre os órgãos governamentais, o setor privado e a comunidade. Esse programa foi realizado entre 1990-2000 em São Sebastião com sucesso, porém em Santos não chegou a ser concluído. Pela experiência adquirida, a CETESB tem prestado apoio técnico a outros estados e países.

- **Política Estadual de Fauna Silvestre**

Grupo de Trabalho criado para elaborar instrumento normativo que instituirá a Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo e providências correlatas. Participação do Setor no capítulo referente às ações de proteção à fauna silvestre em acidentes ambientais com produtos químicos.

- **Comissão Nacional de Segurança Química - CONASQ**

A CONASQ constitui-se em importante fórum de debate e discussão de temas relacionados à Segurança Química no país. Desde outubro de 2009, a CETESB vem participando regularmente das reuniões em Brasília como representante oficial da Associação Brasileira de Entidades Estaduais do Meio Ambiente – ABEMA.

- **Plano P2R2 – Plano de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos**

Criado em 2004 e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, visa estabelecer esforços integrados entre os vários níveis de governo, setor privado e sociedade civil para a gestão de emergências químicas no país. A CETESB participou do grupo de desenvolvimento estratégico do plano.

- **Comissão Estadual de P2R2 - Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos, no Estado de São Paulo**

Criado em 2009 e coordenado pela Defesa Civil do Estado de São Paulo, tem por finalidade implantar e operacionalizar as ações do Plano P2R2 no estado, sendo constituído pelos principais órgãos públicos que atuam nas emergências químicas. A CETESB exerce a secretaria executiva.

- **Rede de Emergências Químicas para América Latina e Caribe – REQUILAC**

Trata-se de uma rede criada em 2009 pela Organização Panamericana da Saúde e administrada pela CETESB, aberta a todos os interessados de língua hispânica,

portuguesa ou inglesa, de qualquer nacionalidade, e dela participam mais de 1500 profissionais de diferentes áreas de formação, interessados no tema emergências químicas.

▪ **Comissão Municipal de Transporte de Cargas Perigosas**

Trata-se de uma Comissão criada em 2002 com a finalidade de realizar a gestão do transporte rodoviário de produtos perigosos na cidade de São Paulo, sendo coordenada pela Defesa Civil Municipal. A CETESB participa regularmente das reuniões, auxiliando na gestão do transporte na cidade.

PUBLICAÇÕES

▪ **Atendimento a Acidentes com Produtos Químicos, Série Manuais, 1993**

Primeira publicação técnica da CETESB sobre atendimento a emergências, o manual com 60 páginas, abordava os principais conceitos e procedimentos de resposta às emergências químicas, destacando os perigos associados aos produtos químicos, as ações de combate aos vazamentos e as ações de contenção em corpos-d'água.

▪ **Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos: Manual de Orientação, 2003**

Trata-se de um manual desenvolvido a pedido da Organização Panamericana da Saúde nos idiomas português e espanhol e tem por finalidade orientar os gestores de risco de um município ou região a elaborarem planos preventivos e corretivos às emergências químicas.

▪ **Ambientes Costeiros Contaminados por óleo: Procedimentos de limpeza – Manual de Orientação, 2007**

Tem por finalidade subsidiar a escolha dos procedimentos de limpeza mais pertinentes para os principais ecossistemas marinhos e costeiros brasileiros, do ponto de vista ambiental quando da ocorrência de derrames de petróleo e derivados.

▪ **Manual de Atendimento a Emergências Químicas, 2014**

O Manual aborda sobre a infraestrutura necessária para o adequado atendimento às emergências, propriedades físicas e químicas das substâncias químicas, equipamentos de proteção individual e equipamentos para monitoramento ambiental, ações de controle, aspectos ambientais e legais, processo de comunicação e

estrutura básica sobre como elaborar um plano de ação de emergência.

BENEFÍCIOS PARA A SOCIEDADE

Com a finalidade de dar visibilidade às suas ações, bem como disponibilizar à sociedade sua experiência no tema, assim como auxiliar órgãos públicos e privados no desenvolvimento de ações preventivas e corretivas às emergências químicas, a CETESB lançou em 4 de dezembro de 2003 em sua página web informações sobre emergências químicas (<http://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/>).

Também está disponível um Manual de Produtos Químicos contendo mais de mil fichas de resposta às emergências químicas, para os produtos mais comumente envolvidos nos acidentes.

Os principais relatórios e documentos técnicos produzidos pela CETESB podem ser encontrados no endereço eletrônico: <http://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/>.

Em razão da experiência e da credibilidade da CETESB, a instituição tem sido solicitada a apoiar eventos esportivos da agenda internacional, com a finalidade de auxiliar na segurança química. Alguns eventos com a participação da CETESB encontram-se abaixo:

▪ **Fórmula Indy**

Em 2010, a CETESB apoiou a Prefeitura do Município de São Paulo na realização da “Fórmula Indy”. A prova transcorreu na zona norte da cidade, próximo ao Sambódromo. A CETESB manteve durante toda a competição uma viatura de atendimento a emergências químicas no local da competição.

▪ **Copa do Mundo 2014**

A CETESB manteve uma equipe de prontidão antes, durante e após o término dos jogos que ocorreram na Arena Corinthians, na cidade de São Paulo. A equipe da CETESB atuou nessa operação, com outras instituições governamentais como Exército Brasileiro, Corpo de Bombeiros, IPEN, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Civil, entre outras, na defesa química, biológica, radiológica e nuclear.

▪ **Jogos Olímpicos 2016**

A CETESB participou dos Jogos Olímpicos 2016 realizando varredura de substâncias tóxicas e inflamáveis na Arena Corinthians. A ação fez parte das atividades do Centro de Coordenação de Defesa de Área de São Paulo (CCDA/SP), objetivando garantir a segurança da população.

CONTRIBUIÇÕES PARA O FUTURO

A atividade de atendimento a emergências químicas da CETESB tornou-se uma referência nacional e na América Latina e Caribe e, por conseguinte, tem contribuído para a promoção e integração dos diversos atores, sejam eles dos setores públicos ou privados.

Independentemente da estrutura atualmente disponível da CETESB para o pronto atendimento às emergências químicas é cada vez maior a interação dos profissionais desse Setor no processo de licenciamento ambiental.

A CETESB continuará atuando com a finalidade de propiciar visibilidade das suas ações de prevenção, preparação e resposta às emergências químicas.

Pensar o futuro para o atendimento emergencial é pensar não apenas nas ações corretivas, mas também nos aspectos preventivos e na disseminação do conhecimento acumulado nas últimas décadas. ✕



NORMAS TÉCNICAS ORIGEM E EVOLUÇÃO

A CETESB INICIOU AS ATIVIDADES DE NORMALIZAÇÃO EM 1970, quando passou a elaborar normas específicas para o Setor de Saneamento Básico. A partir de 1975, em atendimento às necessidades de apoio técnico aos projetos desse Setor, financiados pelo Banco Nacional de Habitação – BNH, dentro do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA, foi criada uma Estrutura Organizacional específica com as seguintes atribuições: efetuar levantamento das necessidades de normalização existentes na Companhia; providenciar infraestrutura administrativa para a realização de reuniões de normalização; programar e acompanhar técnica e administrativamente as reuniões de normalização; realizar a montagem e a manutenção dos dossiês das normas em elaboração; dentre outras atribuições. Ao longo do tempo foram elaboradas cerca de 570 normas, incluindo 110 específicas para inspeção de materiais e cerca de 460 para descrição de metodologias analíticas e procedimentos correlatos.

As atividades de apoio, como órgão técnico do BNH, incluíam a realização de ensaios e testes em materiais e equipamentos, tanto no Laboratório de Ensaios de Materiais instalado na sede da CETESB, como inspeções nas empresas fabricantes desses produtos.

Em razão da necessidade do atendimento e aprimoramento contínuo das atribuições da CETESB, conforme o disposto no item IV, artigo 6º, cap. II do Decreto Estadual nº 8.468, de 8/9/76, que aprovou o regulamento da Lei nº 997, de 31/5/76, e dada a importância e utilidade da normalização no desenvolvimento de suas atividades, tornou-se imprescindível a criação de um Comitê de Normas com o objetivo de melhorar o desempenho das atividades de normalização no âmbito interno e externo à CETESB e de dar suporte à estrutura estabelecida, com as seguintes atribuições: aprovar o desenvolvimento de projetos de normalização (elaboração/revisão de normas); propor e/ou referendar indicações ou substituições de técnicos e entidades indicados/convidados para participarem do desenvolvimento de textos de normas CETESB/ABNT; deliberar sobre as informações recebidas da Área de Normalização; aprovar os textos de normas técnicas finalizados e discutidos no âmbito interno da Companhia, para posterior homologação pela Diretoria Plena.

O Comitê de Normas criado por meio de Resolução da Presidência, de 18/08/98, oficializou a formação de um Grupo de Trabalho com vistas à elaboração

e revisão das normas da CETESB, e teve sua denominação alterada para Comitê de Normas Técnicas, por Resolução da Presidência, de 30/11/98.

O Comitê coordena a elaboração ou revisão das Normas Técnicas da CETESB, por motivações internas da Companhia como também de propostas externas, oriundas das Câmaras Ambientais, do CONSEMA e das alterações das políticas públicas de meio ambiente. Essas normas são desenvolvidas em âmbito multidisciplinar, envolvendo as áreas técnicas da CETESB. As propostas são submetidas à avaliação e aprovação da Diretoria da CETESB.

Depois da criação do Comitê de Normas Técnicas, a Área de Normalização teve com acréscimo nas suas atribuições: indicar para deliberação do Comitê a participação de técnicos da Companhia e entidades externas, nos grupos de normalização em desenvolvimento; indicar, para deliberação do Comitê, a participação de Técnicos da Companhia nas Comissões de Estudo da ABNT que estivessem em desenvolvimento e fossem de interesse da CETESB; informar ao Comitê sobre o andamento da participação da CETESB, nas Comissões de Estudo da ABNT.

A partir de 2000, considerando que as atribuições da CETESB já não eram condizentes com a continuidade de inspeção de materiais e que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT detinha competência para tal, a CETESB optou por transferir, em comodato, a maior parte dos equipamentos destinados a essa atividade para aquele Instituto.

Em 2005, ocorreu a extinção da Unidade de Normalização, como setor de estrutura organizacional, conforme a Decisão de Diretoria nº 036/05/E, considerando que os trabalhos e as atribuições da CETESB versam sobre os mais diversos assuntos e temas ambientais, e a história e experiência demonstram que a elaboração e revisão de normas técnicas em complemento à Legislação exige a participação efetiva de técnicos das diversas áreas da empresa; considerando, ainda, que por razão de reformulações na estrutura da companhia, as atividades técnicas relativas à elaboração e revisão de normas passaram a ser desempenhadas por grupos de profissionais especializados em cada assunto e integrados por técnicos atuando em Unidades das diferentes Diretorias.

Foi consensado que a atuação do Comitê de Normas Técnicas seria suficiente para a condução de todo o processo de normalização o que, posteriormente, se mostrou insuficiente levando a reativação da Unidade de Normalização em 2007.

PARTICIPAÇÃO EM OUTROS FÓRUMS DE NORMALIZAÇÃO

A CETESB participa da elaboração e revisão de normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, de interesse na área ambiental, indicando profissionais especialistas. Atualmente sua participação se dá em 25 Comissões de Estudo.

A CETESB contribui, também, via ABNT, com a normalização internacional, analisando projetos de normas da International Standardization Organization - ISO no sentido de corroborar no desenvolvimento de novos instrumentos de Gestão Ambiental, como também no aperfeiçoamento das ferramentas já existentes para tal finalidade (Normas de Gestão Ambiental - Série ISO - 14000).

ACESSO AO ACERVO

Ao final dos anos 1990, com a disseminação dos acessos em rede interna informatizada, foi identificada a oportunidade de centralizar o acesso à informação do acervo das Normas Técnicas CETESB.

Em 1999, foi feita a digitalização das Normas Técnicas CETESB objetivando a disponibilização, atualização e alimentação de um banco de dados de normalização técnica, na Companhia. Também, em 1999, a CETESB implantou um sistema eletrônico operacional de controle de Normas Técnicas para consultas rápidas a fim de subsidiar o trabalho técnico da Companhia. Esse sistema permitiu que a CETESB Sede e suas Agências Descentralizadas, interligadas na rede de computadores, pudessem fazer uso das Normas Técnicas Brasileiras (ABNT), Mercosul e de outros organismos do exterior no desenvolvimento dos seus trabalhos.

A partir de 2005, as Normas Técnicas CETESB passaram a ser publicadas no Caderno Executivo I do Diário do Estado de São Paulo, cumprindo os princípios da legalidade e da publicidade, bem como passaram a ser disponibilizadas à população por meio do Setor de Biblioteca e Memória Institucional, na internet, no *site* da CETESB.

Em 2014, foi realizado um processo de avaliação das Normas Técnicas CETESB por parte de todas as Diretorias, cujo resultado obtido levou a necessidade de revogação de 515 títulos compreendendo 443 que estavam disponibilizados em arquivos eletrônicos e indicadas como Normas Técnicas Suspensas e, incluindo, 72 títulos que foram indicados nesse levantamento, pelas Diretorias da CETESB, para serem revogadas, com manutenção do acervo das Normas Técnicas atualizadas, em vigência.

Atualmente o acervo de Norma Técnicas CETESB é constituído por 104 normas vigentes distribuídas relativamente da seguinte forma: 50 de análises de água, 23 de análises de efluentes gasosos, oito de procedimentos diversos, quatro de mineração, quatro de equipamentos diversos, dois de estudos de solos, dois de materiais de laboratório e 11 de temas diversos. Os 515 títulos revogados são mantidos em arquivos, com a finalidade de preservar os dados históricos.

Os arquivos contendo as 104 normas em vigor e as 515 normas revogadas podem ser consultados nos endereços abaixo:

- <https://cetesb.sp.gov.br/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/>
- <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/normas-revogadas/>

À CETESB, como órgão de tecnologia na área de saneamento ambiental, cabe a tarefa de atuar na normalização técnica do País. Nesse sentido, seu trabalho constitui, a qualquer tempo, uma contribuição às Normas Brasileiras correspondentes.✘

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CETESB

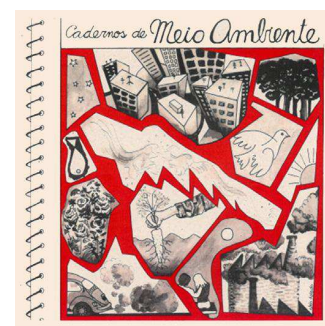
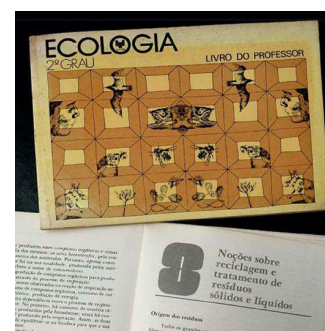
TENDO COMO REFERÊNCIA A LEI FEDERAL Nº 6.938/81, QUE INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (marco histórico da conjugação de esforços de parlamentares e da sociedade civil na construção de um instrumento de defesa ambiental), e o conceito de Educação Ambiental: “Desenvolver o cidadão consciente do ambiente total, preocupado com os problemas associados a esse ambiente e que tenha os conhecimentos, as atitudes, motivações, envolvimento e habilidades para trabalhar, individual ou coletivamente, em busca de soluções para os problemas atuais e prevenir os futuros”, foi instituída na CETESB, a Diretoria de Planejamento Ambiental – DPLAM, em 1983.

Antes disso, em 1978, a CETESB, por meio da Diretoria de Desenvolvimento, Pesquisa, Engenharia e Tecnologia, por iniciativa do Prof. Samuel Murgel Branco, editou dois livros sobre Ecologia voltados para o Ensino do 2º Grau, sendo um para professores e outro para alunos.

A DPLAM, que com a posterior criação da Secretaria de Meio Ambiente seria desativada e daria origem a duas de suas coordenadorias, a CEA e a CPLA, contemplava em sua estrutura duas superintendências, sendo que a Superintendência de Educação e Divulgação Ambiental, continha duas gerências: a de “Educação Formal”, em atenção ao sistema de ensino formal do estado, e a de “Educação Ambiental Não-Formal”, direcionada para interação de variados atores sociais da chamada Sociedade Civil.

Conforme estabelecido à época de sua criação, em 1983, a Diretoria de Planejamento Ambiental, diferente do planejamento corretivo, se propunha a desenvolver o planejamento preventivo usando uma base analítica para a solução ou previsão de problemas: “o planejamento ambiental não seria possível sem a ferramenta da educação ambiental”, sendo seus instrumentos o levantamento histórico da região, a atuação de lideranças locais, a realidade política, as relações econômicas e humanas e, especialmente, a cultura, visando com este último a busca da melhor forma de comunicação com o público.

Com este enfoque, juntamente com a população e suas organizações, foram abordados temas ligados aos agrotóxicos e à saúde, à erosão e ao sistema de plantio

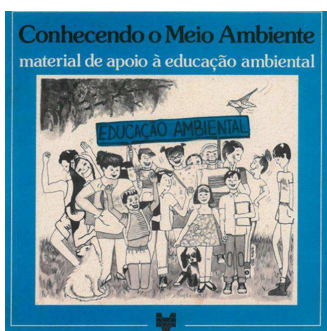


da cana-de-açúcar no interior de São Paulo, à poluição de Cubatão, à poluição e ocupações irregulares em áreas de mananciais (Córrego Guavirituba e bacia hidrográfica do Piracicaba-Capivari-Jundiaí), ao lixo doméstico (Cartilha “Água, Lixo e Meio Ambiente”, distribuída a 400 mil estudantes da rede pública na região do Vale do Paraíba) e assistência aos municípios em questões de planejamento territorial ligado à questão ambiental, como em Campinas e outras cidades do interior, visando prevenir problemas de poluição e os custos decorrentes.

Os livros, cartilhas, folhetos e recursos audiovisuais (programas de rádio, slides, cartazes, teatro e outros) foram desenvolvidos na própria CETESB e apresentavam o conteúdo dos relatórios e estudos técnicos em uma linguagem popular, inovando também as publicações da empresa.

Um grupo formado por equipes multidisciplinares e multistitucionais planejaram cursos, oficinas, encontros técnicos e eventos de sensibilização e capacitação em educação ambiental, com a elaboração de diversos materiais (jogos de planejamento, cartas de baralho, maquetes) e publicações para subsidiar as atividades desenvolvidas em Cubatão (introdução da Educação Ambiental nas indústrias) ou outros municípios paulistas, estando muitos desses materiais disponíveis na Biblioteca da CETESB. Dentre as publicações destacam-se os primeiros livros editados de forma sistemática, sobre o tema da Educação Ambiental no Brasil:

- Plano preliminar para a elaboração das diretrizes e metodologia de um programa conjunto de educação ambiental e participação comunitária;
- Educação ambiental formal: educação ambiental para o ensino do 1º grau;
- Educação Ambiental: guia do professor de 1º e 2º graus;
- Conhecendo o Meio Ambiente: material de apoio à educação ambiental;
- Educação e Participação: material de apoio à Educação Ambiental;
- Meio Ambiente e ocupação territorial



CURSOS E TREINAMENTOS OFICIAIS DA CETESB

Vários cursos de Educação Ambiental foram instituídos na CETESB, conforme a programação anual de cursos, que ocorreram nas salas de aula da CETESB e mesmo nas indústrias, como a COSIPA, que contratava cursos para que fossem ministrados para seus funcionários.

Foram ministrados pela Superintendência de Educação e Divulgação Ambiental e pela Gerência de Educação e Participação da CETESB, os cursos Educação Ambiental Permanente, entre 1986 e 1987; Introdução à Educação Ambiental Formal, e Introdução à Educação Ambiental Não-Formal.

ENCONTRO DE EDUCADORES AMBIENTAIS

Foram inúmeros os encontros técnicos de educadores ambientais promovidos pela CETESB que, pioneiramente, participou e auxiliou na organização do I Encontro de Educação Ambiental, realizado em Cotia, em 16/10/1986 e, posteriormente, em Cubatão (1987); e em Campos do Jordão (1988), entre outras cidades.

PROJETO CRIANÇA, ECOLOGIA E CIDADANIA

Com foco no público infantil e nos professores da rede municipal e estadual de ensino, a CETESB desenvolveu atividades que buscavam a formação de agentes multiplicadores, com o objetivo de potencializar a atuação dos professores em suas atividades educacionais, dentro e fora da sala de aula.

MOBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Com a migração da Coordenadoria de Educação Ambiental para a Secretaria de Meio Ambiente, foi criado o Departamento de Mobilização Social na CETESB, em 1987, que tinha como essência, prestar apoio às ações de controle e prevenção da poluição ambiental, bem como de saúde pública, na comunidade. Dos principais programas realizados destacam-se:

OPERAÇÃO PRAIA LIMPA

Teve como estratégia atuar diretamente com os cidadãos, buscando estimular a mudança do hábito de descarte e acúmulo de lixo nas áreas de lazer. Ressalta-se que essa campanha teve início em 1985, por iniciativa da então Secretaria de Obras e Meio Ambiente, por meio do CODEL - Comitê de Defesa do Litoral (já extinto), coordenado pela CETESB e SABESP, envolvendo prefeituras, empresários patrocinadores, meios de comunicação e os voluntários (moradores locais) que orientavam os banhistas e distribuíam saquinhos plásticos nas praias de todo litoral paulista.

Em 1987, a CETESB assumiu a coordenação da campanha, realizando trabalho diferenciado apenas em Santos e São Sebastião. Entre 1988 e 1994, a então Operação Praia Limpa, ganhou *status* de programa de governo do estado, em parceria com as prefeituras e patrocinadores, entre eles a Rede Globo, abrangendo todo litoral paulista, no período de verão, criando um modelo de parcerias para educação e gestão do lixo nas praias. A campanha ganhou visibilidade, consagrada como sucesso de público e amplamente conhecida pelos cidadãos paulistas frequentadores das praias. Em 1994, foi elaborado o “Manual Operação Praia Limpa para as Prefeituras”





EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO

Ações & Programas

com o intuito de transferir o conhecimento e a metodologia para as instâncias municipais terem mais autonomia.

Entre 1995 e 1998, com avanços no modelo e na metodologia originais, a campanha passou a se chamar Operação Litoral Vivo e foi realizada pela Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente - CEAM/SMA. Na ocasião foi abandonada a prática de distribuição de sacolas plásticas aos banhistas. Entre 1999-2003, passou a ser chamada Campanha Verão Limpo, ainda no âmbito da CEAM/SMA. Em 2008, a Assessoria de Comunicação da SMA passou a realizar o projeto com diferenças no modo de operação, com maior destaque para as ações de marketing, mobilizando-se por meio de eventos promocionais.

Em 2017, após um período de 10 anos, constata-se que o quadro verificado pela expedição de técnicos às praias em 1987 é bastante diferente. Hoje as prefeituras cumprem com mais competência a zeladoria das praias e o público está mais atento ao lixo que produz. Mas ainda há muito a se avançar em termos de comportamento, pois ainda persiste o hábito do descarte irresponsável de resíduos, principalmente de menor tamanho como plásticos, pontas de cigarro, canudinhos e tampinhas plásticas. Então, em 2018, foi retomada pela SMA com o nome Projeto Verão no Clima, envolvendo todas as instituições do Sistema Ambiental Paulista, com o desafio de trazer inovação a partir das experiências anteriores.



DEIXE SEU CARRO EM CASA, PELO MENOS UMA VEZ POR SEMANA

Diferente dos objetivos atuais, voltados para a redução do trânsito, a ação buscava chamar a atenção para as graves consequências na saúde pública causadas pela poluição atmosférica na RMSP, que apresentava índices muito acima dos recomendados pela OMS. A campanha preconizou a participação do cidadão na minimização do problema por meio de mudanças no seu comportamento - ponto de partida para início da Operação Rodízio, início entre 28/08 a 01/09/1988. Envolveu também as escolas particulares da cidade de São Paulo, com a mobilização dos estudantes sobre o uso racional dos automóveis.



CAMPANHA MELHORIA DA QUALIDADE DO AR DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Desse trabalho teve origem a Operação Rodízio, abrangendo:

- Campanha "Abaixo-assinado pela melhoria da qualidade da gasolina com a adição de 22% de álcool na sua composição";

- Relógios da Poluição: informar à população a qualidade do ar nas diferentes regiões de RMSP (Rede de Monitoramento - Telemetria);
- Campanha conscientização sobre Catalizador, equipamento este que estava sendo implantado nos veículos automotores;
- Programa de Capacitação e Certificação de Oficinas Mecânicas da RMSP, (regulagem do motor, catalisador, filtros etc.);
- Programa Transporte Solidário - 1996: elaboração do *software* para viabilizar a formação de grupos de transporte compartilhado em comunidades (escolas, condomínios e empresas) e como alternativa de locomoção nos dias de rodízio.

“SANEAMENTO BÁSICO NÃO É PROBLEMA, É SOLUÇÃO”

Promoveu encontros técnicos e educativos, nos municípios do Litoral Norte e Baixada Santista visando, tanto melhorar a infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto e lixo, por parte do serviço municipal e estadual e por iniciativas de associações de moradores de praia e ONGs, como subsidiar as discussões para elaboração do capítulo de meio ambiente das constituições municipais incluindo elaboração da Cartilha com mesmo nome.

Entre outras atividades do Departamento de Mobilização, cabe mencionar as campanhas de conscientização sobre Prevenção da Cólera, em função de registros alarmantes desta epidemia no estado de São Paulo; e de Campanha para Uso Racional de Energia Elétrica, visando otimizar o uso desse recurso nos setores industriais e instituições públicas e privadas.

CONTRIBUIÇÃO PARA O FUTURO

A Resolução SMA nº 33, de 12/5/2017, constituiu o Comitê de Integração de Educação Ambiental do Sistema Ambiental Paulista. Dentre as principais atribuições do Comitê de Integração de Educação Ambiental, destacam-se:

- definir linhas de atuação, objetivos e estratégias para os projetos e ações de educação ambiental;
- dar suporte e monitorar a execução dos projetos e ações de educação ambiental.



CAPACITAÇÃO

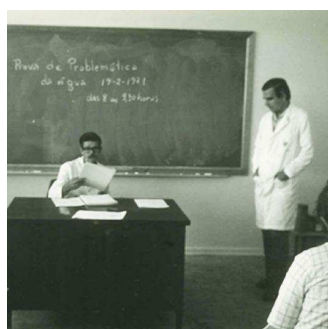
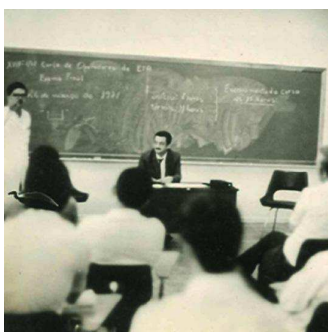
A LEI ESTADUAL Nº 10.107, DE 8 DE MAIO DE 1968, CRIOU O FUNDO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO (FESB), cujo artigo 18 estabeleceu que o Poder Executivo estava autorizado a unificar os laboratórios pertencentes ou vinculados à Secretaria dos Serviços e Obras Públicas, que passariam a constituir um centro de estudos, pesquisas, ensaios e exames, levantamentos e treinamento de pessoal no campo da engenharia sanitária (BRUNACCI, 1994).

Essa lei foi regulamentada por meio do Decreto nº 50.079 (24/07/1968), que oficialmente criou o Centro Tecnológico de Saneamento Básico, o CETESB, organizado em quatro setores: Setor Administrativo, Setor de Laboratórios, Setor de Treinamento e Setor de Estudos e Pesquisas.

Em junho de 1970 o primeiro presidente do CETESB – Octacílio Alves Caldeira -, publicou na Revista D.A.E. um artigo denominado “Realizações do CETESB, dentro da Nova Política de Saneamento Básico no Estado de São Paulo”, em que descreve os primeiros passos da instituição, relatando a realização de cursos, simpósios técnicos e a elaboração de publicações referentes às atividades de treinamento.

A capacitação dos quadros da CETESB foi historicamente considerada crucial para os objetivos da instituição, que contou com o importante apoio da Organização Panamericana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) e da Organização das Nações Unidas (ONU) por meio do seu Programa para o Desenvolvimento (PNUD).

Em setembro de 1970 o CETESB encaminhou ao PNUD uma solicitação de cooperação técnica e financeira para desenvolver um amplo programa de pesquisa e de controle da poluição. A assinatura dos documentos básicos ocorreu em 1973 e, dessa forma, surgiu o “Projeto Brasil – Desenvolvimento de Programas de Pesquisa e Controle de Poluição no Estado de São Paulo”, que perdurou por oito anos e trouxe inegáveis benefícios para a CETESB. Ressalte-se a concessão de inúmeras bolsas de estudo de especialização ou capacitação no exterior, a realização de cursos de pequena duração, palestras, conferências, seminários técnicos, programas de treinamento específico de nível médio e superior, cursos por correspondência dirigidos aos profissionais do saneamento básico, além de produção de livros, manuais técnicos e material audiovisual.



Ressalta-se que nas décadas de 1970 e 1980, a CETESB recebeu inúmeros participantes latino-americanos, bolsistas da OPAS/OMS, bem como de outros países, com o propósito de conhecer as atividades técnicas e de laboratórios da companhia, por meio de programas de visitas técnicas e estágios especializados.

O CETESB passou por diversas reformulações, incorporou novas atribuições e transformou-se em uma companhia de economia mista, sendo denominada Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas (1973), Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Defesa do Meio Ambiente (1975), Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1976) e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2009).

Em 1976, foi aprovada a primeira Norma de Treinamento sobre a participação dos funcionários em cursos internos e externos, definindo critérios e diretrizes para a capacitação do corpo funcional da empresa.

Em 1991, por meio do Relatório à Diretoria (RD) nº 107/91/T, foi aprovada a primeira Política de Capacitação Técnico-Científica para os funcionários da CETESB, assim como a criação do Comitê Executivo de Gestão da Política de Capacitação Técnico-Científica, que teve a atribuição de consolidar as responsabilidades de Gestão Empresarial da Diretoria, as funções sociais da Empresa e os Planos, Programas e Projetos, com a constante necessidade de Capacitação e Reciclagem Técnica e Científica e de pleno acesso em qualquer momento aos diferentes setores da empresa e ao corpo de funcionários. O Comitê de Capacitação atua até os dias de hoje, composto por representantes de todas as Diretorias e do CRF – Conselho de Representante dos Funcionários.

No ano de 1997, houve a reformulação da Política de Capacitação Técnica para os Funcionários da CETESB com a organização do Plano de Capacitação Técnica, com vistas a permanente atualização dos conhecimentos no campo de atuação da companhia, bem como um adequado desempenho de suas atividades e responsabilidades.

A Política de Capacitação e a composição e atribuições do Comitê de Capacitação tem sido frequentemente revisados, bem como se busca levantar as necessidades de treinamento e atualizar o Plano de Capacitação. A partir de 2011, o levantamento de necessidades de capacitação passou a ser integrado ao sistema *online* de avaliação por competências.

A Agenda Anual de Cursos e Treinamentos Práticos Especializados, oferecidos pela CETESB ao público externo, foi certificada pela Norma de Qualidade ABNT ISO 9001:2000, no período de 2005 a 2009. Para receber a certificação, a área responsável revisou e ajustou toda a sua documentação e procedimentos internos aos requisitos da Norma e ao Manual da Qualidade da CETESB, além de receber auditorias



internas e pela certificadora independente GLC-Germanischer Lloyd Certification.

Importante ressaltar que, seguindo o perfil das demais áreas da CETESB, os profissionais da área de capacitação também apresentam um perfil eclético, com formação nas áreas humanas e voltadas à questão ambiental, com capacidade de desenvolver e propor metodologias que favoreçam o processo de aprendizagem.

Toda essa experiência acumulada propiciou, em 2013, a criação da Escola Superior da CETESB (ESC) por meio da Decisão de Diretoria nº 181/2013/V/E, de 4/5/2013. A ESC foi credenciada pelo Conselho Estadual de Educação - CEE, no sistema de ensino superior do estado de São Paulo, conforme Portaria nº 449, publicada no Diário Oficial, em 20/11/2015.

PREMISSAS PARA CRIAÇÃO DA ESCOLA SUPERIOR – A CETESB SEMPRE FOI UMA ESCOLA



- O conhecimento é a base para prevenir e solucionar problemas ambientais, com a finalidade de promover e preservar a qualidade do meio ambiente e a saúde pública, como um requisito essencial para o desenvolvimento sustentável.
- O capital humano é o maior patrimônio da CETESB e sua atualização requer um esforço continuado de formação e aperfeiçoamento para manter a empresa na vanguarda do conhecimento científico e tecnológico e incentivar sua capacidade de inovação.
- A difusão do conhecimento é importante para melhorar o desempenho das instituições e dos profissionais em suas relações com o meio ambiente, bem como para fortalecer políticas públicas ambientais.
- A CETESB oferece para a sociedade uma agenda de cursos e treinamentos práticos especializados, disseminando conhecimentos sobre conceitos, instrumentos, procedimentos e técnicas para diagnóstico, gestão, qualidade, licenciamento e legislação ambientais, com a participação de alunos de diversos estados brasileiros e de outros países.
- Possui um Centro de Treinamento com infraestrutura que contempla salas de aula, informática e auditórios, bem como com a Biblioteca “Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez”, que se qualifica como uma das mais completas e especializadas da América Latina, atuando como biblioteca-base do Programa de Comutação Bibliográfica (COMUT), de âmbito nacional.

- Dispõe, para as aulas práticas, de ampla infraestrutura de laboratórios localizados na capital e no interior do estado, pertencentes à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) e à Red de Laboratórios de Ambiente y Salud de América Latina y el Caribe (RELAC), e conta com sistema de qualidade laboratorial com acreditação, no INMETRO pela NBR ISO/IEC 17.025.

OBJETIVO DA ESCOLA SUPERIOR

Propiciar a construção e a transferência dos conhecimentos desenvolvidos e consolidados no âmbito das competências e exercício das atividades da Companhia, visando ao fortalecimento da atuação profissional na área de meio ambiente.

As ações da Escola Superior da CETESB são pautadas para garantir que o conhecimento na área ambiental seja desenvolvido e disseminado, com atendimento às premissas do direito à informação, publicidade e transparência.

CORPO DOCENTE

Os cursos oferecidos pela CETESB contam com um corpo docente com cerca de duzentos especialistas, dos quais 85% são funcionários da empresa, 57% possuem pós-graduação, sendo 9% com especialização *lato sensu* e 48% com mestrado e doutorado *stricto sensu*. O potencial de docência é ainda maior, considerando profissionais da companhia capacitados e que no momento não atuam como professores.

PRODUTOS E SERVIÇOS

A Escola Superior atende a público interno e externo, nacional e internacional, oferecendo os seguintes produtos e serviços, além do atendimento feito pela Biblioteca:

- Soluções e metodologias de aprendizagem
- Cursos de curta duração, extensão, aperfeiçoamento e especialização, remunerados e não remunerados
- Treinamentos Práticos Especializados (TPEs)
- Seminários, simpósios, palestras e outros eventos técnicos
- Capacitação e difusão do conhecimento por meio de ferramentas de Ensino a Distância (EaD), incluindo o portal da capacitação, sala de *web* conferência, além das redes sociais:
 - Portal da Capacitação em plataforma Moodle: <http://escola.cetesb.sp.gov.br/>
 - Agenda Aberta de Cursos e TPEs
 - Escola Superior da CETESB: <http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/>
 - Intranet: <http://cetesbnet/>

- **Facebook:** <https://www.facebook.com/escolasuperiordacetesb/>
- **Canal no Youtube:** <https://www.youtube.com/channel/UCVQupNMc4fkoAGsZFKFHfVw>
- **Linkedin:** <https://www.linkedin.com/company/escola-superior-da-cetesb/>
- **Curso de pós-graduação** “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais”, autorizado pelo Conselho Estadual de Educação - CEE, conforme Portaria nº 449, publicada no Diário Oficial, em 20/11/2015
- **Convênios e parcerias de interesse da CETESB**



CAPACITAÇÃO DO CORPO FUNCIONAL

O capital humano é o maior patrimônio da companhia e sua atualização requer um esforço continuado de formação e aperfeiçoamento, por meio de participação, nacional e internacional, em cursos presenciais e a distância, seminários, congressos e outros eventos, além de programas de pós-graduação *lato e stricto sensu*.

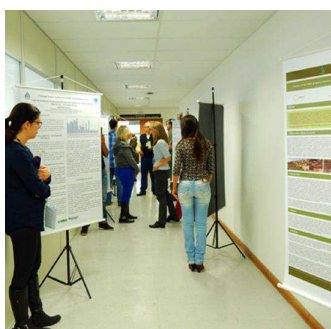
Os cursos organizados pela Escola Superior são responsáveis por cerca de 90% de toda a capacitação ofertada aos funcionários.

Merece destaque o programa de incentivo à pós-graduação, que remunera por até dois anos valores correspondentes à metade das mensalidades, no limite de R\$ 500 por mês; essa iniciativa da CETESB tem contribuído significativamente para manter e incrementar o nível de excelência na execução das atividades da empresa.

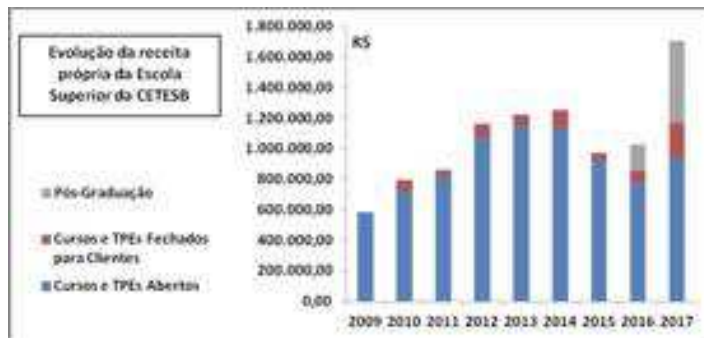


PARCERIAS

As parcerias ocorrem com diferentes segmentos da sociedade, em âmbito nacional e internacional, envolvendo empresas, universidades, órgãos governamentais, prefeituras, entidades profissionais, entre outros. Diferentes formas de cooperação são formatadas, incluindo a organização conjunta de cursos para alunos provenientes de países da América Latina, Caribe e África, com instituições como: Japan International Cooperation Agency (JICA), Agência Alemã de Cooperação Internacional (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ), Environment Canada, Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA).



RESULTADOS



BENEFÍCIOS

Para a CETESB

- Minimiza custos de capacitação dos funcionários e otimiza recursos
- Apoia o cumprimento da Missão e cumpre com atribuições legais da CETESB
- Apoia a manutenção da CETESB na vanguarda do conhecimento científico e tecnológico e incentiva sua capacidade de inovação

Para a Sociedade

- Colabora para a melhoria da imagem da CETESB
- Fortalece a eficácia do atendimento do público externo nos serviços prestados pela CETESB
- Favorece a confiabilidade dos dados e informações prestadas pela CETESB
- Contribui para a formação profissional de atores externos na área de meio ambiente, e para o aprimoramento de políticas públicas
- Propicia um canal importante para o compartilhamento de experiências
- Favorece a realização de convênios com instituições nacionais e internacionais, com possibilidade de aporte de recursos

BIBLIOTECA PROF. DR. LUCAS NOGUEIRA GARCEZ

O Setor de Biblioteca e Memória Institucional (ETGB) incorpora a Biblioteca, o Centro de Memória e o Arquivo técnico da CETESB.

Fundada em 1968 juntamente com a criação da CETESB, a Biblioteca Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez, assim denominada a partir de junho de 1982, e cadastrada no CRB-8/SP sob nº 378, dispõe de um acervo técnico especializado na área de meio ambiente e ciências afins, organizado sob os temas: saúde ambiental e saneamento, engenharia sanitária e ambiental, ciências ambientais e tecnologias aplicadas à engenharia sanitária e ambiental, recursos hídricos e poluição da água, abastecimento de água, águas residuárias, resíduos sólidos e limpeza urbana, poluição do solo, poluição do ar, saúde ocupacional e segurança do trabalho.

Dentre as suas atividades, participa de redes de cooperação e intercâmbio de informações nacionais e internacionais, tais como: a Rede Pan-americana de Informação sobre Saúde Ambiental (REPIDISCA); o Programa de Comutação Bibliográfica (COMUT) – como biblioteca base; o Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas (CCN); o Serviço Cooperativo de Acesso a Documentos (SCAD); o Programa Patrimônio em Rede; e o Projeto Biblioteca Depositária do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Tem como objetivos o fortalecimento da gestão, a difusão do conhecimento ambiental e a preservação da memória técnica institucional; e como missão pro-



mover o acesso, a disseminação e a utilização da informação, para fomentar às atividades e projetos da empresa, da Escola Superior CETESB (ESC), e prestar serviços à comunidade.

Acervo

Constitui-se de aproximadamente 53.000 volumes físicos, sendo formado pelos seguintes gêneros documentais:

- Textuais bibliográficos: monografias (livros, folhetos, teses, eventos etc.) e periódicos
- Textuais arquivísticos: relatórios técnicos CETESB, relatórios de licenciamento ambiental (RAP, EIA/RIMA), normas técnicas CETESB, entre outros
- Audiovisuais
- Cartográficos
- Iconográficos
- Tridimensionais

Serviços/Produtos

- **Pesquisa no acervo:** consulta direta no catálogo referencial *online*, por meio do endereço: <<http://modal.cetesb.sp.gov.br/portal/>>
- **Atendimento:** presencial ou por meio de e-mail, telefone, fax ou carta, para todos interessados.
- **Atendimento personalizado:** visita técnica presencial, disponível a qualquer público interessado, com horário previamente agendado para orientação normativa, obtenção de informações especializadas sobre as atividades, produtos ou serviços desenvolvidos pela biblioteca.
- **Empréstimo:** disponível para usuários interno e externo. Ao usuário externo é permitido somente o empréstimo entre bibliotecas (EEB) para instituições situadas na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Os usuários internos
- **Funcionários da CETESB e SMA** - ficam condicionados à diretrizes constantes na NA 024 – Biblioteca da CETESB.

Nota: alguns documentos não circulam dependendo da sua tipologia e da modalidade do empréstimo.

- **Doações:** aceite de documentos em bom estado de conservação, que tenham relação com a temática ambiental, com contexto contemporâneo ou histórico, porém atualizado. Também são oferecidos títulos para doação (duplicatas, edições desatualizadas etc.), mediante cadastro do interessado.
- **Comutação:** solicitação disponível para usuários internos e atendimento aos usuários externos integrantes do COMUT.

- **Fotocópia:** atendimento mediante análise e solicitação prévia da documentação a ser copiada, respeitando a Lei de Direitos Autorais.

Nota: disponível somente para usuário externo (serviço cobrado por página independente do suporte).

- **Catálogo na fonte:** disponível para o usuário interno que vai publicar/editar documentos institucionais, em cumprimento à Lei do Livro.

- **Normalização para editoração:** disponível para o usuário interno que vai publicar/editar documentos institucionais, que necessitam de padrões normativos nacionais segundo a ABNT, como requisito da qualidade.

Nota: a orientação normativa é oferecida a todos os usuários.

- **Obtenção do ISBN/ISSN:** disponível para o usuário interno que vai publicar/editar documentos institucionais, em cumprimento à Lei do Livro e ao disposto no IBICT.

- **Treinamento do usuário:** disponível para o usuário interno e externo como auxílio à consulta no acervo e em outras fontes documentárias.

- **Pesquisa e levantamento de informações ambientais:** disponível para o usuário interno que necessita localizar documentos ou informações que não constam no acervo da biblioteca.

- **Obtenção de documentos:** aquisição de documentos vendidos, doados ou permutados por outras instituições, por meio da biblioteca.

Nota: disponível para o usuário interno por meio de justificativa da atividade ou projeto, no caso de compra de documentos.

PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Para o futuro, pretende-se incrementar e aprimorar estratégias para compartilhar informações e conhecimentos, no sentido de fortalecer parceiros e atingir públicos diversos, na construção de uma sociedade mais consciente e atuante.



ESCOLA SUPERIOR DA CETESB
GESTÃO DO CONHECIMENTO AMBIENTAL

PARTICIPAÇÃO DA CETESB NO CONTEXTO NACIONAL



A COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB, agência responsável pelo licenciamento e controle de atividades potencialmente poluidoras no estado com vistas à preservação e recuperação da qualidade ambiental, dada a sua experiência e pioneirismo, também exerce protagonismo na esfera federal, sobretudo pela sua atuação no Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente - ABEMA.

O CONAMA, na qualidade de órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA tem como competência estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos naturais, sob a forma de resoluções, proposições ou recomendações. Atua por meio do Plenário, um colegiado representativo dos órgãos federais, estaduais e municipais, do setor empresarial e da sociedade civil; das Câmaras Técnicas, encarregadas de examinar e relatar ao Plenário as Resoluções e Grupos de Trabalho, criados por tempo determinado para desenvolver e apresentar propostas de resoluções, moções, proposições e recomendações. Em sua colaboração com o CONAMA, a CETESB tem atuado ativamente como membro das Câmaras Técnicas, como coordenadora e membro de Grupos de Trabalho.

A experiência da CETESB, desenvolvida por meio de sua atuação no estado de São Paulo, na prevenção e controle da poluição ambiental, no licenciamento de fontes, no desenvolvimento de instrumentos legais e normativos e no monitoramento da qualidade ambiental, tem tido papel preponderante no desenvolvimento e estabelecimento de Resoluções do CONAMA.

Merece destaque a participação no desenvolvimento das seguintes resoluções:

- **Resolução CONAMA nº 18**, de 6/5/1986, que criou o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE;
- **Resolução CONAMA nº 005**, de 15/6/1989, que instituiu o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR;

- **Resolução CONAMA n° 3**, de 28/6/1990, que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR;
- **Resolução CONAMA n° 237**, de 22/12/1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA;
- **Resolução CONAMA n° 274**, de 29/11/2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;
- **Resolução CONAMA n° 264**, de 26/8/1999, que dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer, para atividades de coprocessamento de resíduos;
- **Resolução CONAMA n° 273**, de 29/11/2000, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços;
- **Resolução CONAMA n° 293** de 12/12/2001, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleos originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração, a qual foi posteriormente revista, originando a Resolução CONAMA n° 398 de 11/6/2008;
- **Resolução CONAMA n° 302**, de 20/3/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- **Resolução CONAMA n° 303**, de 20/3/2002; que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- **Resolução CONAMA n° 357**, de 17/3/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA n° 369**, de 28/3/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;
- **Resolução CONAMA n° 375**, de 29/8/2006, que define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto;
- **Resolução CONAMA n° 382**, de 26/12/2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas após 2/1/ 2007;
- **Resolução CONAMA n° 396**, de 3 de abril de 2008, que dispõe sobre a classifi-

cação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;

- **Resolução CONAMA nº 420**, de 28/12/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias, em decorrência de atividades antrópicas;
- **Resolução CONAMA nº 436**, de 22/12/2011, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas anteriores a 2/1/2007;
- **Resolução CONAMA nº 454**, de 01/11/2012, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional;
- Participação em grupo de trabalho para a revisão da Resolução CONAMA nº 3 de 1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar e demais providências.
- O MMA tem como missão formular políticas públicas ambientais, de forma articulada e pactuada com os agentes e demais atores públicos e a sociedade, visando o desenvolvimento sustentável. A CETESB tem atuado no Ministério, fornecendo subsídios e participando da elaboração destas políticas.

Merecem destaque as seguintes atuações:

- Participação na elaboração da Lei 12.305 de 02/08/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e Decreto nº 7.404/2010, de 23/12/2010, que regulamenta parcialmente esta Lei, com base na experiência adquirida na elaboração Lei Estadual 12.300/06, que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo e do Decreto Estadual 54645/09 que a regulamenta;
- Participação, sob a coordenação do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos - CI, composto por 12 ministérios, na elaboração da versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, divulgada em 28/5/2011. Este Plano contempla a problemática dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, planos de metas, programas, projetos e ações correspondentes. O documento apresentou o diagnóstico atual da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, o cenário ao qual se pretende chegar até 2031, diretrizes, estratégias e metas que orientam as ações para o Brasil implantar a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;
- Participação em grupo de trabalho instituído para delinear uma estratégia para a gestão ambientalmente adequada de Bifenilas Policloradas – PCBs, em atendimento às metas estabelecidas para o Brasil no âmbito da Convenção de Estocolmo;

- Colaboração na elaboração do Decreto Federal nº 8.127, de 22 /10/ 2013, que institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional;
- Apoio na elaboração de três Comunicações Nacionais sobre as alterações climáticas globais e seus impactos ao meio ambiente (respectivamente publicadas em 2004, 2010 e 2016), desenvolvendo o Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para o Setor de Resíduos;
- Participação no projeto denominado “Proteção e Conservação dos Mananciais de Abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - Alto Tietê - Cabeceiras”, parte integrante do Subprograma Gestão Integrada dos Ativos Ambientais do Programa Nacional de Meio Ambiente, coordenado pelo Ministério de Meio Ambiente e financiado pelo Banco Mundial- BIRD;
- Participação no Grupo de Trabalho Permanente da Convenção de Estocolmo;
- Participação no Projeto GEF/PNUMA ID 3778 “Plano de Monitoramento Global de POPs nos Países da América Latina e Caribe”, que tem como objetivo “fornecer uma estrutura organizacional harmonizada para a compilação de dados comparáveis de monitoramento de POPs, a fim de identificar tendências de concentrações ao longo do tempo, bem como a fornecer informações de transporte regional e global;
- Participação nos grupos de trabalho “Ar Ambiente” e “Leite Materno”, visando à construção de capacidade nacional para análise e amostragem de POPs em ar ambiente e leite materno;
- Capacitação dos estados brasileiros sobre assuntos relacionados à Convenção de Estocolmo, à gestão e eliminação de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e Mercúrio;
- Participação no Grupo de trabalho internacional de *experts* sobre o Gerenciamento Ambientalmente Adequado de Resíduos para a Convenção de Basileia;
- Participação na elaboração da minuta da Lei nº 9.966, de 28/4/2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- Participação na elaboração da minuta do Decreto nº 4.871, de 6/11/2003, que dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

O IBAMA é o órgão responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), pelo controle e fiscalização do uso dos recursos naturais e pelo licenciamento de empreendimentos na esfera federal.



Em 1986, foi firmado o primeiro documento estabelecendo um convênio entre a CETESB e o IBAMA, no âmbito do PROCONVE. Ao longo desses 32 anos de trabalho a CETESB tem atuado como Agente Técnico Conveniado do IBAMA - ATC, para gerenciar o processo de homologação de veículos novos e para o suporte técnico ao órgão do Governo Federal. Na condição de Agente Técnico Conveniado - ATC do IBAMA, a CETESB é membro titular da Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE - CAP, órgão do CONAMA responsável por acompanhar o correto andamento das atividades desse Programa, e de propor melhorias e caminhos para seu avanço.

A Norma CETESB P4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para Decisão e Termos de Referência foi utilizada como base para a Norma utilizada pelo IBAMA e por agências ambientais de outros estados.

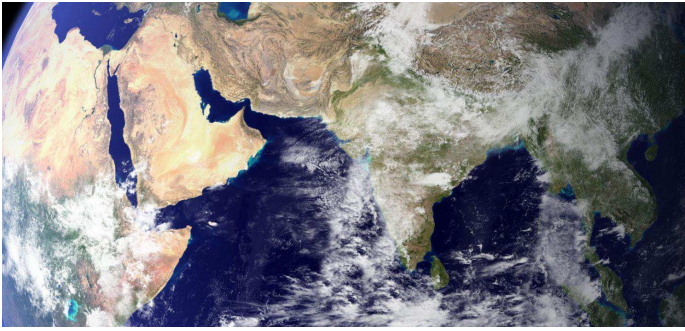
A CETESB vem participando regularmente, como representante da Associação Brasileira de Entidades Estaduais do Meio Ambiente – ABEMA, em diversos fóruns, com destaque para:

- Reuniões da Comissão Nacional de Segurança Química – CONASQ, importante fórum de debate e discussão de temas relacionados no País. Desde outubro de 2009, em Brasília;
- Comitê Gestor do Fundo Clima, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente;
- Grupo de Trabalho para a implementação da Convenção de Minamata;
- Grupo Permanente de acompanhamento da Convenção de Estocolmo.

No Ministério da Saúde, a CETESB desempenhou papel relevante, na elaboração da portaria nº 2.914, de 12/12/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Pela sua atuação junto às instituições de caráter nacional a CETESB contribui com benefícios para toda a sociedade brasileira, uma vez que os instrumentos legais e normativos produzidos por estes órgãos tem abrangência nacional. ✕





COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

DESDE A SUA FUNDAÇÃO, A CETESB TEM DEDICADO PARTE SIGNIFICATIVA de seus esforços para o estabelecimento de intercâmbios com instituições em outros países e com os diversos organismos internacionais, a fim de possibilitar o intercâmbio científico e tecnológico, a captação de recursos para projetos ambientais e a integração com parceiros que trabalham pela qualidade de vida no nosso planeta com o objetivo comum do desenvolvimento sustentável.

Na década de 1970, a Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS realizou um estudo de viabilidade para a implantação de dois projetos de controle de contaminação: um em São Paulo e outro no Rio de Janeiro. Em São Paulo, a instituição escolhida para participar do projeto foi a CETESB.

Como resultado desse estudo, a CETESB estabeleceu um Projeto com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, para capacitação de recursos humanos e aquisição de equipamentos, que durou de 1973 a 1977. Da Secretaria Executiva desse Projeto, denominado Projeto Brasil – 2340, surgiu a área de Cooperação Internacional na CETESB.

Desde então, e seguindo essa estratégia, muitos parceiros foram contatados e muitos projetos foram firmados em prol da inovação técnica e tecnológica para o aprimoramento das atividades da CETESB, envolvendo grande parte de seu corpo funcional. Da mesma forma, a CETESB sempre se preocupou com a transferência da tecnologia adquirida para países da América Latina e Caribe, da África de Língua Portuguesa, assim como para outros estados brasileiros.

A CETESB também recebe delegações e representações estrangeiras de governos, universidades e de empresas interessadas em conhecer a legislação ambiental e procedimentos adotados no Brasil e no estado de São Paulo. Por meio desse intercâmbio, muitas vezes, foram realizados contatos institucionais que deram início a relações profícuas e duradouras.

Aqui destacam-se as principais parcerias:

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE

A OPAS é um organismo internacional de saúde pública com um século de experiência, dedicado a melhorar as condições de saúde dos países das Américas, vincu-

lado à Organização Mundial da Saúde. Faz parte dos sistemas da Organização dos Estados Americanos (OEA) e da Organização das Nações Unidas (ONU).

A CETESB atende a ocorrências de emergências químicas em todo o estado de São Paulo. Esse atendimento é realizado em cooperação com o Corpo de Bombeiros, Prefeituras, Polícia Rodoviária, órgãos de saúde pública e Defesa Civil, entre outros.

Em reconhecimento a esse trabalho, a CETESB foi designada pela Organização Mundial da Saúde/Organização Pan-americana da Saúde como “Centro Colaborador em Preparação de Emergência Química para Casos de Desastres na América Latina e Caribe”. Isso implica em prestar assistência na formulação de planos para casos de desastres tecnológicos que possam afetar o homem e o ambiente; desenvolver metodologias e propiciar capacitação para o gerenciamento de casos de desastres tecnológicos; apoiar as entidades na resposta a acidentes com produtos químicos; e elaborar manuais de resposta às emergências químicas.

NAÇÕES UNIDAS

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

O PNUD é a agência líder da rede global de desenvolvimento da ONU e trabalha principalmente pelo combate à pobreza e pelo desenvolvimento humano. Está presente em 166 países, colaborando com governos, iniciativa privada e sociedade civil.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

O PNUMA, atualmente chamado de ONU Meio Ambiente, é a autoridade global para essa área das Nações Unidas, responsável por promover sua conservação ambiental e o uso eficiente de recursos naturais no contexto do desenvolvimento sustentável.

A CETESB atua como Centro Regional para a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) do PNUMA para a Região da América Latina e Caribe. Nesse sentido, tem se empenhado em desenvolver projetos para capacitação técnica e construção de habilidades para os países da América Latina e Caribe, bem como órgãos de meio ambiente de outros estados brasileiros.

U.S.EPA – Agência de Proteção Ambiental dos EUA

A USEPA é uma agência federal do governo dos Estados Unidos encarregada de proteger a saúde humana e o meio ambiente em território americano. Além disso, ela propicia intercâmbio de conhecimentos em suas áreas de especialização.

A CETESB manteve com a USEPA um acordo de cooperação incluindo assessoria técnica e intercâmbio de conhecimentos para o corpo funcional em diferentes

assuntos onde a legislação e a política norte-americana são pioneiras, como introdução aos conceitos de Prevenção à Poluição e Produção Mais Limpa, Sistemas de Avaliação e Monitoramento da Qualidade do Ar, Avaliação de Riscos e outros.

U.S.TDA – Agência de Comércio e Desenvolvimento dos EUA

A USTDA é uma agência de apoio ao estado americano, estabelecida para atender uma demanda de empresas para os Estados Unidos e países de parceria econômica. Por meio de Projetos de Cooperação com a USTDA foram realizados estudos de viabilidade nas áreas de mapeamento de postos de combustíveis, resíduos perigosos, carga industrial de efluentes, redução de substâncias tóxicas na indústria.

GTZ – Sociedade de Cooperação Técnica

A GZ, atualmente nomeada como GIZ, foi a agência do governo alemão ativamente envolvida na cooperação para o desenvolvimento em outros países, por meio de Cooperação Técnica.

Com a CETESB desenvolveu o projeto “Recuperação do solo e das águas subterrâneas em áreas de disposição de resíduos industriais”, que deu início a uma importante atuação em Áreas Contaminadas, Investigação, Gerenciamento e Remediação, o que resultou na capacitação e estruturação de um Departamento de Áreas Contaminadas na CETESB.

Em 2011, GTZ foi fundida com o DED – Serviço Alemão de Desenvolvimento (DED) e InWEnt – Construção de Capacidades Internacionais para se tornar a GIZ – Agência de Cooperação Alemã.

KfW – Banco Alemão de Desenvolvimento e Reconstrução.

Por meio de um Projeto de Cooperação Técnica e Financeira com o KfW, a CETESB implementou sua “Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo”, visando a melhoria do sistema de monitoramento da qualidade das águas do rio Tietê e seus tributários, em decorrência da implementação do Programa de Despoluição do Rio Tietê, com a modernização e ampliação dos laboratórios, aumento da capacidade analítica e de coleta de amostras. Instalou estações de monitoramento automático da qualidade da água e equipou seus laboratórios de análises ambientais.

Essa modernização resultou no processo de Qualidade nos Laboratórios que passaram por processos de credenciamento de diversos parâmetros no INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, dentro do ISO Guia 17025.

JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão

A estreita colaboração e parceria entre a CETESB e a JICA tem resultado em diversos programas e projetos conjuntos na área de controle da poluição e monitoramento da qualidade ambiental no estado de São Paulo, envolvendo intensa cooperação técnica e transferência de tecnologia em diversas áreas de atividade, como poluição atmosférica, industrial, das águas e na área de destinação e eliminação de resíduos sólidos, entre outras.

O Projeto “Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais” possibilitou o treinamento e capacitação de técnicos no gerenciamento de resíduos sólidos industriais, especialmente nas questões metodológica, analítica e de avaliação de processos de tratamento térmico de resíduos. O equipamento Espectrômetro de Massa de Alta Resolução, recebido durante o projeto, foi instalado em um novo Laboratório para Análise de Dioxinas e Furanos, construído especialmente para ele. Inaugurado em maio de 2009, é o primeiro laboratório público do país com capacidade para esse tipo de análise.

Por meio da relação estabelecida com a JICA, também foi possível a capacitação de dezenas de técnicos no Japão nas mais diversas áreas de conhecimento. Através dessa cooperação, a CETESB desenvolveu cursos para capacitação de técnicos de países da América Latina e de língua portuguesa na África, na área de Controle de Poluição das Águas, na década de 1980 e sobre Poluentes Orgânicos Persistentes na década de 2010.

Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento

A CETESB também se desenvolveu graças a projetos financiados por bancos internacionais, como o Banco Mundial, e o Banco Interamericano de Desenvolvimento, em diferentes áreas técnicas, com a modernização do monitoramento ambiental, implantação da rede de monitoramento automático da qualidade do ar, aquisição de equipamentos, construção de capacidades e implantação de sala de cenários como apoio ao licenciamento.

A CETESB, tradicionalmente, participa em diversas redes de intercâmbio de informações e troca de conhecimentos, como:

- **REPIDISCA** – Rede Pan-Americana de Informação em Saúde Ambiental da OPAS;
- **REQUILAC** – Rede de Emergências Químicas da América Latina e Caribe da OPAS;

- **RELASC** – Rede Latino-americana de Prevenção e Gestão de Áreas Contaminadas;
- **RedPyCS** – Rede de Informação em Consumo e Produção Sustentáveis para América Latina e Caribe do PNUMA;
- **Nrg4SD** – Rede de Governos Regionais pelo Desenvolvimento Sustentável.

QUESTÕES GLOBAIS

A CETESB participa nas ações referentes à implantação dos compromissos assumidos pelo Brasil em Tratados Internacionais envolvendo o tema de Mudanças Climáticas, como o Protocolo de Montreal para Proteção da Camada de Ozônio e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima.

Em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC, instituída em 2009, a CETESB elabora Inventários e disponibiliza informações sobre emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE e remoção de carbono no estado de São Paulo, além de opções tecnológicas de mitigação para o setor industrial.

Com o apoio do Banco Mundial, a CETESB, elabora o Cenário de Baixo Carbono do Ano de 2030 do Setor de Resíduos e coordena, com o apoio do Governo Britânico, a elaboração do Inventário Estadual das emissões de GEE, que subsidiará o Plano de Ação Estadual de redução das emissões desses gases e demais decisões do Governo sobre o tema.

Também coordena as ações do PROCLIMA – Programa Estadual de Mudanças Climáticas e desenvolve, ainda, esforços para eliminar a produção e o consumo de Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. Com esse objetivo, elabora normas e procedimentos para reduzir as emissões, promove campanhas de informação e conscientização dos setores industriais, de técnicos em manutenção em refrigeradores, aparelhos de ar condicionado e outros.

Enfim, a Cooperação Internacional materializa-se na CETESB, de duas formas: nas parcerias bilaterais em busca de fortalecimento institucional e maior nível de excelência, e nos programas triangulares com governos estrangeiros e organismos internacionais em benefício dos países da Região (América Latina e Caribe), África de Língua Portuguesa e outros estados brasileiros, promovendo a transferência de conhecimentos e experiências.

Cabe ressaltar o apoio da Agência Brasileira de Cooperação – ABC e das representações estrangeiras no Brasil, por meio das suas embaixadas e consulados, na construção de uma importante rede em prol do desenvolvimento de capacidades humanas e institucional. ✕

QUESTÕES GLOBAIS

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) foi criada na Rio 92 e contou com a adesão de 193 países. Tem como objetivo estabilizar concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático.

Nesse sentido, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo criou o PROCLIMA – Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais, por meio da Resolução SMA nº 22 publicada no Diário Oficial em 27/6/1995. Assim, naquele mesmo ano, a CETESB cria a Divisão de Questões Globais para coordenar e executar as atividades do PROCLIMA, com intuito de dar suporte às ações de implementação dos compromissos oriundos dos acordos internacionais estabelecidos na UNFCCC.

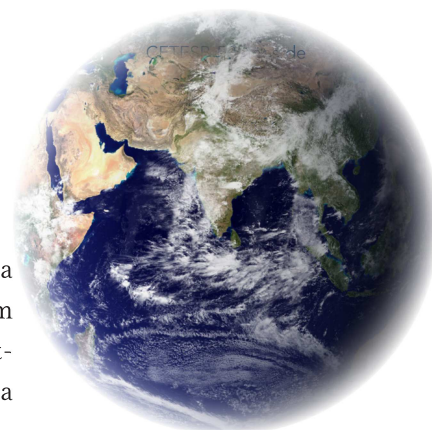
Esse programa é contínuo e desde sua criação contemplou as seguintes atividades:

- Divulgação de informações e capacitação por meio de mídias eletrônicas, cursos, seminários, eventos para apresentar a questão, discutir formas de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas;
- Colaboração com a esfera Federal na divulgação e implementação dos acordos internacionais. Nesse âmbito, elaborou o Inventário Nacional de Metano Gerado por Resíduos que faz parte da Comunicação Nacional, coordenada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia;
- Coordenação da elaboração do Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo;
- Coleta e análise de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa de seguimentos específicos da indústria paulista.

LEGISLAÇÃO

Destaca-se a seguir a legislação relevante sobre o tema de Mudanças Climáticas e que também definiu atribuições em âmbito estadual para o PROCLIMA.

- **Resolução SMA nº 22, de 8 /6/1995** – Fica criado, junto ao gabinete do Secretário do Meio Ambiente, um grupo de Trabalho, com a finalidade de elaborar um Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais.



- **Lei Estadual nº 13.798, de 9/11/2009** – Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC;
- **Lei Federal nº 12.187, de 29/12/2009** – Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências;
- **Decreto Estadual nº 55.947, de 24/06/2010** - Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9/11/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas;

COLABORAÇÃO COM O GOVERNO FEDERAL

Inicialmente a CETESB desenvolveu atividades relacionadas à questão da geração de biogás e emissões de metano por manejo de resíduos. Destaca-se nesse tema a relevância dos trabalhos da Companhia em âmbito nacional, por meio de quatro convênios firmados com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), entre os anos 1995 a 2015, para desenvolvimento do tema de redução de gases de efeito estufa por meio da captura de metano, abordagem inovadora para a época. O primeiro convênio firmado entre Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, CETESB e Ministério da Ciência e Tecnologia resultou na publicação de “Manuais sobre Recuperação Energética de Biogás de Aterros e Estações de Tratamento Anaeróbio de Efluentes no Brasil”.

Em outro convênio, ainda com o Ministério de Ciência e Tecnologia, a CETESB foi responsável pela elaboração do Inventário Nacional de Emissões de Metano por Manejo de Resíduos, um dos inventários que compõem a 1ª Comunicação Nacional referente aos anos de 1990 a 1994 (BRASIL, 2004). Posteriormente, elaborou também os inventários desse mesmo setor para a 2ª Comunicação Nacional (BRASIL, 2010) no período de 1990 a 2005, e a 3ª Comunicação Nacional (BRASIL, 2016), no período de 1990 a 2010.

Dois programas de computador foram desenvolvidos entre 2001 e 2003, com recursos e apoio do MCT, no âmbito dos esforços para internalizar a Convenção do Clima no país. Esses programas apoiam o cálculo das emissões de metano em aterro, efluentes e resíduos industriais e rurais. Esses programas são inovadores e únicos, no país, ainda hoje. Somente a US-EPA tinha elaborado algo similar, porém mais simples naquele momento.

O Inventário Brasileiro de Gás Metano gerado por Resíduos Sólidos compôs a 1ª Comunicação Nacional e foi publicado pela CETESB em 2001. Apresenta os dados sobre disposição e tratamento de resíduos, com geração de metano, levantados em todo território nacional, conforme sugerido pela metodologia do capítulo 6 – waste, do IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual

(IPCC, 1996), e em acordo com as necessidades do setor do país, de reunir informações sobre os sistemas de tratamento e disposição de resíduos (CETESB, 2001).

Outra publicação nesse tema, realizado com o apoio do MCT, foi a consolidação da informação nacional sobre os Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no âmbito do Protocolo de Kyoto no estado e no país, e pode-se encontrar informações e localização espacial de todos os projetos em funcionamento, até a data de sua publicação. Esse documento contou com edição atualizada em 2014, mas desde então o MDL teve uma evolução extremamente lenta no mundo todo, devido às alterações de regras de aceite de projetos para compensação de emissões da União Europeia.

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Em cumprimento a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC, instituída pela Lei nº 13.798/2009 e regulamentada pelo Decreto nº 55.947/2010, a CETESB, por meio do PROCLIMA, foi responsável pela coordenação técnica do 1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo, do período de 1990 a 2008, que compõe a 1ª Comunicação Estadual.

O Inventário Estadual foi desenvolvido com alto nível de rigor técnico e seguindo metodologias do IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, a fim de gerar uma estimativa comparável à estimativa nacional, e outras internacionais e subnacionais. O trabalho contou com o apoio da Embaixada Britânica no Brasil e a participação de universidades, institutos de pesquisas, associações patronais e órgãos do governo.

Esse trabalho constitui importante instrumento para implementação da PEMC, pois permite a identificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) considerando os setores econômicos do estado, conforme determina o IPCC: Energia; Processos Industriais e Uso de Produtos; Agropecuária; Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas; e Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

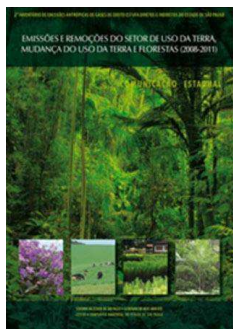
A partir da análise dos resultados das estimativas de emissões e dos setores avaliados, o inventário possibilita conhecer o perfil das fontes de emissão e identificar as prioridades estaduais para implantação de programas de mitigação que promovam iniciativas de redução de emissões de GEE no estado de São Paulo.

Os resultados foram comparados com o inventário e outras informações em âmbito nacional e são apresentados a seguir, conforme sumário executivo do 1º

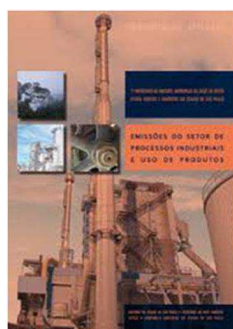


Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo.

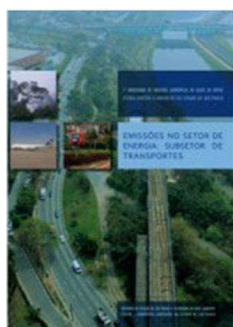
O Relatório Síntese do 1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo (CETESB, 2011) é a compilação de 26 relatórios setoriais, desenvolvidos e posteriormente publicados na íntegra em seis documentos específicos: uso da terra, mudança do uso da terra e uso do solo; agropecuária; resíduos; processos industriais e uso de produtos; transportes; e energia (*top down e botton up*).



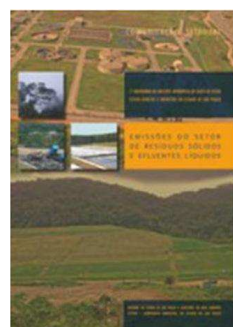
A publicação de Emissões do Setor de Uso da Terra e Mudança de Uso da Terra e Florestas é parte integrante da Comunicação Estadual (CETESB, 2011), e é produto do contrato estabelecido em 2009, entre a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE) e CETESB. As estimativas das emissões antrópicas líquidas desse setor envolveram um trabalho de levantamento e interpretação de dados de sensoriamento remoto, possibilitando a análise das mudanças nos estoques de carbono ocorridas entre os períodos de tempo analisados (FUNCATE, 2012).



O Inventário do Setor de Processos Industriais e Uso de Produtos é parte integrante da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). A CETESB firmou parcerias com as principais instituições e especialistas de cada subsetor, sendo eles: de Produção de Cimento; Produção Química; Produção Metalúrgica; Produção de Alimentos e Bebidas; Produção de Vidro; Produção de Papel e Celulose; e Uso de Solventes e Outros Produtos (CETESB, 2013).



O Inventário do Setor de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos é parte integrante da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). As estimativas realizadas consideraram variáveis como a população urbana (para aterramento de resíduos sólidos) e população urbana e rural (para efluentes domésticos), a taxa de coleta de resíduos sólidos urbanos e a composição associada a cada município e a taxa de geração de matéria orgânica nos efluentes no estado de São Paulo (CETESB, 2013).



O Inventário do Subsetor de Transportes é parte integrante do Setor de Energia da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). Esse inventário é composto pelos Inventários de Transportes Aquaviário, Aéreo, Ferroviário e Rodoviário, sendo esse o setor de maior relevância nas emissões de gases de efeito estufa no estado de São Paulo (CETESB, 2014).

O Inventário de Emissões do Setor de Agropecuária é parte integrante da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). As principais fontes de geração de GEE no setor de Agropecuária ocorrem na pecuária, em solos agrícolas e pelo manejo de

QUESTÕES GLOBAIS

dejetos. Enquanto as emissões de GEE pelo cultivo de arroz irrigado apresentam nível inferior aos demais (CETESB, 2015).

O Inventário de Emissões no Setor de Energia: Abordagem de Referência (Top Down) é parte integrante do Setor de Energia da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). O método *top-down* considera apenas a oferta de energia no país, sem o detalhamento sobre como essa energia é consumida para estimar as emissões de CO₂. Estão incluídas as emissões de CO₂ contido nos diferentes combustíveis para geração de outras formas de energia, como eletricidade, calor ou energia mecânica (CETESB, 2014).

O Inventário de Emissões no Setor de Energia: Abordagem de Setorial (*Bottom-Up*) é parte integrante do Setor de Energia da Comunicação Estadual (CETESB, 2011). Esse relatório apresenta as estimativas das emissões provenientes da queima de combustíveis no estado de São Paulo (CETESB, 2016).

Considerando que a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC define a atualização periódica dos inventários de emissões de gases de efeito estufa, foram elaborados, para períodos após 2008, o inventário do setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas; e o inventário do setor de resíduos.

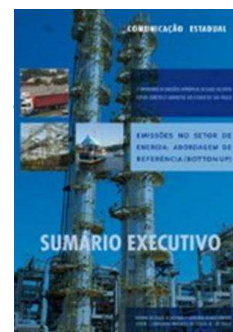
Uma publicação apresenta as estimativas das emissões antrópicas líquidas de dióxido de carbono (CO₂) associadas ao Setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (UTMUTF ou LULUCF) para o estado de São Paulo, para o período de 2008 a 2011. É apresentada também uma revisão das estimativas para o período 2005 a 2008 à luz dos fatores de emissões atualizados (FUNCATE, 2016).

Enquanto isso, um relatório apresenta as emissões de GEE do Setor de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos do Estado de São Paulo, para o período 2009-2010, e vem atualizar o Relatório de Referência do setor, já publicado para os anos de 1990 a 2008 (CETESB, 2014).

DECISÃO DE DIRETORIA Nº254/2012

Com intuito de cumprir suas atribuições definidas na PEMC, a CETESB desenvolveu diversos trabalhos, no âmbito do PROCLIMA. Um dos resultados foi a publicação da Decisão de Diretoria nº 254/2012, a qual passou a exigir o envio anual de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa (GEE) de seguimentos específicos da indústria paulista:

- Decisão de Diretoria da CETESB nº 254/2012/V/I, de 22/8/2012 – Dispõe sobre os critérios para a elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa no estado de São Paulo e dá outras providências.



Esta iniciativa foi pioneira na América Latina na forma de coleta e armazenamento de dados. Com isso já existe um banco de dados com informações das indústrias estaduais referentes a um período de cinco anos, que permite analisar e acompanhar a evolução das emissões de GEE destas empresas, podendo ser utilizado para a elaboração e implementação de políticas que incentivem a mitigação dessas emissões no estado de São Paulo. Essa experiência poderá contribuir com iniciativas em âmbito nacional, caso o Brasil defina diretrizes nesse sentido.

DIVULGAÇÃO E CAPACITAÇÃO

A divulgação de informações e capacitação sempre teve um espaço de destaque nas atividades realizadas pelo PROCLIMA. Em toda a existência do programa foram realizados cursos, seminários e eventos, com intuito de apresentar a questão, discutindo formas de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas. Além disso, desde 2002, foi criada uma página específica no *site* da CETESB sobre o PROCLIMA, a qual disponibiliza diversas informações técnicas e publicações da Companhia. A página no *site* é atualizada constantemente e tornou-se referência no tema.

CURSOS

Em 2005 e 2006 foi realizado o Curso sobre mudanças climáticas e mercado de carbono, assim que o Protocolo de Kyoto foi ratificado. Esse treinamento reuniu especialistas do país, e foi posteriormente realizado para a companhia do METRO.

Juntamente com a SMA, foram realizados em 2006 um ciclo de cursos sobre mudanças climáticas e projetos de crédito de carbono, para divulgar o tema, em diversos municípios do estado, como Bauru, Catanduva, São José dos Campos, Presidente Prudente, entre outros.

Desde 2009, a CETESB realiza o curso de Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) com ênfase em Sustentabilidade Corporativa e Pública. Nos anos de 2009 e 2010, o curso foi realizado para a PETROBRAS. Antes da publicação da DD 254/2012 o curso tinha o foco no treinamento para a elaboração de Inventários de GEE para Plantas Industriais com ação voluntária para gestão destes gases. Após a publicação o curso passou a ser um treinamento para o cumprimento da ação definida pela referida DD, que determina a entrega para a agência ambiental do relato das emissões de GEE para atividades específicas. A realização destes cursos contínuos é uma das ferramentas para internalizar o tema em todos os setores envolvidos.

Em 2011, o tema motivou interesse interno e o setor de capacitação da CETESB realizou a elaboração de uma série de treinamentos, dos quais participaram cerca de 250 profissionais da companhia.

EVENTOS

Foram realizados diversos eventos sobre questões globais, entre os quais destacam-se o lançamento da publicação “Biogás: pesquisas e projetos no Brasil”, elaborada pela CETESB no Workshop Internacional - Energia do Biogás 2003, motivando um seminário para debater as possibilidades técnicas de utilização do biogás originado nos aterros para geração de energia, entre outros.

Nesse mesmo ano, a CETESB intensificava sua ação para preparar a introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no país, um dos instrumentos do Protocolo de Kyoto, que somente viria a ser ratificado em 2005. Essas ações apoiavam o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) que coordenava o tema no país. Durante o seminário foram debatidas metodologias para Projetos MDL.

Em 2006, a CETESB recebe os principais pesquisadores do Brasil para debater a contribuição do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas para o estado.

Em 2007, a CETESB realiza um dos primeiros seminários no país sobre impactos das mudanças climáticas nas metrópoles, “Impactos das Mudanças Climáticas e Cenários no Estado de São Paulo”. Antecipando com os principais pesquisadores do País o tema que só viria a ser parte da agenda na década seguinte.

Ainda em 2009, a CETESB realiza a reunião técnica “Balanço de CO₂ em reservatórios”, no qual trouxe especialistas para debater os desafios de contabilização de emissões de gases de efeito estufa nos reservatórios do Brasil e do estado de São Paulo. Esse evento integrou os esforços para a criação de uma rede de 320 pesquisadores que viriam a apoiar a realização do inventário de gases de efeito estufa do estado de São Paulo. Foi realizado com o apoio da Embaixada Britânica no país, que patrocinou o desenvolvimento do inventário.

PROZONESP

A camada de ozônio se encontra distante entre 15 a 20 quilômetros da superfície da Terra, mas há trinta anos faz parte das pesquisas de cientistas e ambientalistas que estão preocupados com as frequentes ameaças à vida no Planeta. É um cinturão de gases com alta concentração de ozônio (O₃), que nos protege contra a radiação dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol e que está sendo intensamente agredida pelos efeitos da poluição decorrente da industrialização mundial.

A preocupação da comunidade internacional em preservar a camada de ozônio levou a formalização da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio por diversas nações, ainda em 1985, na Áustria, trazendo em linhas gerais os princípios para promover mecanismos para a sua proteção. A Convenção de Viena contribuiu para a definição do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, um tratado internacional que entrou em vigor em 1989, após a adesão de mais de 150 nações, e impôs obrigações específicas, em especial a progressiva redução da produção e consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (SDOs) até sua total eliminação (MMA, 2018).

O Estado de São Paulo, com intuito de dar suporte às ações de implementação dos compromissos oriundos do acordo internacional do Protocolo de Montreal, para proteção da camada de ozônio, criou em 1995 o PROZONESP – Programa Estadual de Proteção à Camada de Ozônio por meio da Resolução SMA publicada no Diário Oficial em 27 de junho de 1995.

Desde então a CETESB coordena o programa, realizando diversas atividades para apoiar o cumprimento do Protocolo, entre elas:

- Divulgar informações por meio de mídias eletrônicas, seminários e eventos para difundir o tema nos setores envolvidos e na sociedade;
- Coordenar e harmonizar as ações no estado em sintonia com o programa federal;
- Estabelecer parcerias com a iniciativa privada na busca da solução ao problema.

LEGISLAÇÃO

Destacam-se a seguir as legislações relevantes sobre o tema de Proteção à Camada de Ozônio:

- **Decreto Federal nº 99.280, de junho de 1990** - Promulgação da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio;
- **Resolução CONAMA nº 13, de 13/12/1995** - Resolve que toda empresa que produza, importe, exporte, comercialize ou utilize substâncias controladas, em quantidade superior a uma tonelada anual, deverá estar cadastrada no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Proíbe, em todo o território nacional, o uso das substâncias controladas constantes dos Anexos A e B do Protocolo de Montreal, em equipamentos, produtos e sistemas novos nacionais ou importados, entre outras medidas;
- **Decreto Estadual nº 41.629, de 10/3/1997** - Dispõe sobre proteção do meio ambiente e do consumidor relacionada ao uso do CFC, sobre medidas de capacitação

tecnológica e sobre restrição de aquisição pelos órgãos e entidades da Administração Pública Estadual direta e indireta, de produtos e equipamentos contendo substâncias que destroem a Camada de Ozônio – SDOs, controladas pelo Protocolo de Montreal;

- **Resolução CONAMA nº 267, de 14/9/2000** - Dispõe sobre a proibição no Brasil, da utilização das substâncias controladas especificadas nos Anexos A e B do Protocolo de Montreal sobre substâncias que destroem a Camada de Ozônio - SDOs. Restringe a importação de SDOs, estabelece os prazos e limites das importações, entre outras providências.

AÇÕES

Em 1995, no dia 16 de setembro, foi proclamado pela ONU o Dia Mundial da Luta pela Preservação da Camada de Ozônio, mesma data em que foi assinado o Protocolo de Montreal. Assim em 1996, a CETESB, no âmbito do PROZONESP, inicia a realização de seminários anuais e a divulgação pública extensiva do tema. O 1º Seminário de Comemoração do Dia Internacional de Proteção da Camada de Ozônio contou com a entrega do Prêmio Mário Molina.

Esses seminários ocorreram regularmente e anualmente no auditório da CETESB de 1996 até 2013, organizados pela ABRAVA e a CETESB, com o apoio do MMA e IBAMA, para debate de temas significativos do setor, tais como banimento dos CFCs, boas práticas para o uso das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal, banimento dos HCFs e a preparação para as ações do Protocolo de Montreal até 2030 e 2040, entre outros. Acompanhando as discussões internacionais sobre o tema, os eventos sempre abordavam discussões atuais e foram estratégicos para o banimento das substâncias que destroem a camada de ozônio no estado de São Paulo, responsável por cerca de 50% do consumo nacional.

Diante da relevância do problema, a CETESB aproveitou a realização do 13º Seminário de Comemoração do Dia Internacional de Proteção da Camada de Ozônio, em 2008, em Campinas, para a instalação da Câmara Ambiental do Setor de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação, que a partir de então vem trabalhando para ampliar a interface entre a agência ambiental e essas áreas. Uma das missões dessa Câmara Ambiental é conscientizar o setor a eliminar a produção e o consumo dos chamados SDOs – substâncias químicas que destroem a camada de ozônio.

Nas duas últimas décadas, o Brasil reduziu significativamente a produção e consumo de SDOs. Os esforços da década atual estão concentrados na redução do

HCFC, o principal substituto do CFC, a substância que mais agride a camada de ozônio e que já foi praticamente eliminada pelo Brasil.

Como reconhecimento pelo trabalho, em 25 de fevereiro de 2008, parte da edição do jornal Gazeta Mercantil sobre as ações nacionais para cumprir o Protocolo de Montreal no Brasil, incluiu o PROZONESP como uma ação inovadora para banimento dos SDOs no estado e de apoio ao atendimento das metas da Convenção de Viena e do Protocolo de Montreal no país.

Antes disso, desde 2002, foi criada uma página específica no *site* da CETESB sobre o PROZONESP, a qual disponibiliza diversas informações técnicas sobre o tema. ✖



CENTRO REGIONAL DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES

A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO É UM TRATADO INTERNACIONAL que visa à proteção da saúde humana e do meio ambiente, contra os efeitos das substâncias químicas conhecidas como Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs). Essas substâncias, que apresentam ampla distribuição geográfica, permanecem nos ecossistemas por longos períodos, além de se acumularem no tecido adiposo dos seres vivos, podendo causar sérios riscos à saúde humana, animal e ao meio ambiente.

Para reduzir ou mesmo eliminar a emissão dessas substâncias foi estabelecida a Convenção de Estocolmo (CE), adotada em 2001, e que entrou em vigor em 2004. A Convenção é administrada pela Organização das Nações Unidas Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) e é baseada em Genebra, na Suíça.

Numa posição preventiva a CE determina que os governos promovam as melhores tecnologias e práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs em suas plantas industriais. Indo mais além, define como objetivo final a eliminação total dos POPs.

O artigo 12 da Convenção de Estocolmo trata da prestação de assistência técnica aos países em desenvolvimento e aos países com economia em transição, com o objetivo de implementar as obrigações decorrentes da Convenção e, para tanto, instituiu Centros Regionais e Sub-regionais como mecanismos de apoio para a capacitação e transferência de tecnologia.

Em 2008, durante a 3ª Conferência das Partes (COP3) da Convenção de Estocolmo, foram nomeadas 12 Instituições como Centros Regionais e Sub-regionais para a Convenção de Estocolmo sobre POPs, ao redor do mundo e a CETESB foi indicada pelo governo brasileiro para essa nomeação. As instituições nomeadas foram avaliadas pelo Secretariado da Convenção de Estocolmo, quanto ao seu desempenho e comprovação da *expertise* a ser proporcionada aos países.

Durante a reunião da 4ª Conferência das Partes (COP4), em maio de 2009, apenas oito instituições foram ratificadas em Genebra, na Suíça, entre elas a CETESB. Os Centros foram divididos nas seguintes regiões: América Latina e Caribe, Ásia e Pacífico, Europa Central e Oriental, Europa Ocidental e outros.

Desde então a CETESB vem sendo ratificada, com classificação de excelência, a cada dois anos, como Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs, para Capacitação e Transferência de Tecnologia, para a Região da América Latina e

Caribe, com possibilidade de extensão dessa assistência aos Países da Comunidade da Língua Portuguesa (CPLP), além de trabalhar sinergicamente para atender às Convenções sobre Produtos Químicos e Resíduos, a saber: Convenções de Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito; de Roterdã sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional; e de Minamata sobre Mercúrio e Abordagem Estratégica para a Gestão Integrada de Produtos Químicos (SAICM).

ATIVIDADES NA QUALIDADE DE CENTRO REGIONAL

Como Centro Regional para a Convenção de Estocolmo sobre POPs, para os Países da América Latina e Caribe, sob a coordenação da Divisão de Acordos Multilaterais, a CETESB elabora e implementa projetos para a construção, desenvolvimento e fortalecimento de capacidades institucionais, técnicas e legais dos países da

Região da América Latina e Caribe (GRULAC), estendendo à Comunidade dos Países da Língua Portuguesa (CPLP), com vistas a apoiar esses países na implementação das obrigações estabelecidas não só pela Convenção de Estocolmo, mas também pelas Convenções de Produtos Químicos e Resíduos.



O Centro Regional/CETESB desenvolve as suas atividades voltadas à Capacitação, Transferência de Tecnologia e Assistência Técnica; Implementação de Projetos Pilotos para construção de Modelos de Gestão; Fortalecimento da Capacidade Analítica de Laboratórios na região da América Latina e Caribe; Promoção de Acordos e Parcerias entre Centros Regionais; Apoio ao Brasil na implementação das atividades do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo e, sensibilização sobre as Convenções de Produtos Químicos e Resíduos na região da América Latina e Caribe.

O Centro Regional /CETESB treinou quase 600 profissionais de 33 países da América Latina e Caribe e de países da África de Língua Portuguesa, em treinamentos presenciais e, em ensino a distância 1.560 profissionais brasileiros.

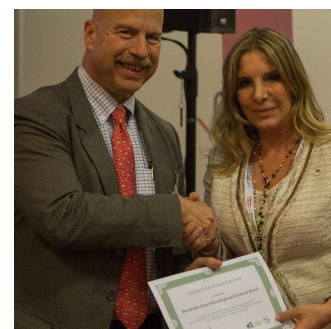
INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Para colocar em prática seus programas, o Centro Regional/CETESB desenvolve projetos visando cooperação técnica e financeira. Abaixo estão listados alguns dos parceiros nesse contexto:

- Agência Brasileira de Cooperação (ABC)
- Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)
- Agência Sueca de Cooperação Internacional (SIDA)
- Agência Sueca de Produtos Químicos (KemI)
- Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP)
- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)
- Ministério do Meio Ambiente do Brasil
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
- Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente)
- Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo
- Shell Química do Brasil
- SILCOM Ambiental
- Secretariado das Convenções de Estocolmo, Basileia e Roterdã - Small Grant Programme (SGP)
- Secretariado da Convenção de Minamata sobre Mercúrio
- Special Programme Trust Fund da Abordagem Estratégica para o Gerenciamento Integrado de Produtos Químicos (SAICM)
- União Europeia
- Empresas envolvidas no tratamento de resíduos perigosos

RECONHECIMENTO NACIONAL E INTERNACIONAL

- Participação em fóruns nacionais e internacionais: Conselho Nacional de Substâncias Químicas (CONASQ), Grupos de Trabalho de experts no âmbito Convenções de Químicos e Resíduos da Organização das Nações Unidas (ONU)
- Visibilidade internacional pelo Reconhecimento de competência técnica: Um dos três Centros Regionais do Mundo com pontuação máxima, com classificação Excelente
- Visibilidade nacional por difundir o conhecimento técnico para os demais estados brasileiros, e apoiar o governo federal na implementação das Convenções de Produtos Químicos e Resíduos.
- Benefícios para a Companhia
- Fortalecimento das capacidades técnicas dos profissionais da CETESB;



- Ampliação da capacidade técnica necessária para assegurar a gestão adequada dos resíduos e das áreas contaminadas com lindano e de outros POPs, no futuro;
- Disseminação dos aprendizados do projeto em áreas semelhantes no Brasil;
- Promoção da cooperação bi e multilateral, técnica e financeira, com os atores das Convenções, Países, Agências Implementadoras, Agências Financiadoras, Associações Industriais e ONGs.

BENEFÍCIOS PARA A POPULAÇÃO

- Redução do risco para a saúde pública pela potencial exposição a substâncias POPs.

Mais informações sobre a CETESB, como Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre os POPs, podem ser acessadas pelo site:

<https://cetesb.sp.gov.br/centroregional>

✕



REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 6601**: veículos rodoviários automotores leves: determinação de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado no gás de escape. Rio de Janeiro, 2012.
- ALONSO, Cláudio D.; GODINO, Roberto. A evolução da qualidade do ar em Cubatão. **Química Nova**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 126-136, 1992. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1558>. Acesso em: nov. 2018.
- ALONSO, L. R.; SERPA, E. L. O controle dos efluentes líquidos industriais no programa de despoluição da bacia do Alto Tietê e represa Billings. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL 17., 1993, Natal. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1993. p.519-531.
- ANDRADE, A. **Comportamento urbano, comunicação e poluição ambiental**: o caso bairro Fundação, São Caetano do Sul. 1982. Tese (Doutorado) - Instituto Metodista de Ensino Superior, São Bernardo do Campo, SP, 1982.
- ASSUNÇÃO, J. V.; OLIVEIRA, G. Operação Branca. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 15., 1976, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: AIDIS, 1976. 44 p.
- AZEVEDO, C.M. et al. O efeito agudo de amônia sobre a Mata Atlântica. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, São Paulo, v. 8, n.1, p. 21-25, 1994.
- AZEVEDO, C.M. et al. Resistência de plantas ao estresse por poluição atmosférica. In: WORKSHOP OF STUDIES ON HUMAN IMPACT ON FOREST AND FOODPLAINS IN THE TROPICS - SHIFT, 1st, Belém, 1994. **Proceedings...** [S.l.: s.n., 1994?].
- AZEVEDO, C.M.; FIALHO, R.C.; POMPÉIA, S.L. Teor foliar de macronutrientes e fluoretos em espécies da Mata Atlântica afetadas pela poluição atmosférica de Cubatão, SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 10., 1994, Santos. **Programas e Resumos...** São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo; Santos: UNISANTOS, [1994]. Sessão Técnica IV, resumo 4.43, p. 86.
- BACILIERI, S. et al. Incorporação de um novo paradigma: indústria e universidade visando a recuperação de manguezais degradados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA BIODIVERSIDADE, 1., Ribeirão Preto, 1999. **Anais...** Ribeirão Preto, SP: EA/UNESO, 1999. p. 140-1.
- BAROTTI, Octávio. FESB torna-se uma base da infra- estrutura do estado. **Revista DAE**, São Paulo, v. 31, n. 81, p. 80-86, 1971. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/81>>. Acesso em: nov. 2018.
- BARROS, Francisco H. F. **Operação Branca**. São Paulo: SOMA, 1979.
- BERRIDGE, Virginia; TAYLOR, Suzanne (Ed.). **The big smoke**: fifty years after 1952 London Smog. London: Centre for History in Public Health, London School of Hygiene & Tropical Medicine: University of London, 2005. Seminar chaired by Professor Peter Brimblecombe, held 10 Dec. 2002 at the Brunei Gallery, SOAS, London. Disponível em: <<https://history.lshrm.ac.uk/wp-content/uploads/sites/9/2013/07/BigSmokeNS.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.
- BRASIL. **Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934**. Aprova o código florestal que com este baixa. Brasília, DF, 1934. Com revogação posterior. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 fev. 1934. Seção 1, p. 2882. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm>. Acesso em: nov. 2018.
- BRASIL. **Lei nº 4380, de 21 de agosto de 1964**. Institui a correção monetária nos contratos imobiliários de interesse social, o sistema financeiro para aquisição da casa própria, cria o Banco Nacional da Habitação (BNH), e Sociedades de Crédito Imobiliário, as Letras Imobiliárias, o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo e dá outras providências. Brasília, DF, 1964. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 set. 1964. Retificado em 12 out. 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4380.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 949, de 13 de outubro de 1969. Dispõe sobre aplicações de recursos pelo BNH nas operações de financiamento para Saneamento e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 out. 1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0949.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 5762, de 14 de dezembro de 1971**. Transforma o Banco Nacional da Habitação (BNH) em empresa pública, e dá outras providências. Brasília, DF, 1964. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 dez. 1971. Seção 1, p. 10.353. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/15762.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 82.587, de 6 de novembro de 1978**. Regulamenta a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978, que dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento e dá outras providências. Brasília, DF, 1978. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 nov. 1978. Seção 1, p. 17830. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-82587-6-novembro-1978-431846-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 de ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm>. Acesso em: out. 2018.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2291, de 21 de novembro de 1986**. Extingue o Banco Nacional de Habitação e dá outras providências. Brasília, DF, 1986. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 nov. 1986. Retificado em 24 nov. 1986. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del2291.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição, causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF, v. 138, n. 82A, 29 abr. 2000. Ed. Extra. Seção 1, p. 1-4. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9966.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF, 2003. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 nov. 2003. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4871.htm>. Acesso em: 16 fev. 2017.

BRASIL. Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013. Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências. **Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil**, Atos do Poder Executivo, Brasília, DF, v. 150, n. 206, 23 out. 2013. Seção 1, p. 4-8. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2013/Decreto/D8127.htm>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 18, de 6 de maio de 1986**. Dispõe sobre a criação do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE. Brasília, DF, 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=41>>. Acesso em: set. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de Qualidade do ar previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 22 ago. 1990. Seção 1, p. 15937-39. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 293, de 12 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do plano de emergência individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos orga-

nizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração. Brasília, DF, 2001. Revogada pela Resolução 398/2008. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 81, 29 abr. 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=290>>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares – PROCONVE. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=337>>. Acesso em: set. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. Revoga Resolução CONAMA nº 293/2001. **Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 145, n. 111, 12 jun. 2008. Seção 1, p. 101-104. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=575>>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 414, de 24 de setembro de 2009**. Altera a Resolução CONAMA nº 18, de 06 de maio de 1986, e reestrutura a Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE – CAP, em seus objetivos, competência, composição e funcionamento. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=614>>. Acesso em: set. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Comunicação nacional inicial do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceira comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. MMA. **Convenção de Viena e Protocolo de Montreal**. Brasília, DF, [1998?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/convencao-de-viena-e-protocolo-de-montreal>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BRASIL. MMA. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. Brasília, DF, [1998?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

BRUNACCI, Atílio. **CETESB 25 anos: uma história passada a limpo**. São Paulo, 1994. 168 p.

CALDEIRA, Octacílio Alves. Realizações do CETESB, dentro da nova política de saneamento básico no Estado de São Paulo. **Revista DAE**, São Paulo, v. 30, n. 76, p.133-149, 1970. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/76>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo: comunicação estadual**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/01/Primeiro_Inventario_GEE_WEB_Segunda-Edicao-v1.pdf>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **L9.030: amostragem e análise dos gases de escape de veículos leves automotores: método de ensaio**. São Paulo, 1979. Norma Técnica.

CETESB. **Aerial photography preliminary: 1992 summary report by CETESB'S group**. São Paulo, 1993. (Projeto Brasil/Alemanha; Vegetation Module).

CETESB. **Água, lixo e meio ambiente**. São Paulo, 1987. 44 p.

CETESB. **Análise química foliar do teor de flúoreto, macro e micro nutrientes em espécies vegetais da Serra do Mar, envasadas em áreas experimentais: Cubatão-SP: biomonitoramento Ativo**. São Paulo, 1996.

- CETESB. **Atendimento a acidentes com produtos químicos**. São Paulo, 1993. 59 p. (Série Manuais).
- CETESB. **Avaliação dos teores de fluoretos atmosféricos e na vegetação no município de Cordeirópolis**. São Paulo, 1999-2004.
- CETESB. **Biomonitoramento ativo de ozônio atmosférico com utilização da espécie *Nicotianatabacum L. Bel W3***: relatório preliminar. São Paulo, 1999. 48 p.
- CETESB. CETESB: a tecnologia a serviço de saneamento básico. **Revista DAE**, São Paulo, v. 29, n. 72, p.177-189, 1969. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/72>>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. CODEL- **Comitê de Defesa do Litoral**. São Paulo, [2018?]. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/emergencia/acidentes/vazamento/vazamento.asp>>. Acesso em: out. 2018.
- CETESB. **Coletânea de material sobre ação comunitária**: 1976 a 1994. São Paulo, [1994].
- CETESB. **Conhecendo o meio ambiente**: material de apoio à educação ambiental. São Paulo, 1987. 72 p.
- CETESB. Decisão de Diretoria nº 387/2010/P, de 20 de dezembro de 2010. Dispõe sobre os Procedimentos para Licenciamento de Fábricas de Baterias Chumbo Ácido elaborado na Câmara Ambiental do Setor de Processamento de Chumbo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 120, n. 243, 24 dez. 2010. Seção 1, p. 47-59. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2010/executivo%2520secao%2520i/dezembro/24/pag_0047_BVANUFOR0JBQAe8JULJUSLEI7FU.pdf&pagina=47&data=24/12/2010&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100047>. Acesso em: jun. 2018.
- CETESB. **Decisão de Diretoria nº 181/2013/V/E, de 04 de junho de 2013**. Dispõe sobre a criação da Escola Superior da CETESB. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/05/DD-181-2013-V-E.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2018.
- CETESB. Decisão de Diretoria nº 281/2016. Revoga a norma técnica L9.030, de 28-11-1979. Anexo Único **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 126, n. 239, 22 dez. 2016. Seção 1, p. 100-102. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/normas/desativadas/L9.030_Amos-tragem%20e%20analise%20dos%20gases%20de%20escape%20de%20ve%C3%ADculos%20leves%20automotores.pdf>. Acesso em: jun. 2018.
- CETESB. **A degradação dos ambientes costeiros**: estudo de caso da Baixada Santista, São Paulo, 1994.
- CETESB. **Educação ambiental**: guia do professor de 1º e 2º graus. São Paulo: SMA/CETESB, 1987. 292 p.
- CETESB. **Educação ambiental no ensino de primeiro grau**. São Paulo, [1986?]. 40 p.
- CETESB. **Educação ambiental para ensino de 1º e 2º graus**: curso. São Paulo, 1989.
- CETESB. **Educação e participação: material de apoio à educação ambiental**. São Paulo, 1986.
- CETESB. **Efeitos da Operação Rodízio 96 na qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 1996. 35 p.
- CETESB. **Emissões do setor de processos industriais e uso de produtos**: relatório de referência. São Paulo, 2013. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/primeiro_inventario_setor_industria_web1.pdf>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Emissões de resíduos sólidos e efluentes líquidos, 1990-2008**: relatório de referência. São Paulo, 2013. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/primeiro_inventario_setor_residuos_web.pdf>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Emissões no setor de energia**: abordagem de referência (Top Down): sumário executivo. São Paulo, 2014. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/09/sumario-executivo_energia-top-down.pdf>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Emissões do setor de energia**: subsetor de transportes: relatório de referência. São Paulo, 2014. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Dis-

ponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/09/emissoes-no-setor-de-energia_Transportes.pdf>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Emissões do setor de resíduos sólidos e efluentes líquidos, 2009-2010**: relatório de referência. São Paulo, 2014. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/primeiro_inventario_setor_residuos_web>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Emissões do setor de agropecuária**: relatório de referência. São Paulo, 2015. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://inventariogeesp.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/34/2015/03/primeiro_inventario_setor_agropecuaria_web.pdf>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Emissões no setor de energia**: abordagem de setorial (Bottom-Up): sumário Executivo. São Paulo, 2016. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2016/03/sumario-executivo-bottom-up.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Emissões veiculares no estado de São Paulo 2016**. São Paulo, SP, 2017. 219 p. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2017/11/EMISSÕES-VEICULARES_09_nov.pdf tirar sublinhado e alterar a cor da fonte do hiperlink>. Acesso em: jun. 2018.

CETESB. **Estudo investigativo da ocorrência de ozônio troposférico na região de Cabreúva-SP**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/RelatorioBioindicadorOzonioCabreuva-2006.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Estudo investigativo da ocorrência de ozônio troposférico por meio de biomonitoramento, no município de Brotas-SP**. São Paulo, 2007. 26 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/RelatorioBrotas-ozonio-2007.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Estudo investigativo da ocorrência de ozônio troposférico por meio de biomonitoramento, no município de Biritiba-Mirim-SP**. São Paulo, 2008. 30 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/RelatorioBiritiba-2008.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Estudo investigativo da ocorrência de ozônio troposférico por meio de biomonitoramento no município de Rio Grande da Serra - SP**. São Paulo, 2009. 28 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/RelatorioOzonioRioGrande-da-Serra-2009.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Estudo investigativo da ocorrência de ozônio troposférico na região de Sorocaba-SP**. São Paulo, 2004. 81 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/Rel_Sorocaba_Ozonio.zip>. Acesso em: nov. 2018.

CETESB. **Estudos preliminares para o uso de índices biológicos no biomonitoramento de acidentes aquáticos continentais**: riachos e corredeiras na bacia hidrográfica do rio Atibaia - SP. São Paulo, 2002.

CETESB. **Evolução e futuro do PROCONVE**: história e resultados dos 30 anos de política de controle das emissões dos veículos no Brasil. São Paulo, 2017.

CETESB. **Implantação e validação de métodos para avaliação toxicológica de lodos de esgoto doméstico - SP**: relatório parcial. São Paulo, 2005.

CETESB. **Instrução técnica nº 16**: Exigências técnicas para empresas de processamento de chumbo. São Paulo, 2001. 10 p. Documento de circulação restrita - uso Interno. Disponível em: <<http://cetesb-net/institucional/doc-qualidade.asp>>. Acesso em: jun. 2018.

CETESB. **Introdução à educação ambiental formal**. São Paulo, 1986.

CETESB. **Introdução à educação ambiental não-formal**: curso. São Paulo, 1987.

CETESB. **Litoral**: saneamento e mobilização. São Paulo, 1991. 27 p.

CETESB. **Manual de produtos químicos**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/manual-de-produtos-quimicos/>>. Acesso em: 22 out. 2018.

- CETESB. **Meio ambiente e ocupação territorial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1986. 24 p. (Cadernos de Meio Ambiente, 1).
- CETESB. **Monitoramento da qualidade ambiental com a utilização de bioindicadores**. São Paulo, 2002.
- CETESB. **Operação Brasterminais**. São Paulo, 1999. 46 p.
- CETESB. **Operação Praia Limpa 1996**: relatório final. São Paulo: CETESB/SMA, 1996. 138 p.
- CETESB. **Operação Praia Limpa**: Litoral Vivo 1998. São Paulo: CETESB/SMA, 1997. 17 p.
- CETESB. **Operação rodízio**: estatísticas 1998. São Paulo: CETESB/SMA, 1998. 115 p.
- CETESB. **Plano preliminar para a elaboração das diretrizes e metodologia de um programa conjunto de educação ambiental e participação comunitária**. São Paulo, 1983. 93 p.
- CETESB. **Programa de assistência técnica aos municípios do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1986.
- CETESB. **Programa de despoluição da bacia do alto Tietê e reservatório Billings na região metropolitana de São Paulo**: primeiro relatório diagnóstico. São Paulo, 1991.
- CETESB. **Programa de despoluição do rio Tietê**, maio de 1991. São Paulo, 1991.
- CETESB. **Projeto de educação ambiental e participação comunitária para recuperação e gerenciamento ambiental em Cubatão**: relatório anual 1984. São Paulo, 1984.
- CETESB. **Projeto Tietê, programa de despoluição industrial**. São Paulo, 1995.
- CETESB. **Projeto Tietê**: relatório de acompanhamento junho de 2008. São Paulo, 2008.
- CETESB. **Qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo e em Cubatão**. São Paulo, 1985. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/1985.pdf>>. Acesso em: jun. 2018.
- CETESB. **Qualidade do ar no estado de São Paulo 2017**. São Paulo, 2018. (Série Relatórios). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2018/05/relatorio-qualidade-ar-2017.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Reestruturação organizacional da política de ação comunitária da Diretoria de Controle de Poluição Ambiental**. São Paulo, 1996.
- CETESB. **Relatório anual de qualidade do ar**: 1973. São Paulo, 1974.
- CETESB. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2001-2006. (Série Relatórios). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/publicacoes/Relatorios>>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Relatório dos bancos de dados de resíduos sólidos e efluentes líquido**. 2.ed. rev. São Paulo, 2001.
- CETESB. **Resultados preliminares do diagnóstico da contaminação de espécies vegetais da Mata Atlântica, Cubatão-SP, por poluição atmosférica**. São Paulo, 1995. 67 p.
- CETESB. **Saneamento básico não é problema, é solução**. São Paulo, 1990. 15 p.
- CETESB. **Sistema integrado de gestión para prevención, preparación y respuesta a los accidentes con productos químicos: guía de orientación**. São Paulo: CETESB; OPS/OMS, 2003. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/artigos-e-documentos-tecnicos/manual-de-gestao-de-riscos-quimicos-portugues/>>. Acesso em: nov. 2018.
- CETESB. **Sistema de informações sobre emergências químicas - SIEQ**. São Paulo, 1978-2018. Disponível em: <<http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>>. Acesso em: 14 set. 2018.
- CETESB. **Studies on plant's resistance to pollutant stress**. São Paulo, 1993. (Projeto Brasil/Alema- nha; Vegetation Module).
- CETESB. **Trocas gasosas de espécies representantes da Mata Atlântica em Cubatão**. São Paulo, 1999. 24 p.

- CODESP. **Plano de área do Porto de Santos e região (PAPS)**. Santos, [2017?]. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/seguranca/gerenciamento-de-emergencias/plano-de-area-do-porto-de-santos-paps/>>. Acesso em: set. 2018.
- COMISSÃO ESPECIAL PARA A RESTAURAÇÃO DA SERRA DO MAR. **Ações para a restauração da Serra do Mar**. São Paulo: CETESB, [1986?]. 24 p.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992. 399 p.
- DINIZ, K.M. et al. Composição de aminoácidos livres em plantas da Mata Atlântica sob estresse provocado por poluentes atmosféricos em Cubatão-SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 10., 1994, Santos. **Programas e Resumos...** São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo; Santos: UNISANTOS, [1994]. Sessão Técnica IV, resumo 4.46, p. 87.
- EYSINK, G.G. A recuperação de manguezais visando o restabelecimento da biodiversidade. In: SIMPÓSIO GERENCIANDO A DIVERSIDADE MARÍTIMA, 1997, São Paulo, SP. [**Anais**]... São Paulo: CETESB, 1997. 4 p.
- EYSINK, G.G.; POFFO, I.R. Recuperação de manguezais: proposta pedagógica para programas de educação ambiental. In: HAMMES, V. S. (Ed.). **Agir: percepção da gestão ambiental**. 3. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2012. p. 313-21. (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável, 5).
- FERNANDES, Florestan. **Comunidade e sociedade**. São Paulo: Cia. Nacional, 1973.
- FERNICOLA, N.A.G.G. **Determinação dos níveis urinários de flúor e da atividade sérica da fosfatase alcalina em residentes na Grande São Paulo (SP - Brasil)**. São Paulo: CETESB, 1979. 24 p.
- FERNICOLA, N.A.G.G.; AZEVEDO, F.A. Níveis de chumbo e atividade da desidratase do ácido delta-aminolevulínico (delta-ALAD) no sangue da população da Grande São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 272-282, jun. 1981. doi: 10.1590/S0034-89101981000300004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101981000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: jun. 2018.
- FERNICOLA, N.A.G.G.; AZEVEDO, F.A. Serum levels of organochlorine insecticides in humans in São Paulo, Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v. 24, n. 2, p. 91-93, abr. 1982.
- FERRON, M.M. **Saúde, trabalho e meio ambiente: exposição a metais em catadores de materiais recicláveis**. 2015. Tese (Doutorado em Medicina Preventiva) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.5.2015.tde-27102015-093346. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5137/tde-27102015-093346/en.php>>. Acesso em: jun. 2018.
- FIALHO, R. C. **Acumulação foliar de fluoretos e seu significado ecológico em espécies arbóreas da Mata Atlântica, Cubatão-SP**. 1997. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1997.
- FIALHO, R.C. O uso de bioindicadores vegetais no controle da poluição atmosférica. **Ambiente Técnico ASEC/CRF**, ano 2, nº 4, [1998?].
- FIALHO, R. C.; BÜCKER, J. Changes in levels of foliar carbohydrates and myo-inositol before premature leaf senescence of *Populus nigra* induced by a mixture of O₃ and SO₂. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 74, n. 6, p. 965-970, 1996.
- FIALHO, R.C. et al. Aspectos anatômicos e fisiológicos e a acumulação foliar de poluentes atmosféricos em espécies da Mata Atlântica de Cubatão, SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 10., 1994, Santos. **Programas e Resumos...** São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo; Santos: UNISANTOS, [1994]. Sessão Técnica IV, resumo 4.44, p. 86.
- FLORIANÓPOLIS. **Plano municipal integrado de saneamento básico do município de Florianópolis**. Florianópolis, 2009.
- FUNCATE; CETESB. **Emissões do uso da terra, mudança do uso da terra e florestas: relatório de referência**. São Paulo: CETESB, 2012. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/uso_solo_web.pdf>. Acesso em: nov. 2018.

- FUNCATE; CETESB. **Emissões e remoções do setor uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (2008 a 2011)**. São Paulo, 2016. (1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo). Disponível em: <http://cetesbhomolog.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2016/07/Usado-da-Terra_2008-2011-Web.pdf>. Acesso em: nov. 2018.
- GOUVEIA, J. L. N. et al. **Manual de atendimento a emergências químicas**. São Paulo: CETESB, 2014. 288 p.
- GUIMARÃES, Fernando de Araújo et al. **Rede automática de amostragem de poluentes atmosféricos: plano preliminar**. São Paulo: CETESB, 1975. 53 p. Apresentado ao 8º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro.
- IBAMA. **Programa de Controle de Emissões Veiculares (PRONCOVE)**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/emissoes/veiculos-automotores/programa-de-controle-de-emissoes-veiculares-proconve>>. Acesso em: nov. 2018.
- INFORMATIVO CETESB. São Paulo: CETESB, 1994-1995.
- IPCC. **Guidelines for Greenhouse Gas Inventories**: reference manual. Bracknell, UK: IPCC: OECD, IEA, 1996. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs4.html>>. Acesso em: nov. 2018
- JATOBÁ, Roniwalter (Ed.). **Memória vida, morte, vida do Tietê: a história de um rio de São Paulo**. São Paulo: ELETROPAULO, 1992. 34p.
- JORNAL CETESB. São Paulo: CETESB, 1976-1988.
- KLUMB, Alberto. Política Nacional de Saneamento. **Revista DAE**, São Paulo, v. 35, n. 112, 1977. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/112>>. Acesso em: nov. 2018.
- KUNO, R.; OLIVEIRA FILHA, M.T.; SITNIKI, R.H. **Níveis de plumbemia de um grupo populacional próximo à Indústria Incometal - Pindorama - SP**. São Paulo: CETESB, 1994. 16 p.
- KUNO, R.; ROQUETTI-HUMAYTÁ, M.H.; OLIVEIRA FILHA, M.T. **Níveis de plumbemia de um grupo populacional e animais de propriedades vizinhas à Indústria Tonolli S/A - em Jacareí (SP)**. São Paulo: CETESB, 1995. 20 p.
- KUNO R. et al. Reference values for lead, cadmium and mercury in the blood of adults from the metropolitan area of Sao Paulo, Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 216, n. 3, p. 243-249, jun. 2013. doi: 10.1016/j.ijheh.2012.05.010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22748699>> Acesso em: jun. 2018.
- LAMPARELLI, C.; SATO, M.I.Z.; BRUNI, A. A qualidade sanitária das águas das praias e sua correlação com a ocorrência de distúrbios gastrointestinais em banhistas. In: CBPAS CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E SAÚDE, 3., 2003, Santos. **Proceedings...** Santos: COPEC, 2003. Disponível em: <<http://copec.eu/congresses/cbpas2003/>>. Acesso em: jun. 2018.
- LEIS, H. R. **Ecologia e política mundial**. Rio de Janeiro: Vozes, 1991.
- LICCO, E.A.; ODA, H.I.; GALVÃO FILHO, J.B. **Padrões de emissão para controle de material particulado na região da grande São Paulo**. São Paulo: CETESB, 1979. Apresentado ao 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Manaus.
- LOPES, C. F.; MILANELLI, J.C.C.; POFFO, I. R. F. **Ambientes costeiros contaminados por óleo: procedimentos de limpeza - manual de orientação**. São Paulo: SMA/CETESB, 2007. 120 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/wp-content/uploads/sites/22/2017/02/ambientes-costeiros.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.
- MENDES, R.; WAKAMATSU, C.T. **Avaliação dos efeitos agudos da poluição do ar sobre a saúde, por meio do estudo de morbidade diária em São Caetano do Sul - junho de 1976 (Estudo preliminar)**. São Paulo: CETESB, 1976. 20 p.
- MENDONÇA, R.R.; PAULICS, J.P.J.; POMPÉIA, S.L. Comportamento de espécies secundárias da Mata Atlântica reintroduzidas em áreas poluídas da Serra do Mar em Cubatão. In: CONGRESSO DA SOCIE-

- DADA BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 10., 1994, Santos. **Programas e Resumos...** São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo; Santos: UNISANTOS, [1994]. Sessão Técnica IV, resumo 4.17, p. 73.
- MENDONÇA, R.R.; PAULICS, J.P.J.; POMPÉIA, S.L. Enriquecimento de florestas secundárias afetadas por poluição em Cubatão, SP, Brasil: implantação e resultados Preliminares. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1., e SIMPÓSIO NACIONAL, 2.: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1994, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. Seção Trabalhos Voluntários, Poluição e Saneamento 2, p. 439-452.
- MENEZES, G. V. et al. Manguezais: projeto de revegetação na Baixada Santista, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1., e SIMPÓSIO NACIONAL, 2.: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1994, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. Seção Trabalhos Voluntários, Geral 8, p. 543-554.
- MENEZES, G. V. et al. Recuperação de manguezais degradados: o exemplo de Cubatão. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUEZAL, 4., 1996, Nova Almeida, Serra, ES. **Livro de Resumos...** Vitória: UFES/FCAA, 1996. p. 65-66.
- MENEZES, G. V. et al. Restauração de um manguezal utilizando *Laguncularia racemosa*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DO MAR, 8., 1997, Santos. [**Trabalhos apresentados**]... Santos, 1997. p. 164-165.
- MENEZES, G. V. et al. Envolvimento da comunidade ribeirinha em projetos de recuperação de manguezais em Cubatão - Baixada Santista - SP. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ACIESP, 1998.
- MENEZES, G. V. **Recuperação de manguezais**: um estudo de caso na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. 1999. 164 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21131/tde-26062008-161528/publico/DoutoradoGiselaMenezes.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.
- MENEZES, G. V. et al. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 65-72, 2005. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/bjast/article/view/578/490>>. Acesso em: nov. 2018.
- MESQUITA, A.L.S., SANTOS, J.C.D., QUEIROZ, L.A. **Estratégias alternativas para o controle do dióxido de enxofre na região da grande São Paulo**. São Paulo: CETESB, 1981. Apresentado ao 11º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Fortaleza.
- OLIVEIRA, V. V. DE; MACHADO, A. G.; ANZAI, Y. **Rede automática de amostragem de poluentes atmosféricos instalada na região da grande São Paulo**. São Paulo: CETESB, 1979. Apresentado ao 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Manaus.
- PIRES, Irvando Mendonça. PLANASA: avaliação dos resultados e perspectivas. **Revista DAE**, São Paulo, v. 39, n. 121, 1979. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/121>>. Acesso em: nov. 2018.
- POFFO, I.R. et al. Envolvimento da comunidade ribeirinha em projetos de recuperação de manguezais em Cubatão - Baixada Santista. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. v.3, p. 264-271.
- PRADELLA, D.Z. **Estudos com *Tibouchinapulchra* Cogn. (Melastomataceae) - (Manacá da Serra) submetida a estresse por poluição na Serra do Mar em Cubatão - SP - Brasil**. 1997. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- PRADELLA, D.Z.; LOPES, M. R.; SOUZA, J. B. **Análise química foliar do teor de fluoreto, macro e micro nutrientes em espécies vegetais da Serra do Mar, envasadas em áreas experimentais: Cubatão - SP**: biomonitoramento ativo. São Paulo: CETESB, 1996.
- QUEIROZ, I.R. et al. **Níveis de plumbemia de um grupo populacional próximo a FAÉ S/A Indústria de Comércio de Metais**. São Paulo: CETESB, 1994. 12 p.
- QUINÁGLIA, G.A., et al. Investigação da atividade estrogênica em águas subterrâneas do Estado de São Paulo. **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 1, p. 79-87, 2017. doi: 10.14295/ras.v31i1.28667. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/abusubterraneas/article/view/28667>>. Acesso em: jun. 2018.

- ROCHA, A. A. **Do lendário Anhembi ao poluído Tietê**. São Paulo: EDUSP, 1991. 76p.
- ROQUETTI-HUMAYTÁ, M.H. et al. **Níveis de chumbo sanguíneo da população e animais da Fazenda Cataguá - Taubaté (SP)**. São Paulo: CETESB, 1995. 24 p.
- SANTOS, R.P.; MODESTO, R.P.; AGUIAR, L.S. Mata Atlântica's alterations due to atmospherical pollutants action emitted by the Cubatão Industrial Park, State of São Paulo, Brazil. In: SIMPOSIUM ON RESOURCES AND ENVIRONMENTAL MONITORING, 8.,1994, Rio de Janeiro. [Anais]... Rio de Janeiro: ISPSR Comission, [1994].
- SÃO CAETANO DO SUL. Prefeitura Municipal. **Lei nº 740 de 18 de julho de 1958**. Dispõe sobre medidas preservadoras da salubridade das águas, do ar e dá outras providências. São Caetano do Sul, 1958. 5 p. Processo 4383/1957. Disponível em: <<http://administracaoweb.saocaetanodosul.sp.gov.br/detalhe.php?ind=12256&acao=B&thisOffset=0>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). **Constituição estadual de 5 de outubro de 1989**: da ordem econômica, do meio ambiente, dos Recursos hídricos. São Paulo, 1989. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 6 out. 1989. Seção 1, Supl. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/constituicao/1989/alteracao-constituicao-0-05.10.1989.html>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 50.079 de 24 de julho de 1968**. Dispõe sobre a constituição do Centro Tecnológico de Saneamento Básico, prevista na Lei estadual n. 10.107, de 8 de maio de 1968, e dá outras providências. São Paulo, 1968. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, v. 78, n. 138, 25 jul. 1968. p. 5. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=46075>> Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto-Lei nº 172, de 26 de dezembro de 1969**. Dispõe sobre a criação do Fomento Estadual de Saneamento Básico, mantendo-se a mesma sigla FESB. São Paulo, 1969. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 27 dez. 1969. Seção 1, p. 3. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/48907>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 5993 de 16 de abril de 1975**. Altera a denominação e as atribuições da CETESB- Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas e dá providências correlatas. São Paulo, 1975. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 17 abr. 1975. Seção 1, p. 1 Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/148266>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976**. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. São Paulo, 1976. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, v. 86, n. 171, 9 set. 1976. p. 4-18. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/62153>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO. Decreto n. 11.762, de 22 de junho de 1978. Dispõe sobre a instituição, na Secretaria de Obras e do Meio Ambiente de São Paulo, do Comitê de Defesa do Litoral – CODEL. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 23 jun. 1978. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1978/decreto-11762-22.06.1978.html>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 26.942, de 01 de abril de 1987. Dispõe sobre a transferência e a vinculação de órgãos e entidades à Secretaria do Meio Ambiente. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 97, n. 63, 2 abr. 1987. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/48641>>. Acesso em: nov. 2018.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993. Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7663, de 30/12/1991. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 103, n. 161, 26 ago. 1993. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1993/decreto-37300-25.08.1993.html>>. Acesso em: 2 out. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996**. Aprova o Regulamento da outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, de que tratam os artigos 9º a 13 da Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991. São Paulo, 1996. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 1 nov. 1991. Seção 1, p. 4. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1996/decreto-41258-31.10.1996.html>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 43.204, de 23 de junho de 1998**. Altera dispositivos do Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993, que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos FEHIDRO, criado pela Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991. São Paulo, 1998. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 24 jun. 1998. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1998/decreto-43204-23.06.1998.html>> Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004. Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 114, n. 163, 27 ago. 2004. Seção 1, p. 3. Disponível em: <<https://www.imprensaoficial.com.br/Certificacao/GatewayCertificaPDF.aspx?notarizacaoID=93067f9f-c856-4847-b6d6-ffcd3bacf788>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 62.676, de 07 de julho de 2017. Altera o Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004, que regulamentou o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 127, n. 127, 8 jul. 2017. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2017/decreto-62676-07.07.2017.html>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado) **Lei nº 10.107, de 08 de maio de 1968**. Dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências. São Paulo, 1968. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, v. 78, n. 85, 9 maio 1968. p. 4. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1968/alteracao-lei-10107-08.05.1968.html>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado) **Lei nº 118, de 29 de junho de 1973**. Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, e dá providências correlatas. São Paulo, 1973. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 30 jun. 1973. p. 3. Disponível em <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/alteracao-lei-118-29.06.1973.html>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 997, de 31 de maio de 1976**. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. São Paulo, 1976. Com alterações posteriores. Publicado originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, v. 86, n. 102, 1 jun. 1976. p. 1-2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/46075>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 31 dez. 1991. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=18836>> Acesso em: 1 out. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 10.843, de 05 de julho de 2001. Altera a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 6 jul. 2001. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2001/lei-10843-05.07.2001.html>>. Acesso em: 24 out. 2018.

SÃO PAULO (Estado) **Lei nº 13.542 de 08 de maio de 2009**. Altera a denominação da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei nº 118, de

29 de junho de 1973. São Paulo, 2009. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 9 maio 2009. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/155703>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 59113, de 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 24 abr. 2013. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59113-23.04.2013.html>>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO. (Estado). Resolução SMA nº 33 de maio de 2017. Constitui o Comitê de Integração de Educação Ambiental com o objetivo de coordenar e acompanhar as ações de educação ambiental desenvolvidas no âmbito do Sistema Ambiental Paulista. **Diário oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 127, n. 87, 13 maio 2017. Seção 1, p. 53. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=%2f2017%2fexecutivo%2520secao%2520i%2fmaio%2f13%2fpag_0053_6J1OQECCMIKTMe11GO1JDGKJQT.pdf&pagina=53&-data=13/05/2017&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100053>. Acesso em: nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Educação. Portaria CEE-GP-499, de 19 nov. 2015. Credencia, por cinco anos, a ESC (Escola Superior da CETESB) e autoriza o funcionamento do Curso de Especialização "Conformidade Ambiental com requisitos Técnicos-Legais". **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, v. 125, n. 216, 20 nov. 2015. Seção 1, p. 41. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2015/executivo%2520secao%2520i/novembro/20/pag_0041_BTTR5IT2IQN9Se2MH0V3JKFCFVB.pdf&pagina=41&data=20/11/2015&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100041>. Acesso em: jul. 2018.

SENAGA, Mário. CETESB 50 anos: uma companhia paulista atuando em território nacional. **CETESBNET Notícias**, São Paulo, 12 set. 2017. Disponível em: <<http://cetesbnet/noticias/2017/09/50-anos.asp>>. Acesso em: nov. 2018.

SILVA, I. X. et al. Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista - SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA: SUBSÍDIOS A UM GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 3., 1993, Serra Negra. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994, v.1, p.30-38. (Publicação ACIESP, 87-1).

VICTORETTI, Benoit Almeida. Desenvolvimento dos programas de saneamento básico no Estado de São Paulo, por meio do Fomento Estadual de Saneamento Básico - FESB. **Revista DAE**, São Paulo, v. 30, n. 76, p. 9-36, 1970. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/76>>. Acesso em: nov. 2018.

YASSUDA, Eduardo Riomey. Planejamento, programação e orçamento de obras públicas. **Revista DAE**, São Paulo, v. 33, n. 91, 1973. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/91>>. Acesso em: nov. 2018.

YASSUDA, Eduardo Riomey. Aplicação de tecnologia ao Saneamento Ambiental. **Revista DAE**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 32-38, 1975. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/site/artigos/101>>. Acesso em: nov. 2018. ✕

CRÉDITOS

Coordenação Geral: Aruntho Savastano Neto

Apoio à Coordenação: Tânia Mara Tavares Gasi • Vânia de Andrade Ramos Olichwir • José Augusto S. Malta Moreira

Edição de Texto: Newton Mizuho Miura • Eli Silva Serenza • Mário Yukio Senaga

Revisão de Texto: Maria Cristina de Souza Leite

Revisão das Referências: Margot Terada e equipe do Setor de Biblioteca e Memória Institucional

Moderação de Reuniões com Autores: Lina Maria Aché • Lucia Helena de Souza Cleto

Projeto Gráfico: Vera Severo

Autores: Adriano Gentil • Agnaldo Ribeiro de Vasconcellos • Alcides Diniz Garcia Júnior • Alfredo Carlos Cardoso Rocca • Ana Cristina Pasini da Costa • Anderson Pioli • Andréa Cristina Grillo • Antônio Luiz Lima de Queiroz • Antônio Vicente Novaes Júnior • Arlete Padilha Bueno Zuri • Carlos Eduardo Komatsu • Carlos Ferreira Lopes • Carlos Roberto dos Santos • Carmen Lúcia Vergueiro Midaglia • Célia Regina Buono Palis Poeta • Cláudia Condé Lamparelli • Cláudio Darwin Alonso • Cristina Maria do Amaral Azevedo • Dione Zangelmi Abrahão Pradella • Edson Haddad • Eduardo Luís Serpa • Eduardo Mazzolenis de Oliveira • Elton Gloeden • Elza Yuriko Onishi Bastian • Fabiano Fernandes Toffoli • Fábio Netto Moreno • Fátima Aparecida Carrara • Flávio de Miranda Ribeiro • Geraldo do Amaral Filho • Gisela Vianna Menezes • Guiomar Johnscher Fornasaro • Hércules Cerullo • Homero Carvalho • Hugo de Almeida • Iracy Xavier da Silva • Irene Rosa Sabiá • Iris Regina Fernandes Poffo • Ivan Ronaldo Horcel • Jesuíno Romano • João Eduardo Masini • Joaquim Pereira das Neves • Jorge Luiz Nobre Gouveia • José Arnaldo Gomes • José Contrera Lopes Neto • José Roberto Costa • José Roberto dos S. Meireles • Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer • Kátia Maria Diniz • Lady Virgínia Traldi Meneses • Leni Moreninho de Araújo • Lilian Barrella Peres • Lina Maria Aché • Lucia Helena de Souza Cleto • Luiz Antônio Brun • Luiz Antônio Valle do Amaral • Luiza Saito Junqueira Aguiar • Magda Miskolci Tinoco • Mara Magalhães Gaeta Lemos • Marco Antônio Gunther • Marco Antônio José Lainha • Marcos Antônio Veiga de Campos • Margot Terada • Maria de Lourdes Pinheiro Simões • Maria de Lourdes Rocha Freire • Maria do Carmo Carvalho • Maria Fernanda Pelizzon Garcia • Maria Helena R. B. Martins • Maria Inês Zanoli Sato • Maria José Muniz Rocha • Maria Sílvia Romitelli • Marilda de Souza Soares • Mário Yukio Senaga • Marta Condé Lamparelli • Mauro de Souza Teixeira • Mauro Kazuo Sato • Meron Petro Zajac • Mikaela Renata Funada Barbosa • Milton Norio Sogabe • Nelson Menegon Júnior • Paloma Ribeiro Bertoni • Paulo Takanori Katayama • Regina Brito Ferreira • Regis Nieto • Renata Ramos Mendonça • Renato Ricardo Antônio Linke • Richard Hiroshi Ouno • Roberto Padula de Moraes • Rodrigo César de Araújo Cunha • Rodrigo Coelho Fialho • Roney Perez dos Santos • Rosalina Pereira de Almeida Araújo • Rosângela Pacini Modesto • Rúbia Kuno • Sergio Greif • Sidney Shinke • Tânia Mara Tavares Gasi • Vanderlei Borsari • Vera Lúcia Sanchez Cezaretto • Vitor de Lima Costa • Vivian Marrani de A. Marques • Wanderley Costa • Yhoshie Watanabe Takahashi ✕

**Dados Internacionais de Catalogação
(CETESB, Biblioteca, SP, Brasil)**

CETESB 50 anos de história e estórias. [recurso eletrônico]

CETESB ; Coordenação geral Aruntho Savastano Neto; Apoio à coord.
Tânia Mara Tavares Gasi; Vânia de Andrade Ramos Olichwir; José Augusto S. Malta
Moreira. - - São Paulo : CETESB, 2018.

1 arquivo de texto (200 p.) : il. color., PDF ; 8,6 MB.

Publicado também de forma impressa.

Disponível em:

[<http://www.cetesb.sp.gov.br/>](http://www.cetesb.sp.gov.br/)

ISBN

1. Agência ambiental - história 2. Empresas – economia mista 3. Meio ambiente -
empresas 4. Gestão ambiental - empresas 5. Poluição ambiental – prevenção 6.
São Paulo (est) I. Savastano Neto, Aruntho, coord. geral II. Gasi, Tânia Mara
Tavares, apoio coord. III. Olichwir, Vânia de Andrade Ramos, apoio coord. IV.
Moreira, Augusto S. Malta, apoio coord. V. Título.

CDD (21.ed. esp.) 344.046

CDU (2.ed. port.) 658.115.33 : 502.1(09)

Catalogação na fonte: Hilda Andriani de Lima. CRB.8-1861





CETESB

5 0 A N O S D E

história & estórias



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente