

**LÚCIO FLÁVIO FURTADO LIMA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Engenharia Mecânica e CETESB  
Referente ao *Curso de Especialização*  
*Em Gestão Ambiental*

Orientador: **JOÃO ANTONIO ROMANO**

## **CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO**

### **1.1-OBJETIVO**

Este trabalho tem o objetivo de compilar dados e informações disponíveis sobre a atual situação dos resíduos sólidos gerados na bacia do rio Piracicaba, desde a geração, tratamento até disposição final, buscando compreender as lacunas ou até mesmo a não efetiva implantação de uma política que o problema e, sobretudo apontar a necessidade de trilhar um caminho possível para a busca de soluções para os problemas existentes. Trabalhar os dados existentes, segmentados em alguns órgãos da administração pública ou privada ,reflete nesse momento, um esforço no sentido de dar alguma contribuição que possa instrumentalizar uma discussão, na qual enquanto integrante do corpo técnico do órgão ambiental do Estado, mais ampla em busca de soluções dentro de uma nova ótica que é a da gestão compartilhada do problema, entre os diversos parceiros envolvidos.

A situação caótica que encontramos hoje em todo o país, de total falta de estruturas para tratar e/ou dispor adequadamente os resíduos gerados, retratando uma realidade de controle de sua geração e armazenamento ainda muito falha, demonstra a necessidade objetiva de se adotar políticas nos setores público e privado, voltadas à implementação de soluções eficazes para o equacionamento da questão na bacia.

A bacia hidrográfica do rio Piracicaba tem uma área de drenagem de 12.746 Km<sup>2</sup> , dos quais cerca de 10% se localizam no estado de Minas Gerais e o restante no estado de São Paulo, formada nesse trecho por 46 municípios, abrangendo uma população de habitantes (*IBGE,199....*).

A participação da bacia no Valor de transformação Industrial (VTI) estadual, em 1990, era da ordem de 13,6%. No cenário nacional, estima-se que a industrialização na bacia respondia nesse mesmo período por 6,7% do VTI da indústria de transformação da bacia, equivalente, por exemplo, ao VTI do estado do Rio Grande do Sul (7,1%) (*NEPAM/UNICAMP-1997*).

Quanto à geração de resíduos, as principais indústrias instaladas na bacia geram anualmente, 623.043 toneladas de resíduos, dos quais 45.890 toneladas são classificados como perigosos, 580.168 toneladas são não inertes e 1.730 toneladas são inertes ( *CETESB, 1997*).

Apesar de toda a sua expressão econômica, com intensa atividade industrial, a região não é dotada de um sistema integrado, que promova a gestão dos resíduos industriais, de forma a encaminhar soluções de proteção ambiental, economicamente viáveis e sobretudo que privilegiem estratégias que busquem a minimização, reciclagem, tratamento e disposição final segura dos resíduos.

A falta ou disposição inadequada dos resíduos em contrapartida a uma geração crescente vem se tornando preocupação em diversos setores sociais, face à conscientização quanto aos seus impactos ao meio ambiente e a ameaça à saúde pública, colocando um enorme desafio ao próprio processo de desenvolvimento regional. O conceito da sustentabilidade compreendido hoje, de forma global, demonstra que outras variáveis, que não só a econômica, integram o processo de desenvolvimento, passando pelos indicadores sociais e de qualidade de vida da comunidade em que vivemos.

Assim este trabalho pretende traçar um quadro da atual realidade dos resíduos gerados na bacia, com vistas a fazer uma leitura da realidade, discutir as políticas existentes, a participação dos diversos atores sociais (Estado, Indústrias e Sociedade Civil), voltado a contribuir para a ampliação do processo de discussão sobre a problemática de forma a buscar soluções para o adequado equacionamento do problema.

Para o desenvolvimento do tema, abordaremos aspectos ligados à gestão dos resíduos, à legislação relativa ao assunto, à estrutura institucional existente, aos atuais instrumentos de ação e aos resultados obtidos, com a sua implementação.

## **1.2- JUSTIFICATIVA**

O crescente debate sobre as questões ambientais tem propiciado o avanço da participação de diversos grupos sociais na discussão sobre os temas ligados à degradação do ambiente em que vivemos e suas Consequências quanto a deterioração da qualidade de vida da população correlacionada aos problemas de saúde pública, com a visão objetiva de que está em jogo o futuro do planeta onde vivemos e das próximas gerações. Poucos temas reúnem tantos apelos de caráter global quanto a questão ambiental, interrelacionada, porém, sempre às questões econômicas e sociais relevantes, peculiares à realidade de cada país. O tema é capaz de sensibilizar o mais simples cidadão, porque trata de aspectos próximos e com os quais o homem aprendeu a conviver anos a fio, referentes ao espaço em que vive e sua sobrevivência no planeta.

Assim, o debate abrange desde a abordagem de temas de caráter global, como mudanças climáticas e destruição da camada de ozônio, como a discussão de aspectos mais localizados, da escala nacional, regional ou local. Um episódio crítico de poluição, mesmo que de pequena abrangência, como uma mortandade de peixes em um pequeno trecho de rio, ganha notoriedade, pelo espaço ocupado na mídia e pela sensibilização imediata da comunidade.

Deste modo, é cada vez maior a preocupação com o ar que respiramos, a água que bebemos e o destino do lixo que geramos. Isso tem levado os governos a dar maior atenção ao assunto. A intensidade com que avança a discussão sobre os diversos aspectos da poluição ambiental não é, no entanto, uniforme. Varia em função da mobilização popular,

do destaque dado na mídia, da prioridade estabelecida em políticas públicas e do número de setores interessados. No Brasil, enquanto se observa um grande avanço na discussão sobre a gestão de recursos hídricos, com a formulação de modelos, legislações e estruturas específicas para a sua implementação, constatamos que ainda não foram criados mecanismos eficazes para o estabelecimento de uma política para resíduos sólidos, embora o problema tenha tomado proporções significativas nas últimas décadas.

Embasado fortemente nos aspectos vinculados à saúde pública, o trato das questões relacionadas aos resíduos sólidos tem se concentrado na coleta e transporte do lixo, destinando-o a áreas afastadas dos centros urbanos. Não se estabeleceu até então, uma política mais ampla sobre o tema, a fim de implantar uma abordagem sistêmica e abrangente dos problemas, de forma a considerar as diversas naturezas dos resíduos gerados, as diferentes formulações para sua adequada gestão, a necessária parceria entre os vários setores da sociedade (Estado, indústrias, prestadores de serviços, Universidades, ONG's e usuários), para o estabelecimento de diretrizes e meios para o cumprimento de metas e a reformulação do arcabouço legal e institucional necessário à sua implementação, com revisão das atuais para a formulação de novas formas de atuação.

Com relação à bacia do rio Piracicaba, objeto de estudo deste trabalho, observa-se que a preocupação com os problemas ambientais é crescente, porém ainda está muito centrada nos aspectos de gestão de recursos hídricos, cuja disponibilidade, em termos de qualidade e quantidade já indica trechos críticos de escassez crescente, o que representa fator limitante ao desenvolvimento sustentável da região.

Com relação à gestão dos resíduos sólidos, sabe-se que a região ocupa uma posição significativa em termos de geração de resíduos no contexto do Estado, conforme demonstram os inventários existentes mas, se caracteriza pela insuficiência de estrutura legal, institucional e de instalações adequadas, de modo a possibilitar a adoção de ações voltadas ao seu tratamento e destino final, aí incluídas a minimização e a reciclagem. Este quadro aponta para uma necessidade premente de revisão das políticas públicas e das formas de atuação dos diversos atores sociais, de modo a dotar a região de um sistema de gestão de resíduos, que estabeleça os meios e instrumentos necessários ao equacionamento do problema.

## **CAPÍTULO 2 - A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **2.1 - IMPORTÂNCIA**

Resíduos sólidos são, de maneira genérica, rejeitos antropogênicos. Ao produzir fogo pela primeira vez, o homem gerou cinzas, rejeitos de sua atividade, a serem reincorporados ao ambiente, o que mostra que a ação antrópica sempre gera resíduos e demonstra quão antiga é a questão.

A adoção de hábitos comunitários constitui o passo iniciador dos problemas vinculados a resíduos. Com o crescente processo de urbanização e o aumento da população, amplia-se a geração de resíduos e agravam os problemas quanto ao seu manejo e disposição final.

A evolução econômico-social, a apropriação de diversos materiais da natureza, a sua transformação através de processos cada vez mais sofisticados de produção e a imposição de padrões de consumo cada vez mais exigentes, não teve a necessária contrapartida de políticas para o equacionamento da gestão de resíduos gerados. Desta forma, observou-se a geração cada vez maior de rejeitos da atividade humana, cuja devolução ao ambiente, praticada de forma inconsequente, tem levado à contaminação do solo e das águas em diversas regiões do planeta, com graves prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Assim, evidencia-se a necessidade de adoção de uma série de medidas que possam evitar esses efeitos adversos.

A gestão de resíduos sólidos constitui um conjunto de atividades de caráter político, estratégico, econômico, organizacional, técnico e administrativo, com o objetivo de propiciar a adoção de ações sistêmicas, integradas e articuladas dos diferentes agentes sociais, de modo a encaminhar soluções para os problemas de geração, tratamento e disposição final dos resíduos, considerando aspectos de saúde pública, ambientais, urbanísticos, econômicos, institucionais, legais, socioculturais, educacionais, de

desenvolvimento tecnológico e de geração de emprego e renda.

A gestão de resíduos não se restringe, pois, a aspectos tecnológico-operacionais, mas estende-se à conceituação de uma política ambiental, que deve traçar diretrizes gerais de ação, de um modelo de gerenciamento ambiental, contemplando a organização legal e administrativa, e de um sistema de gerenciamento, cuja função é articular as instituições e aplicar instrumentos legais e econômicos.

De um lado, a gestão deve conduzir à organização dos atores sociais envolvidos com a questão, definindo o papel das instituições e suas articulações e os instrumentos de política ambiental a serem aplicados. De outro, deve propiciar o gerenciamento dos resíduos, que contempla aspectos tecnológicos e operacionais, que incluem fatores administrativos, gerenciais, econômicos e ambientais, associados à prevenção, redução, caracterização, segregação, manuseio, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Um modelo de gestão deve considerar:

- o reconhecimento dos diversos atores sociais envolvidos, seus papéis e a forma de articulação entre eles;
- a base legal e os mecanismos necessários ao seu cumprimento;
- o planejamento integrado, com conseqüente adoção de políticas públicas para o setor;
- o pleno exercício da cidadania, com enfoque à divulgação de informações, a transparência das ações e a responsabilidade compartilhada entre os atores sociais envolvidos.

A importância da gestão de resíduos sólidos se evidencia por diversos aspectos, dentre os quais:

- a) práticas inadequadas de manejo e disposição de resíduos podem causar significativos danos à saúde pública e ao meio ambiente, impondo custos elevados para sua correção;
- b) o gerenciamento de resíduos sólidos representa compromissos de longo prazo, tendo em vista que os efeitos de sua inadequada destinação podem demorar décadas para ser identificados. Não são raros os casos em que esses efeitos são percebidos após o encerramento de atividades de empresas responsáveis pela destinação, impondo ao Estado obrigações para a remediação dos danos causados;
- c) os custos de remediação de impactos adversos de disposição inadequada de resíduos são geralmente, elevados. Os trabalhos necessários para remediação são complexos. Isso representa deseconomias para o responsável pela contaminação, quando é possível sua

identificação, ou para o Estado, no caso de áreas abandonadas ou depósitos clandestinos. Além disso, esta questão envolve o desenvolvimento de uma série de critérios técnicos e legais, cuja complexidade ainda não está totalmente superada, mesmo em países desenvolvidos;

d) o impacto negativo à imagem da empresa responsável por episódio de poluição ambiental é desastroso, notadamente quando o assunto tem cobertura ampla da mídia;

e) sítios contaminados pela prática inadequada de manejo e disposição de resíduos sólidos, quando não remediados, convertem-se em passivos ambientais, com depreciação do valor da empresa responsável;

f) a crescente tendência de certificação ambiental das empresas, de acordo com normas internacionais, efeito do fenômeno de globalização da economia, requer a existência de um programa de gestão ambiental, que inclui a gestão de resíduos sólidos, em todos os seus aspectos.

*Cunha (1997) aponta dados relativos a ações e custos de remediação de áreas contaminadas, em países industrializados.*

*Os Estados Unidos da América estabeleceram, em 1980, sua primeira legislação sobre o tema - o CERCLA - “ Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act” ( comumente chamado de Superfund” ). Através dele foram destinados, para um período de cinco anos, US\$ 1,6 bilhão, a serem aplicados em um programa de remediação dos locais mais críticos existentes no país.*

*Em 1986, foi promulgado o SARA - “ Superfund Amendments and Reauthorization Act” , disponibilizando US\$ 8,5 bilhões para o programa de remediação e mais US\$ 500 milhões a serem aplicados na remediação de locais contaminados pelo vazamento de combustíveis em postos de serviços.*

*Até dezembro de 1994, de um total de 38.000 áreas contidas no inventário do programa do “Superfund”, 1.355 haviam sido relacionadas na lista de áreas prioritárias ( National Priorities List - NPL).*

*No Canadá, um programa nacional de recuperação de áreas contaminadas foi instituído em 1989, contando, inicialmente, com recursos da ordem de US\$ 250 milhões.*

*A Holanda, no início da década de 80, possuía um inventário com mais de 4.000 áreas potencialmente contaminadas. Em 1981, ao redor de 350 investigações e 30 operações de remediação haviam sido iniciadas, a um custo estimado de US\$ 20 milhões . As principais fontes de poluição do solo identificadas naquele momento estavam associadas a áreas de disposição de resíduos e antigas indústrias desativadas.*

*Os custos da remediação são partilhados pelo governo central, pela província, pelos municípios e pelos responsáveis. Em 15 anos, foram destinados US\$ 700 milhões pelo*

*governo central para ações de remediação, investimento em pesquisa, desenvolvimento de padrões e coordenação das ações envolvidas no processo de remediação. Nos últimos 10 anos, ocorreu a remediação de 200 áreas e a investigação de outras 1.200 áreas.*

*Na Alemanha até o final do ano de 1993, 138.722 áreas suspeitas de contaminação haviam sido registradas pelos estados, das quais 85.033 eram provenientes de antigas áreas de disposição de resíduo e 53.689 áreas contaminadas abandonadas..*

*Na Bélgica, a região de Flanders estabeleceu um procedimento de atuação para caracterizar e, eventualmente, remediar áreas contaminadas . O inventário mantido pela agência pública de resíduos de Flanders havia cadastrado, no início de 1995, ao redor de 2.000 áreas potencialmente contaminadas, das quais 1.000 eram antigas áreas de disposição de resíduos e 800 antigas áreas industriais.*

*O início do trabalho de avaliação de solos contaminados na Finlândia se deu em 1985, com estudos de impactos ambientais em áreas de disposição de resíduos. Até 1995, foi efetuado um cadastro contendo 10.400 áreas, das quais 650 são comprovadamente contaminadas. O número previsto de áreas que provavelmente serão remediadas nos próximos 20 anos é de 1200, sendo 800 antigas áreas industriais e 300 antigos locais de disposição de resíduos, a um custo estimado de US\$ 1,2 bilhões.*

*A Suécia, através da agência federal de proteção ambiental elaborou um plano de ação que estabelece bases e diretrizes para a remediação de áreas contaminadas, cujo inventário é formado de 7.000 áreas potencialmente contaminadas, das quais 2.000 são suspeitas ou confirmadamente contaminadas. A médio prazo, foi definida a investigação detalhada de 200 locais mais seriamente contaminados e a remediação de metade das áreas onde, após avaliação, esta seja considerada necessária. Os municípios são responsáveis pela condução dos inventários, pelas investigações e coordenação da remediação, cabendo à agência de proteção ambiental e a coordenação central, o planejamento geral, a priorização e a alocação de recursos.*

*As dificuldades previstas para a implantação deste plano são a falta de tradição no trabalho de remediação, a falta de profissionais qualificados e a definição dos responsáveis pela contaminação Os recursos necessários para os próximos 5 anos alcançam US\$ 580 milhões, dos quais US\$ 324 milhões não poderão ser cobertos por responsáveis pela contaminação.*

*Na Áustria, até janeiro de 1995, haviam sido identificadas 1.759 áreas potencialmente contaminadas e 111 áreas comprovadamente contaminadas. Os recursos para as ações de descontaminação provêm de um programa de suporte financeiro, administrado pelo Ministério do Meio Ambiente mantido, por taxas relativas à disposição de resíduos.*

*Na Inglaterra são investigados ou remediados, anualmente, cerca de 200 a 250 locais contaminados, com investimentos anuais da ordem de US\$ 800 milhões na remediação, sendo a metade destes recursos advindos do setor público.*



*Na França, embora exista uma política nacional para áreas contaminadas, as agências de bacias desenvolvem suas próprias políticas. Na bacia do rio Sena, 187 áreas contaminadas foram identificadas. A agência de bacia arrecada US\$ 2 milhões, anualmente, para a remediação de áreas contaminadas cujos responsáveis não foram identificados, estimando-se mais de US\$ 400 milhões para locais já identificados.*

No Brasil ainda não se dispõe de uma política para áreas contaminadas, com legislação específica e uma forma organizada da atuação quanto ao assunto. No entanto, são desenvolvidas algumas ações isoladas relativas à avaliação de áreas contaminadas, assim como alguns trabalhos de remediação, cujos custos são de responsabilidade do gerador, quando é possível sua identificação.

No Estado de São Paulo, uma ação sistemática de identificação e avaliação de áreas contaminadas teve início em 1993, através do projeto de cooperação técnica estabelecido entre a CETESB e a agência de cooperação técnica do Ministério de Ciência e Tecnologia da Alemanha - Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

O cadastro de áreas contaminadas da Região Metropolitana de São Paulo aponta um elevado número de áreas industriais desativadas ( em torno de 4.200), das quais 2.460 estão situadas no município de São Paulo.

A efetiva ação sobre estas áreas normalmente é realizada através de estabelecimento de programa específico, baseado em políticas e legislações correlatas ao tema, ainda não existentes entre nós.

Os dados apontados anteriormente indicam a importância de adoção de medidas de prevenção baseadas na adequada gestão dos resíduos sólidos industriais, uma vez que as providências necessárias à correção dos problemas decorrentes de práticas inadequadas são onerosas e complexas.

## **2.2 - INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL**

A necessidade de enfrentar problemas ambientais, levando em conta os aspectos sociais e econômicos, tem conduzido discussões sobre os instrumentos de política ambiental aplicáveis de maneira a tornar mais eficaz a ação do Estado e dos demais atores envolvidos no sentido de resolver, de maneira racional e sistêmica, os desafios inerentes ao tema.

Os instrumentos de comando e controle constituem a mais tradicional ferramenta aplicada em política ambiental. Baseiam-se na regulação direta, em que são fixados, por legislação, padrões ou tecnologias e obrigações que o Estado, no exercício do seu poder de polícia administrativa, exige das atividades potencialmente poluidoras. Estão centrados no princípio do poluidor-pagador, isto é, aquele que contamina deve suportar os custos das medidas de redução de contaminação, impostas pelo Poder Público, para atingir um nível aceitável de qualidade ambiental ( Díaz, 1991) além de assumir os custos da remediação de impactos ambientais adversos causados por suas atividades.

*Bernstein (1.991)* aponta que estes instrumentos requerem a fixação de critérios, baseados na proteção à saúde humana ou ao meio ambiente, a partir dos quais são especificados os padrões para a descarga dos poluentes ou a tecnologia a ser adotada para atingir aqueles objetivos.

De acordo com publicação da OTA - Office of Technology Assessment (1995), as principais ferramentas utilizadas, vinculadas a instrumentos de comando e controle, são:

- Padrões de qualidade e de emissão: estabelecem os objetivos finais, ficando facultado às entidades regulamentadas escolher os métodos para atingi-los;
- Padrões de projeto: descrevem limites de emissões baseados naquilo que um modelo de tecnologia pode alcançar. As fontes usam o modelo de tecnologia ou podem demonstrar que outra forma adotada alcança resultados equivalentes;
- Especificação de tecnologia: especifica a tecnologia que uma fonte deve usar para controlar suas emissões;
- Limitação de uso ou banimento de produtos: proíbe ou restringe a fabricação, distribuição, uso ou disposição de produtos que apresentem riscos inaceitáveis;
- Troca de emissões: permite que entidades regulamentadas troquem responsabilidades de controle de emissões entre si, desde que todos os regulamentos sobre emissões sejam atendidos;
- Regulamentação por metas: estabelece para um grupo de fontes a responsabilidade de projetar e implementar um programa para atingir um objetivo global, imposto pelo governo, e fixa sanções se o objetivo não for alcançado, dentro da data limite.

O licenciamento, a monitorização, a fiscalização e a aplicação de penalidades, no caso de violações, constituem atividades básicas dessa política, o que requer a manutenção de uma estrutura para a sua execução, normalmente assumida pelo Estado.

A grande maioria dos regulamentos ambientais existentes está embasada nos instrumentos de comando e controle. O uso de instrumentos econômicos vem sendo defendido como alternativa aos instrumentos de comando e controle. *Motta e Mendes (1996)*, por exemplo, elencam três questões que parecem ser objeto de consenso na avaliação da gestão ambiental no Brasil:

- A política ambiental brasileira está baseada em restrições legais de comando e controle, que apresentam uma capacidade reduzida de controle ambiental e geram ineficiência no setor;
- A competitividade internacional da economia, por outro lado, dependerá, cada vez mais,

do ajuste estrutural que o setor for capaz de antecipar, para se coadunar com os padrões ambientais vigentes no mercado externo;

- Este ajuste, que poderá exigir custos elevados, não poderá se realizar sem o apoio de ações de fomento e de mecanismos mais flexíveis de internalização dos custos ambientais.

Esta percepção, hoje, já é reconhecida por todas as nações industriais. Uma iniciativa amplamente sugerida tem sido a adoção de instrumentos econômicos na gestão ambiental .

*Almeida (1994)* aponta os seguintes instrumentos econômicos aplicados à gestão ambiental:

#### **a) Taxas:**

- Taxas sobre efluentes: cobradas por unidade de lançamento de determinados poluentes no meio (água, solo, ar);

- Taxas sobre usuário: pagamentos de tratamento público ou coletivo de efluentes. Correspondem a tarifas cobradas uniformemente ou diferenciadas, de acordo com a quantidade e qualidade dos efluentes tratados;

- Taxas sobre produtos: incidem sobre o preço de produtos que geram poluição no momento de sua produção ou consumo. Podem ser baseadas em especificações do produto ( por exemplo, conteúdo de enxofre em óleos minerais) ou no produto como um todo (óleo mineral);

- Diferenciação de taxas: estabelece preços mais favoráveis para produtos não-ofensivos ao meio ambiente.

#### **b) Subsídios**

- Subvenções: formas de assistência financeira são, oferecidas para poluidores que se prontifiquem a implementar medidas para reduzir seus níveis de poluição;

- Empréstimos Subsidiados: empréstimos a taxa de juros inferiores às de mercado, oferecidos a poluidores que adotem medidas anti-poluição;

-Incentivos fiscais: depreciação acelerada ou outras formas de redução ou abatimentos de impostos em caso de serem adotadas medidas anti-poluição.

#### **c) Sistemas de devolução de depósito:**

- Uma sobretaxa é imposta ao preço final do produto potencialmente poluidor. Este valor é

devolvido ao consumidor quando este devolve a embalagem ou sucata, na compra da reposição do produto.

#### **d) Criação de mercado**

Compreende instrumentos que têm a capacidade de criar um “ mercado para poluição”, permitindo aos agentes comprar ou vender direitos (cotas) de poluição real ou potencial ou transferir riscos associados a danos ambientais para terceiros.

Incluem-se nestes instrumentos as licenças de poluição negociáveis, quando o governo predetermina o nível máximo de poluição permitido, em termos de um poluente específico, numa dada região ou para um certo conjunto de indústrias, e divide este total em cotas com forma jurídica de direitos ou licenças alocadas entre os agentes envolvidos. Estes direitos são comercializados pelos seus detentores, à medida que suas emissões estejam abaixo dos valores adquiridos, para outras companhias que queiram ampliar ou instalar-se na região.

A figura do seguro ambiental obrigatório também se insere neste documentos, criando-se um mercado em que os riscos de penalidades por danos ambientais são transferidos para as companhias de seguro. Os prêmios são estabelecidos com base nos prováveis riscos ambientais da atividade. A busca de prêmios mais baixos atua como incentivo para o agente poluidor rever suas atividades, tornando-as menos ofensivas ao meio ambiente.

A discussão quanto às vantagens do emprego de instrumentos econômicos em substituição a instrumentos de comando e controle é polêmica e não há consenso sobre a matéria. Na prática, a experiência internacional tem se concentrado na utilização de instrumentos de comando e controle, presentes na maioria das legislações. A conjunção de instrumentos econômicos com instrumentos de comando e controle vem sendo experimentada, com sucesso, em alguns casos.

### **2.3 - A ABORDAGEM INTERNACIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A discussão sobre os problemas ambientais passou a se dar, com mais ênfase a partir da década de 60, nos países industrializados. Porém, só a partir da década de 70, passa a fazer parte da agenda mundial, com a divulgação do relatório “ **Limites do Crescimento**” , elaborado pelo Clube de Roma, associação internacional informal que, em prognósticos sobre crescimento enfatizava os recursos naturais, população e meio ambiente. As teses e conclusões básicas do Grupo de Roma foram, à época:

*1- Se as tendências de crescimento da população mundial - industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais - continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem*

*anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial;*

*2- É possível modificar essas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual;*

*3- Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito. ( Bruseke, 1996 )*

Para alcançar a estabilidade econômica e ecológica o estudo pregava o congelamento do crescimento da população global e do capital industrial, mostrando a realidade dos recursos limitados .

Com a realização, em 1972, da **Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano**, em Estocolmo, o debate alcança o circuito internacional, com a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (**PNUMA**).

Marcada por uma visão antropocêntrica do mundo, em que o homem era tido como o centro de toda a atividade realizada no planeta, e pelo confronto entre as perspectivas dos países desenvolvidos, preocupados com os efeitos da devastação ambiental da Terra, o programa de abrangência internacional estava voltado para a conservação dos recursos naturais do planeta, e dos países em desenvolvimento, que argumentavam encontrar-se assolados pela miséria, com graves problemas de moradia, saneamento básico e atacados por doenças infecciosas, necessitando desenvolver-se economicamente. A Conferência produziu a **Declaração sobre o Meio Ambiente Humano**, uma carta de princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões relativas a questões ambientais ( *Secretaria do Meio Ambiente, 1997*).

Na década de 80, o debate passa a enfatizar o conceito de desenvolvimento sustentável, segundo o qual “ o desenvolvimento e o meio ambiente estão indissolavelmente vinculados e devem ser tratados mediante a mudança do conteúdo, das modalidades e das utilizações do crescimento. Três critérios fundamentais devem ser obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica” ( *Almeida, 1994*). Este conceito é acolhido no estudo “ **Nosso Futuro Comum**”, de 1987, que define desenvolvimento sustentável como “ aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (**Eco 92**), realizada em junho de 1992, no Rio de Janeiro, constitui mais um marco importante no debate internacional sobre questões ambientais, com ênfase especial a aspectos de repercussão global como mudanças climáticas, efeito estufa e biodiversidade.

Essa Conferência denominada “ **Cúpula da Terra**” , contou com a presença de 172 países, 10.000 participantes, incluindo 116 chefes de Estado, e a participação de Organizações Não-Governamentais (1.400 foram credenciadas para acompanhar as reuniões). A Eco-92 propiciou um debate que mobilizou a comunidade internacional em torno da necessidade de uma urgente mudança de comportamento visando a preservação da vida na Terra ( *SMA, 1997*).

A Conferência produziu cinco documentos:

- Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, uma carta contendo 27 princípios, com o objetivo de estabelecer uma nova forma de presença do homem na Terra, com proteção dos recursos naturais e busca do desenvolvimento sustentável;

- Agenda 21, um abrangente plano de ação a ser implementado por todos os governos, agências de desenvolvimento, organizações das Nações Unidas e grupos setoriais independentes, em cada área, onde a atividade humana afeta o meio ambiente. Compõe-se de 4 seções, 40 capítulos, 115 programas e aproximadamente 2.500 ações a serem implementadas, com a pauta de longo prazo, estabelecendo os projetos, objetivos, metas, planos e mecanismos de execução para diferentes temas da Conferência;

- Princípios para a Administração Sustentável das Florestas, primeiro tratado a focar a questão florestal de maneira universal, visando um consenso global sobre manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas;

- Convenção da Biodiversidade, cujos objetivos são a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a divisão equitativa e justa dos benefícios gerados com a utilização dos recursos genéticos;

- Convenção sobre Mudança do Clima, fundamentada na preocupação de que as atividades humanas têm sido responsáveis por um aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, que resultará no aquecimento da Terra, afetando de maneira adversa ecossistemas naturais e a humanidade. Seu objetivo principal é estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que possa evitar uma interferência perigosa com o sistema climático.

No que diz respeito a resíduos sólidos, a Agenda 21 estabelece, nos capítulos 20 e 21, alguns princípios básicos, que incluem:

- a necessidade de busca de redução de rejeitos perigosos, com o uso de tecnologias de fabricação mais limpas, reciclagem, substituição de materiais perigosos e transferência de tecnologia sustentável;
- os governos devem fornecer instalações de manuseio e reciclagem de seus rejeitos perigosos;

- a destinação de financiamento adicional para pesquisa e desenvolvimento de tecnologia que leve à redução de rejeitos perigosos;
- a melhoria dos procedimentos para manuseio, armazenamento, tratamento e destinação de rejeitos perigosos, abrangendo, inclusive, o ciclo de vida de produtos;
- a necessidade de cooperação internacional para disseminar informações sobre risco, controlar o transporte transfronteiriço de resíduos e difundir o conhecimento de novas tecnologias que reduzam a quantidade de resíduos perigosos;
- a cooperação como forma de contribuir para elaborar, desenvolver e fortalecer programas e instalações de tratamento e disposição de resíduos das nações;
- a proibição de exportação de rejeitos para países que não têm a capacidade de tratá-los de forma ambientalmente saudável;
- o fortalecimento de acordos e convenções sobre o tráfego de rejeitos perigosos, com prevenção do tráfego ilegal desses resíduos;
- a implementação, pelos governos, com amplo apoio internacional de programas com o objetivo de redução da geração, a reciclagem e o tratamento e despejo ambientalmente saudável de resíduos.

Os países industrializados vêm enfrentando os desafios inerentes à gestão de resíduos industriais, adotando como metas prioritárias e diretrizes:

- a prevenção, que compreende a redução da geração de resíduos na fonte, com a utilização de tecnologias limpas;
- a análise do ciclo de vida dos produtos;
- a reciclagem ou reutilização dos resíduos;
- o tratamento dos resíduos, através de processos físicos, químicos e biológicos, antes de sua disposição final;
- a disposição final dos resíduos “últimos”, isto é, aqueles que já sofreram tratamento para a redução do seu volume e periculosidade;
- a reabilitação de áreas contaminadas por antigas descargas de resíduos.

Os arranjos institucionais, os instrumentos legais e os mecanismos de financiamento adotados pela Comunidade Comum Européia, Dinamarca, Holanda, França, Alemanha, Estados Unidos da América e Japão foram objeto de levantamento realizado no âmbito do Projeto BRA/92/017 - Gestão e Tecnologias de Tratamento de Resíduos, reportado através do relatório Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros (*Secretaria de Política Urbana, 1996*), elaborada através de parceria de diversas instituições do Brasil, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da Agência Brasileira de

Cooperação (ABC). Os quadros 1 a 6 , a seguir, apresentam os principais aspectos levantados no Projeto.

Observa-se em todos os casos a necessidade do estabelecimento de mecanismos e instrumentos de política ambiental, que contemplam a parceria entre os diversos atores envolvidos, a atuação responsável desses atores, a fixação de regras claras, a adoção de formas de financiamento, a auto-sustentabilidade dos sistemas, baseada no princípio poluidor-pagador, o fortalecimento das instituições e a credibilidade entre as partes.

## **QUADRO 1 - GESTÃO DE RESÍDUOS: COMUNIDADE EUROPÉIA**

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

A Comunidade Européia é formada pelo Conselho de Ministros dos Estados - membros, cujo papel é formular as diretivas. Cada Estado - membro responsabiliza-se pela elaboração de planos de gestão de resíduos, contemplando as diretivas de forma independente e de acordo com as suas peculiaridades. Esses planos tem prazos estabelecidos para serem apreciados e aprovados pelo Conselho da Comunidade Européia. Sempre que seja necessário ou conveniente, os Estados - membros constituirão uma rede de cooperação integrada e adequada de instalações de eliminação de resíduos, tendo em conta as mais eficientes tecnologias disponíveis que não acarretem custos excessivos. Da mesma forma, os Estados - membros que encontrarem dificuldades na elaboração de seus planos poderão recorrer aos outros estados da Comunidade Européia.



## **INSTRUMENTOS LEGAIS**

Na Comunidade Européia, os princípios para gestão e elaboração de planos sobre resíduos estão determinados por legislação, especialmente pela diretiva 75/442/CCE, também conhecida por “diretiva quadro”, de 15/07/75, modificada em 1991. Destacam-se ainda as seguintes diretivas:

- Diretiva sobre resíduos perigosos (1978, modificada em 1991 e 1994);
- Diretiva sobre a vigilância e o controle dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos na Comunidade (1984, modificada em 1986);
- Diretiva sobre pilhas e acumuladores contendo materiais perigosos (1991);
- Diretiva sobre a obrigatoriedade da apresentação de relatórios periódicos sobre resíduos, por parte dos Estados - membros (1991);
- Diretiva relativa à disposição de resíduos em aterros sanitários (1996).

## **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

Os Estados - membros devem atingir as metas propostas pelo Conselho da Comunidade Européia de forma auto-sustentável, ou seja, é o próprio usuário quem financia o sistema através do pagamento de taxas, tarifas e preços públicos, definidos pelos países da Comunidade (princípio do poluidor pagador). No entanto existem alguns fundos destinados a países que apresentem dificuldades em elaborar e implementar parte ou todo o conjunto do plano, entre os quais se destacam:

Fundos Estruturais: Fundo Social Europeu, Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional e Fundo de Garantia Agrícola;

Fundo de Coerção: Destinados aos Estados - membros cujo PIB é inferior a 90% da média dos Estados da Comunidade. Esses países terão acesso a linhas de financiamento com juros subsidiados ou, extraordinariamente, a crédito a fundo perdido.

---

*Fonte: Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros - 1996*

## **QUADRO 2 - GESTÃO DE RESÍDUOS: DINAMARCA**

---

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

O governo central, através do ministério do Meio Ambiente e de energia, é o agente responsável pela política de resíduos, exercendo as funções normativa, fiscalizadora, de articulador interinstitucional, de coordenador de acordos com as indústrias e autoridades municipais e regionais. O papel normativo e fiscalizador está a cargo da Agência de Proteção Ambiental da Dinamarca, entidade vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e de Energia, que também presta auxílio aos municípios e distritos para a elaboração de planos plurianuais para a área de resíduos. Os distritos são responsáveis pelo licenciamento de instalações industriais e de tratamento e disposição final de resíduos e também atuam como agentes fiscalizadores. Os

municípios atuam de forma consorciada e constituem empresas públicas para o gerenciamento de resíduos domiciliares e industriais ( exceto os resíduos perigosos), desde a coleta até a destinação final. Na Dinamarca, somente o setor público pode ser proprietário de novas instalações de tratamento e disposição de resíduos. O setor privado pode, em casos especiais, estabelecer instalações próprias. Os resíduos químicos, de serviços de saúde e óleos usados são entregues aos postos municipais, onde são classificados e enviados a uma entidade pública que se encarrega da recuperação, neutralização, incineração e disposição final

### **INSTRUMENTOS LEGAIS**

As atividades relacionadas aos resíduos sólidos na Dinamarca são regulamentadas pela Lei de Proteção Ambiental nº 590 de 1994, que modifica os textos de 1991 e 1993. Destacam-se ainda:

- lei sobre coleta municipal de materiais recicláveis e produtos de indústrias (1986);
- lei sobre rótulos de embalagens recicláveis (1987);
- estatuto sobre armazenamento de resíduos (1990);
- estatuto sobre procedimentos para a instalação ou expansão de indústrias e plantas de tratamento e destinação final de resíduos ( 1991);
- estatuto sobre disposição, planejamento e registro de resíduos (1993);
- estatuto sobre baterias e acumuladores, contendo substâncias perigosas (1993);
- estatuto sobre resíduos de aplicação na agricultura (lodos de estações de tratamento de esgotos e material compostado) (1995).

A Dinamarca conta ainda com os acordos de cavalheiros, firmados entre o Ministério do Meio Ambiente e da Energia e setores industriais para solucionar problemas de reciclagem e reutilização de resíduos.

### **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

As estruturas responsáveis pela prestação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos são auto-sustentáveis. A taxa para cobrir os custos é cobrada por unidade habitacional e constitui um valor único (cerca de U\$ 350 /ano).

Na Dinamarca, aplica-se taxa de controle ambiental diferenciada para os diversos tipos de tratamento e disposição final. Essas taxas, somadas às tarifas dos custos operacionais, têm os seguintes valores ( em dólares/tonelada):

- incineração com recuperação de energia: U\$ 64
- incineração sem recuperação de energia: U\$ 73
- disposição direta em aterros sanitários : U\$ 94

Para as atividades relacionadas à reciclagem e à reutilização, usualmente não são cobradas taxas de controle ambiental. As taxas diferenciadas constituem um instrumento de “desincentivo” às práticas de disposição direta em aterros sanitários e seus recursos financiam um fundo de investimento para os programas e projetos de tratamentos de resíduos priorizados pela política dinamarquesa, inclusive educação ambiental, que nesse país é uma atividade permanente e sistemática.

---

*Fonte: Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros - 1996*

## **QUADRO 3 - GESTÃO DE RESÍDUOS : HOLANDA**

---

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

O governo central, através do Ministério da Habitação, Planejamento do Espaço Físico e do Meio Ambiente, é o agente coordenador e formulador da política de resíduos, exercendo função normativa, de articulador interinstitucional e fiscalizadora.

Cabe ao governo central e às autoridades provinciais a elaboração de planos plurianuais para a

gestão de resíduos perigosos e aos municípios compete a elaboração de planos para a coleta, tratamento e disposição final dos demais tipos de resíduos .

Um conselho consultivo, formado por representantes dos municípios, províncias, organizações de consumidores e poluidores, serviços de utilidade pública e especialistas na área ambiental encarrega-se das recomendações para a implantação de planos e da expedição de licenças para instalações.

A responsabilidade pela emissão de licença para as instalações de tratamento e disposição final de resíduos perigosos cabe às províncias.

Na Holanda, parte do gerenciamento dos resíduos pode ser confiada ao setor privado (parceria).

## **INSTRUMENTOS LEGAIS**

A Lei de 1º de outubro de 1995, Environment Management Act, normatiza todas as atividades relacionadas aos resíduos sólidos na Holanda, entre as quais se destacam:

- a elaboração de planos (municipais, provinciais e regionais), visando o gerenciamento das atividades relacionadas com a prevenção, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos;
- os requisitos da qualidade ambiental;
- a tributação sobre os impactos ambientais;
- os procedimentos para a concessão de licenças para instalações de tratamento e disposição de resíduos;
- os mecanismos para provisões financeiras.

A Holanda conta com um aparato legal e estrutura de fiscalização e controle adequados ao cumprimento das metas estabelecidas nos planos.

## **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

As estruturas responsáveis pelas atividades de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos são auto-sustentáveis, financiadas por taxas pagas pelos munícipes e usuários do sistema, partindo do princípio “poluidor pagador”. Dependendo do tipo de tratamento e disposição dos resíduos, são cobradas taxas ambientais diferenciadas. Assim, a taxa para disposição de resíduos diretamente em aterros sanitários é maior que as taxas pagas para a sua incineração. As instalações que promovem a reutilização e a reciclagem estão isentas dessa taxa.

A taxa alimenta um fundo de reserva para atender as seguintes necessidades:

- contribuição para a criação ou manutenção de infra-estrutura de disposição de resíduos;
- suporte temporário para instalações abandonadas pelos exploradores;
- desenvolvimento de programas de educação ambiental.

Quanto à pesquisa, o governo tem dado suporte financeiro para diversos projetos voltados à minimização e reutilização de resíduos. Esses projetos são desenvolvidos pelas universidades e indústrias.

*Fonte: Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros - 1996*

---

## **QUADRO 4 - GESTÃO DE RESÍDUOS : FRANÇA**

---

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

O Governo Central, através dos Ministérios do Meio Ambiente e da Indústria, é o agente responsável pela formulação da política de resíduos, exercendo função normativa de articulador interinstitucional e fiscalizadora.

A ADEME (Agência do Meio Ambiente e do Controle da Energia), encarrega-se das funções relativas aos resíduos domiciliares e similares, ao passo que a DRIRE (Direção Regional da Indústria da Pesquisa e do Meio Ambiente), cumpre o mesmo papel para os resíduos industriais.

As Agências de Água auxiliam nos investimentos para o tratamento e eliminação de resíduos industriais e em conjunto com a DRIRE se encarregam do controle de instalações de resíduos industriais dentro da bacia hidrográfica de sua competência.

O tratamento de resíduos industriais está a cargo dos produtores, sob a fiscalização do estado.

As regiões administrativas, em conjunto com as comunas e departamentos, dão suporte à abertura de centros de estocagem de resíduos e à elaboração de planos para a eliminação dos resíduos industriais. Essas regiões são assistidas por comissões constituídas por funcionários do estado, agências, conselhos regionais, organizações profissionais, e personalidades qualificadas.

### **INSTRUMENTOS LEGAIS**

A Lei de 15 de julho de 1975, relativa à eliminação de resíduos e à recuperação de materiais é o texto modelo sobre a política de resíduos sólidos na França. Este texto foi modificado no ano de 1992, e alguns de seus principais tópicos são listados a seguir:

- princípio do “poluidor pagador”;
- prioridade para a valorização de resíduos;
- combate à inflação de embalagens;
- noção de resíduos últimos;
- organização do transporte de resíduos;
- informação ao público;
- obrigatoriedade dos departamentos e regiões administrativas apresentarem planos de eliminação de resíduos;
- estabelecimento de taxa especial para a disposição de resíduos em aterros sanitários.

A Lei de 1995 transfere a planificação de resíduos dos departamentos (estados) para as regiões administrativas, amplia a lista de resíduos industriais especiais, definindo normas para o seu tratamento e disposição final, além de definir uma política para a reabilitação de áreas poluídas.

### **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

Na França, todas as atividades relacionadas aos resíduos devem buscar a auto-sustentabilidade, baseada no princípio do “poluidor pagador”. Entretanto, em 1992, foi instituída uma taxa especial de US\$ 4 por tonelada de resíduos domiciliares e similares dispostos em aterros sanitários. Esta taxa alimenta a Fundo de Modernização da Gestão de Resíduos (FMGD), administrado pela ADEME.

As agências de água prestam ajuda financeira para investimentos, abertura ou melhoramento de unidades coletivas de tratamento de resíduos industriais, dentro da bacia hidrográfica de sua alçada.

## **QUADRO 5 - GESTÃO DE RESÍDUOS : ALEMANHA**

---

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

O governo central, com a autorização do Conselho Alemão, é o agente responsável pela política de resíduos, assumindo a função normativa e fiscalizando em instância superior. Os estados também tem função

normativa e legislativa e se encarregam do planejamento ambiental e da fiscalização, assim como detalham os regulamentos do governo central, tornando-os mais restritivos na maioria das vezes. A coleta e disposição de resíduos fica a cargo dos municípios e distritos. Cada gerador de resíduos deve deixá-los à disposição de uma empresa autorizada, e pagar tarifas para o serviço público. Os distritos e regiões metropolitanas são responsáveis pela escolha das áreas e pela disposição dos resíduos, ao passo que a coleta fica a cargo das municipalidades. As entidades públicas são obrigadas a organizar todas as atividades relacionadas aos resíduos, dentro de seu território. Empresas privadas, geralmente fundadas por produtores, podem ser contratadas para executarem parte dos serviços, o que freqüentemente ocorre com a coleta e a reciclagem fora dos limites das grandes cidades e sob a forte fiscalização do poder público.

Com relação aos resíduos industriais, o estado planeja o manejo, e o produtor se encarrega da disposição.

No caso dos resíduos perigosos, o gerador, transportador e receptor devem assegurar que a disposição final seja garantida.

### **INSTRUMENTOS LEGAIS**

A Lei de Resíduos (Abfallgesetz-Ag/G) de 1986, é o texto básico para a área de resíduos na Alemanha. Esta lei formulada em 1990 e 1992. Nessa carta, o governo alemão foi autorizado a formular regulamentos administrativos sobre a eliminação de resíduos, para orientar as autoridades sobre o assunto.

Essas determinações são denominadas Manual de Técnico de Controle de Resíduos e são executadas de acordo com os seguintes regulamentos jurídicos:

regulamento sobre a coleta, transporte e controle de resíduos;

regulamento de execução da lei alemã de proteção contra emissões (regulamento sobre as instalações de incineração).

### **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

Na Alemanha, as estruturas para o gerenciamento de resíduos devem ser auto-sustentáveis; são os próprios usuários que financiam o sistema.

A taxa para a disposição de resíduos em aterros varia de acordo com o grau de sua periculosidade, cobrando-se uma taxa básica de US\$ 16/T e US\$ 10 adicionais para os materiais de construção, US\$ 16 para os resíduos domésticos, US\$ 32 para os resíduos industriais na forma de escórias e US\$ 49 para os resíduos perigosos.

Essas taxas têm obrigado os industriais a promoverem a eliminação de seus próprios resíduos e agilizarem o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Cerca de 40% desses recursos são destinados à reabilitação de áreas contaminadas dos cinco novos estados (ex RDA) e uma porcentagem significativa é destinada à pesquisa principalmente para o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Para a reabilitação de áreas contaminadas estão previstos financiamentos; nesses casos, 50% ficam a cargo do estado e 50% a cargo dos municípios ou da indústria que contaminou.

## **QUADRO 6 - GESTÃO DE RESÍDUOS : ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA**

---

### **ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

O Governo Federal é o agente responsável pela elaboração de leis e através das agências federais se incumbem de articulação interinstitucional e da fiscalização.

A Agência de Proteção Ambiental (EPA-US) é o agente fiscalizador de todas as atividades relacionadas ao meio ambiente e estabelece critérios para instalações de tratamento e disposição final de resíduos.

A Agência de Saúde, Educação e Bem-Estar (HEW) estabelece os padrões para o armazenamento de resíduos.

Os Departamentos de Comércio e de Transportes e Energia também participam indiretamente na tomada de decisões na área de resíduos.

A implementação das leis federais é de responsabilidade local: estados, condados e municípios formam um conselho sob a coordenação das Agências Estaduais de Meio Ambiente e elaboram as prescrições legais,

geralmente mais restritivas que as leis federais. Cada um dos 50 estados norte-americanos conta com uma legislação própria para a área de resíduos, e as soluções são locais contando com elementos da própria sociedade, onde vários agentes e entidades participam da elaboração de planos para a eliminação de resíduos.

### **INSTRUMENTOS LEGAIS**

Os principais textos federais na área de resíduos são:

a lei de 1965 (SDWA - Disposição de Resíduos Sólidos) , criando o Conselho de Qualidade do Meio Ambiente. Esta lei foi emendada em 1969 e 1970 (RRA) - Lei de Recuperação de Recursos; incentivando a reciclagem e a participação da população no controle da poluição.

Em 1976, novos textos legais foram elaborados pela EPA, com destaque para a Lei de Conservação e Recuperação de Recursos (RCRA), contemplando uma série de princípios para o gerenciamento de resíduos.

A RCRA foi expandida em 1980 e 1984, passando a ser conhecida como Lei Emendada de Resíduos Sólidos Perigosos (HSWA); essa lei contém vários subtítulos e estabelece critérios para o gerenciamento de resíduos, obrigando os estados a submeterem seus planos e projetos ao EPA e requerendo uma participação efetiva do governo federal nos programas de recuperação e reciclagem de energia. Estabelece ainda, normas e padrões para o armazenamento, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos perigosos.

### **MECANISMOS DE FINANCIAMENTO**

Nos EUA, todas as atividades relacionadas aos resíduos sólidos devem ser auto-sustentáveis. Nas esferas governamentais, o orçamento é sustentado por fundos, formados pela cobrança de taxas, destacando-se:

- taxa de propriedade;
- taxa de vendas aplicadas ao comércio;
- taxa de serviços municipais;
- taxa de arrecadação especial.

Também é comum a cobrança de emolumentos (matrícula) do usuário. A comunidade pode estabelecer esses emolumentos baseada nos custos de coleta, tratamento e disposição final de resíduos.

A EPA-US pode financiar alguns programas municipais, principalmente aqueles relacionados com a recuperação de energia. Existem várias opções de financiamento para a aquisição de equipamentos e abertura de negócios relacionados aos resíduos, tais como empréstimos junto à iniciativa privada e a bancos municipais, “leasing”, etc.

*Fonte: Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros - 1996*

---

## **3 - ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **3.1 - PLANO INTERNACIONAL**

A Convenção de Basileia sobre o controle da movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e seu depósito constitui o mais importante acordo internacional sobre resíduos sólidos. O documento, concluído em 22 de março de 1989, em Basileia, Suíça, preconiza:

- o movimento transfronteiriço de resíduos deverá ser reduzido ao mínimo compatível com a administração ambientalmente racional e eficaz desses resíduos e será realizado de maneira a proteger a saúde humana e o meio ambiente de efeitos adversos;
- qualquer país tem o direito soberano de proibir a entrada ou depósito de resíduos perigosos e outros resíduos estrangeiros em seu território;
- as partes signatárias da Convenção deverão reduzir ao mínimo a geração de resíduos perigosos e outros rejeitos, além de implantar instalações adequadas de tratamento e disposição final destes resíduos, de preferência localizados em seu espaço territorial;
- a movimentação de resíduos entre partes deverá ser precedida de procedimentos administrativos, que incluem notificações emitidas pelos países exportadores e autorizações expedidas pelos países receptores dos resíduos e por aqueles onde se dará, eventualmente, o trânsito dos resíduos;
- a movimentação transfronteiriça somente será permitida se:
  - o Estado exportador não dispuser de instalações apropriadas para o tratamento e destinação final dos resíduos, desde que o Estado importador tenha tais instalações; ou
  - os resíduos sejam necessários como matérias primas para indústrias de reciclagem no Estado de importação; ou
  - haja acordo específico entre as partes, desde que os seus critérios não se contraponham à Convenção

A movimentação de resíduos entre países, realizada em desacordo com as normas fixadas pela Convenção, é considerada tráfico ilícito, estando as partes envolvidas sujeitas a penas previstas no Direito Internacional. A Convenção de Basileia foi ratificada pelo Brasil, através do Decreto no. 875, de 19 de julho de 1993. A importação ou exportação de resíduos envolvendo empresas radicalizadas no Brasil, sujeita-se, pois, as regras estabelecidas na referida Convenção.

### **3.2 - PLANO FEDERAL**

No Brasil, a regulação ambiental pode se dar de maneira concorrente em três esferas: federal, estadual e municipal, isto é, as três esferas podem legislar sobre a matéria, respeitando-se, no entanto, um critério hierárquico, em que a legislação estadual não pode ser menos restritiva que a federal e a municipal não pode ser menos restritiva que a estadual.

No plano federal, a primeira legislação que trata a questão ambiental de maneira abrangente é a Lei no. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Em linhas gerais, esta legislação estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, que têm por objetivos a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI- incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII- acompanhamento do estado de qualidade ambiental;

VIII- recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental em todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Constitui o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, integrado por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Os organismos da atual estrutura do SISNAMA -Sistema Nacional do Meio Ambiente e suas funções são:

#### 1 ORGÃO SUPERIOR - CONSELHO DO GOVERNO

Auxiliar o presidente da República na formulação da política nacional do meio ambiente



## 2 ORGÃO CONSULTIVO E DELIBERATIVO - CONAMA

Estudar e propor diretrizes e políticas governamentais para o meio ambiente e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas, padrões e critérios de controle ambiental (resoluções CONAMA).

## 3 ORGÃO CENTRAL

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL

Planejar, coordenar e supervisionar as ações relativas à política nacional do meio ambiente.

## 4 ORGÃO EXECUTOR - IBAMA

(INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS)

Entidade autárquica, de personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa, é a encarregada da execução da política nacional do meio ambiente e sua fiscalização.

## 5 ORGÃOS SECCIONAIS

SECRETARIAS ESTADUAIS DO MEIO AMBIENTE / ORGÃOS ESTADUAIS DE CONTROLE AMBIENTAL

Entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos de controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras.

## 6 ORGÃOS LOCAIS - ENTIDADES OU ORGÃOS MUNICIPAIS DO MEIO AMBIENTE

Entidades / Órgãos responsáveis por avaliar e estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção do meio ambiente, supletivamente ao Estado e à União.

As principais resoluções referentes aos aspectos ambientais, no plano federal, vêm sendo editadas pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. As mais importantes resoluções do CONAMA, relacionadas a resíduos sólidos, são as seguintes:

### - Resolução CONAMA no. 01, de 23/01/86:

Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental .

### - Resolução CONAMA no. 05, de 15/06/88:

Sujeitam-se a licenciamento, no órgão ambiental competente, as obras de sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotos sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana.

### - Resolução CONAMA no. 06, de 15/06/88:

Dispõe sobre a criação de inventário para o controle de estoque e/ou destino final de resíduos industriais, agrotóxicos e PCBs. Fixa prazos para a elaboração de diretrizes para o controle da poluição por resíduos industriais, do Plano Nacional e dos Programas Estaduais de Gerenciamento de Resíduos Industriais.

**- Resolução CONAMA no. 02, de 22/08/91:**

Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas, assim como a prevenção, controle, tratamento e disposição final dos resíduos gerados por estas cargas.

**- Resolução CONAMA no.09, de 31/08/93:**

Dispõe sobre o uso, combustão, incineração, fórmula e constituição, tratamento, destinação final, reciclagem, rerrefinagem, industrialização, transporte, comercialização, armazenamento, coleta, contaminação, manuseio, poluição, descartes em solos, águas superficiais, subterrâneas, no mar territorial e em sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais dos óleos lubrificantes nacionais ou importados, usados, contaminados ou não, regenerados ou não, reciclados ou rerrefinados.

**-.Resolução CONAMA no.23, de 12/12/96:**

Dispõe sobre a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos

Além das Resoluções do CONAMA, algumas Portarias Ministeriais e do IBAMA, estabelecem condições a serem observadas no manuseio, armazenamento, tratamento e disposição de resíduos industriais. São elas:

**- Portaria MINTER no. 323, de 29/11/78:**

Proíbe o lançamento, direto ou indireto, do vinhoto em qualquer coleção hídrica, pelas destilarias de álcool.

**- Portaria MINTER no. 124, de 20/08/80:**

Baixa norma no tocante à prevenção de poluição hídrica, estabelecendo distância mínima de 200 m entre instalações de armazenamento de produtos químicos e cursos d'água.

**- Portaria MINTER no. 158, de 03/11/80:**

Mantém proibição de lançamento, direto ou indireto, de vinhoto em qualquer coleção hídrica.

**- Portaria MINTER no. 19, de 29/01/81:**

Proíbe, em todo o Território Nacional, a implantação de processos que tenham, como finalidade principal, a produção de bifenilas policloradas (PCBs).

**- Portaria MINTER no. 157, de 26/10/82:**

Estabelece normas para o lançamento de efluentes líquidos contendo substâncias não degradáveis de alto grau de toxicidade, decorrentes de quaisquer atividades industriais, e

proíbe o lançamento de efluentes finais de indústrias que contenham substâncias cancerígenas.

Somam-se a esses instrumentos legais, um conjunto de normas emanadas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que vêm sendo utilizado como referencial técnico para as ações administrativas relacionadas à poluição por resíduos sólidos. Destacam-se, nesse conjunto, as seguintes normas:

#### **A - GERAIS**

- NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- NBR 10.005 - Lixiviação de Resíduos
- NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos
- NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos
- NBR 10.703 - Degradação do Solo - Terminologia
- NBR 12.988 - Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduos

#### **B - ATERROS SANITÁRIOS E INDUSTRIAIS**

- NBR 8418 - Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos
- NBR 8419 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos
- NBR 10.157 - Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para Projeto, Construção e Operação
- NBR 13.896 - Aterros de resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação

#### **C - TRATAMENTO DE RESÍDUOS**

- NBR 11.175 - Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - Padrões de Desempenho
- NBR 13.894 - Tratamento no Solo (Landfarming)

#### **D.- ARMAZENAMENTO/TRANSPORTE**

- NB 1183 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
- NB 1264 - Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes
- NBR 13221 - Transporte de Resíduos
- NBR 7500 - Transporte de Cargas Perigosas - Simbologia
- NBR 7501 - Transporte de Cargas Perigosas - Terminologia
- NBR 7502 - Transporte de Cargas perigosas - Classificação
- NBR 7503 - Ficha de Emergência para o Transporte de Cargas Perigosas
- NBR 7504 - Envelope para Transporte de Cargas Perigosas - Dimensões e Utilizações

#### **E. DIVERSAS**

PNB 1.603.06.007.-.Resíduos em Solo - Determinação da Biodegradação pelo Método Respirométrico

(Aguardando publicação como norma)

- NBR 13.895 - Poços de Monitoramento e Amostragem
- NBR 8371 - Ascaréis para Transformadores e Capacitores

PNB 1.603.06.005 - Destinação de Bifenilas Policloradas (Aguardando publicação como norma)

### 3.3 - PLANO ESTADUAL

No âmbito estadual, é importante observar que a legislação básica do Estado de São Paulo, quanto ao controle e prevenção da poluição ambiental, foi criada na década de 70, motivada por acentuada industrialização e, portanto, antecede a criação de legislação federal.

O marco legal mais importante do Estado de São Paulo, de natureza ambiental, é constituído pela Lei no. 997, de 31/05/76, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, e o seu Regulamento, aprovado pelo Decreto no. 8.468, de 08/09/76. Embora tenham sido alvo de pequenas alterações, no decorrer do tempo, o Regulamento constitui a base legal para as ações de prevenção e controle da poluição no território estadual.

Este Regulamento proíbe, em seu artigo 2º, o lançamento ou a liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo e define, em seu artigo 3º, poluente como toda e qualquer forma de matéria ou energia lançada ou liberada nas águas, no ar ou no solo:

*- Com intensidade, em quantidade e de concentração, em desacordo com os padrões de emissão estabelecidos neste Regulamento e normas dele decorrentes:*

*- Com características e condições de lançamento ou liberação, em desacordo com os padrões de condicionamento e projeto estabelecidos nas mesmas prescrições:*

*- Por fontes de poluição com características de localização e utilização em desacordo com os referidos padrões de condicionamento e projeto:*

*- Com intensidade, em quantidade e de concentração ou com características que, direta ou indiretamente, tornem ou possam tornar ultrapassáveis os padrões de qualidade do meio-ambiente estabelecidos neste Regulamento e normas dele decorrentes;*

*- Que, independentemente de estarem enquadrados nos incisos anteriores, tornem ou possam, tornar as águas, o ar ou o solo impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; inconvenientes ao bem-estar público; danosos aos materiais, à fauna e à flora; prejudicadas à segurança, ao uso e gozo da propriedade, bem como às atividades normais da comunidade.*

O Regulamento estabelece, ainda, as atribuições da CETESB- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, a classificação das águas interiores situadas no território do Estado, os padrões da qualidade exigidos para estas classes os padrões de lançamento de efluentes líquidos, os padrões de emissão de poluentes na atmosfera, os padrões de condicionamento

e projeto para fontes estacionárias, os padrões de qualidade do ar, o Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, licenciamento de fontes de poluição, a fiscalização, as sanções e os procedimentos administrativos.

No seu título IV (artigos 51 a 56), o Regulamento trata, especificamente, da poluição do solo, estabelecendo, em linhas gerais:

- é proibida, a princípio, a disposição de resíduos no solo, caso sejam poluentes;
- a disposição de resíduos no solo pode ser praticada desde que seja baseada em projetos específicos de transporte e destino final, que contenham medidas adequadas para a proteção das águas subterrâneas e superficiais;
- resíduos patogênicos, de alta toxicidade, inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, a critério da CETESB, deverão ser previamente tratados, antes de sua disposição final no solo, de acordo com condições estabelecidas em projetos específicos, que atendam os requisitos de proteção do meio ambiente;
- os projetos de tratamento e de disposição final dos resíduos deverão ser aprovados pela CETESB, a quem cabe, ainda, a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção;
- a acumulação temporária de resíduos é permitida, desde que não ofereça risco de poluição ambiental;
- o gerador dos resíduos é responsável pelo seu tratamento e destino final.

O Regulamento instituiu ainda o licenciamento de fontes de poluição ambiental, dentre as quais as atividades industriais, os sistemas públicos de tratamento ou de disposição final dos resíduos, as atividades que utilizem incinerador ou outro dispositivo para queima do lixo ou resíduos sólidos e os serviços de coleta, transporte e disposição final de lodos ou materiais retidos em unidades de tratamento de água, esgotos ou de resíduos líquido industrial.

Com base neste arcabouço legal, a CETESB vem exercendo suas funções de fiscalização e controle da poluição ambiental no Estado priorizando, inicialmente, o controle da poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo e o controle da poluição das águas no interior.

Somente a partir da década de 80, começa a ter enfoque mais significativo o controle da poluição por resíduos sólidos industriais, com a criação de procedimentos administrativos e técnicos, muitos dos quais viriam a se transformar em normas da CETESB e ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

#### **3.4 - A ATUAL POLÍTICA DE CONTROLE DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Com base na legislação e normas vigentes , a CETESB vem praticando uma política para resíduos industriais, cuja linha geral é a seguinte:

I - a ação se concentra nos geradores de resíduos, exigindo-se soluções tecnologicamente recomendadas para o tratamento e destino final dos resíduos;

II - os instrumentos básicos utilizados são o Inventário de Fontes, para indústrias existentes e o licenciamento ambiental, para fontes novas;

III - o Inventário de fontes, realizado com base na Resolução CONAMA nº 6, de 15/06/88 levantou dados quanto à geração, tratamento e destino final dos resíduos das seguintes indústrias:

- metalúrgicas com mais de 100 (cem) funcionários;
- químicas com mais de 50 (cinquenta) funcionários;
- de qualquer tipo, com mais de 500 (quinhentos) funcionários;
- que possuem sistemas de tratamento de águas residuais do processo industrial;
- que gerem resíduos perigosos.

IV - as indústrias consideradas prioritárias para o controle de resíduos sólidos foram acionadas para apresentar planos de tratamento e disposição final;

V - o armazenamento temporário de resíduos vem sendo aceito, desde que praticado de acordo com normas técnicas. O gerador deverá estar ainda, desenvolvendo programas para o seu tratamento e destino final de seus resíduos;

VI - os sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devem ser licenciados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e pela CETESB antes da sua implantação;

VII - os projetos de sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devem ser avaliados e aprovados pela CETESB;

VIII - a implantação dos projetos aprovados deve ser acompanhada pela CETESB. A operação dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos deve ser objeto de fiscalização continuada;

IX - a destinação de um resíduo industrial perigoso a uma instalação de terceiros, para tratamento e ou disposição final só pode ser realizada, após a emissão de CADRI - Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais, documento criado para autorizar a movimentação de resíduos sólidos;

X - tanto os geradores quanto as unidades de recepção de resíduos perigosos devem reportar, anualmente, à CETESB, as quantidades de resíduos geradas, tratadas e dispostas;

XI - a disposição ou armazenamento inadequado de resíduos é punida, com a aplicação das penalidades previstas no Regulamento de Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76 (advertências, multas, interdição, embargo ou demolição).

Este gerenciamento tem permitido um razoável controle sobre os grandes geradores de resíduos, mas não tem logrado obter êxito pleno na implantação de instalações de tratamento e disposição. Observa-se, então, uma carência dessas instalações, o que tem levado à acumulação de resíduos, pelos geradores, até a definição do seu destino.

Essa política apresenta ainda, dificuldades para o equacionamento do gerenciamento de pequenos geradores, uma vez que estes têm que se valer de instalações de terceiros, não disponíveis na quantidade exigida.

### **3.5 - INICIATIVAS DE NOVAS LEGISLAÇÕES E PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS**

A análise da atual legislação e dos procedimentos administrativos adotados para a gestão de resíduos sólidos, apresentados nos capítulos anteriores, indica a clara necessidade de criação de novos marcos legais e de procedimentos administrativos mais eficazes para alcançar um estágio mais avançado no enfoque da questão.

O Estado de São Paulo vem sendo, particularmente, um foco importante de discussão e tentativas de implantação de novas legislações, relativas à matéria. Dentre as legislações recentes, destacamos:

- A Lei nº 9.472, de 30/12/96 (conhecida como Lei Estevan), que instituiu a prevenção à poluição, como instrumento a ser considerado no licenciamento de novas fontes de poluição;
- A Lei nº 12.232, de 20/11/2009 (conhecida como Lei Trípoli), que reformula a área ambiental do Estado de São Paulo, criando o SEAQUA

Essas duas legislações aguardam regulamentação, motivo pelo qual até o momento não se viabilizaram as estruturas e mecanismos para sua efetiva implantação.

Existem, ainda, duas propostas de legislação que tratam da temática resíduos sólidos:

- A revisão do Regulamento da Lei nº 997/76, com alterações do Decreto nº 8468/76, que incorporou, na prática, os procedimentos implantados para o controle de resíduos sólidos;
- O projeto de lei que cria a Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituindo mecanismos novos para a gestão de resíduos, dentre os quais a responsabilidade pós-consumo, isto é, a obrigação de fabricantes quanto ao tratamento e destino de certos produtos, cujo descarte após uso, gera potenciais impactos ao meio ambiente. (exemplo: baterias, embalagens de agrotóxicos) e adoção de instrumentos econômicos para a gestão de resíduos.

Quanto aos procedimentos técnicos e administrativos, observa-se o surgimento de normas e propostas de novas alternativas para o controle da poluição por resíduos sólidos, no âmbito da CETESB . Dentre estas destacamos:

- Procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer, publicado no Diário Oficial do Estado em 25/11/97, que estabelece as condições a serem observadas para a queima de resíduos em fornos de cimento, no Estado de São Paulo;
- Procedimentos para a utilização de resíduos industriais na formulação de micronutrientes para fertilizantes;
- Proposta de norma sobre aplicação de lodos de sistemas de tratamento de efluentes líquidos (biossólidos) na agricultura;
- propostas para o estabelecimento de padrões de referência de qualidade e valores de intervenção para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo;
- proposta de implantação do Manifesto de Transporte de Resíduos, documento adotado em diversos países para o controle da movimentação de resíduos.

No âmbito federal, existe proposta para a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com diversos projetos de Lei relativos à matéria. Está claro que a atual legislação apresenta diversas lacunas, especialmente quanto à criação de regras claras, a serem observadas por todos os estados, no que diz respeito ao tratamento e movimentação interestadual de resíduos sólidos, atividade ainda não regulamentada.

## **CAPÍTULO 4 - RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NA BACIA DO RIO PIRACICABA: GERAÇÃO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL**

### **4.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E USO DO SOLO**

A Bacia do Rio Piracicaba possui área de drenagem de, aproximadamente, 12.746 km<sup>2</sup>



(DAEE, 1997), dos quais cerca de 10% se insere em território mineiro e o restante em território paulista.

Engloba as sub-bacias do Rio Jaguari, cujas nascentes situam-se no Estado de Minas Gerais, e dos rios Atibaia, Corumbataí e Piracicaba, todos paulistas, abrangendo, total ou parcialmente, áreas de 46 municípios do estado de São Paulo, localizados na Região Administrativa de Campinas. Pertence à UGRHI 05 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo) em conjunto com as bacias dos rios Jundiá e Capivari.

A Bacia do Rio Piracicaba vem sendo cenário de intenso crescimento econômico, resultado de algumas características regionais, tais como boa infra-estrutura e mão de obra especializada, proximidade de grandes centros urbanos e suporte técnico por parte de instituições de pesquisa.

O mapa inserido na página seguinte retrata a bacia com os municípios integrantes, os principais corpos d'água, além de sua localização geográfica no estado.

Observando-se a distribuição espacial da malha urbana, verifica-se a existência de dois grandes grupos de cidades na Bacia:

- O primeiro grupo, onde ocorre o predomínio de municípios turísticos, de pequeno porte, com baixa expressividade no contexto econômico regional;
- O segundo grupo, com predomínio de municípios industrializados, situados ao longo do eixos das principais rodovias (Anhanguera, Washington Luiz). Aí se insere a área conurbada, que tem como centro o município de Campinas, constituída pelos municípios de Vinhedo, Valinhos, Campinas, Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Santa Bárbara D'Oeste e Paulínia, com alta expressividade no setor industrial.

Incluem-se, também, neste grupo, os municípios de Piracicaba, Limeira e Rio Claro, localizados a oeste da Bacia, com importante ocupação industrial, notadamente de agro-indústrias.

Associada a uma agricultura moderna e diversificada, a ocupação industrial da Bacia reveste-se de grande importância, destacando-se os ramos das indústrias químicas, sucro-alcooleiras, minerais não-metálicos, metalúrgicas, mecânicas, papel e papelão, têxtil e de alimentos.

Segundo dados coletados pelo NEPAM (1997), o crescimento industrial na Bacia do Rio Piracicaba foi intenso, no período de 1970 a 1985, o que fez aumentar sua participação no Valor de Transformação Industrial (VTI) da Região de Campinas de 59,4% para 75,6%, passando de 6,3% para 12,7% sua participação no VTI estadual, estimando-se que em 1990 essa participação tenha se elevado para 13,6%.

Estima-se, ainda, que a indústria da bacia respondia, em 1990, por 6,7% do VTI da indústria de transformação do Brasil. A expressividade desse índice pode ser avaliada a

partir de sua comparação com a participação dos estados do Rio de Janeiro (9,3%), Minas Gerais (8,9%), Rio Grande do Sul (7,1%), Paraná (4,2%), Santa Catarina (4,2%) e Bahia (4,0%) no VTI nacional.

Em termos gerais, o desenvolvimento da região provocou crescimento populacional acentuado, de forma desordenada, sem o correspondente incremento dos equipamentos e serviços sociais. Esse modelo de desenvolvimento que não considerou, de maneira equilibrada, os diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais, tem imposto diversos impactos negativos à qualidade de vida da região. A qualidade ambiental, em processo contínuo de deterioração, representa um dos reflexos mais evidentes dos resultados dessa política desenvolvimentista.

#### **4.2 - A Discussão Sobre Questões Ambientais na Bacia do Rio Piracicaba:**

A gestão de recursos hídricos da bacia do Rio Piracicaba se reveste de elevada complexidade e importância, em função de diversos aspectos, dentre os quais:

- a região apresenta baixa disponibilidade de águas subterrâneas. O abastecimento urbano, industrial e rural é altamente dependente de águas de superfície;
- o regime hídrico de seus rios é extremamente vinculado à pluviosidade, estabelecendo-se duas condições de descarga bem típicas : o período de cheias e o período de estiagem;
- a bacia é responsável pelo suprimento de água de outras regiões, principalmente a Região Metropolitana de São Paulo, através do Sistema Cantareira, constituído por três reservatórios construídos nas cabeceiras dos principais rios formadores do Rio Piracicaba: Atibaia e Jaguari;
- a demanda de água da bacia, para abastecimento urbano, indústria e rural vem crescendo continuamente;
- a qualidade das águas da bacia vem sendo comprometida progressivamente, em função dos lançamentos de efluentes líquidos industriais, na maioria tratados e de esgotos sanitários, sem tratamento, o que é apontado em diversos relatórios técnicos;
- a disponibilidade hídrica vem diminuindo, tanto em termos quantitativos, quanto qualitativos.

Este cenário vem marcando a discussão sobre questões ambientais na região, fortemente centrada na gestão dos recursos hídricos. A bacia viu surgirem, de forma pioneira entre nós, diversos fóruns de participação da sociedade quanto a questões ambientais, dando origem à

formação de uma estrutura organizada que vem sustentando o debate e forjando um conjunto de ações cujo objetivo é reverter o quadro observado, dotando a região de instrumentos e equipamentos que possibilitem o seu desenvolvimento, de forma sustentável.

Neste contexto foi constituído em outubro de 1989, o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, uma associação civil, de direito privado, sem fins lucrativos, que conta atualmente, com a participação de 34 municípios. As finalidades do Consórcio, segundo seu estatuto são:

I - representar o conjunto dos Municípios que o integram, em assunto de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público e privado, nacionais e internacionais;

II - planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas destinadas a promover, melhorar e controlar as condições de saneamento e uso das águas das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari, e respectivas sub-bacias, principalmente no que diz respeito ao tratamento dos esgotos urbanos;

III- promover formas articuladas de planejamento do desenvolvimento regional, criando mecanismos conjuntos para consultas, estudos, execução, fiscalização e controle de atividades que interfiram na qualidade das águas na área compreendida no território dos municípios consorciados;

IV - desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados de acordo com programas de trabalho aprovados pelo Conselho de Municípios;

V - dar apoio técnico e financeiro ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e ao Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, assim como ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que vier a ser criado, para execução dos planos e programas definidos por essas instâncias. (*Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari - 1996*)

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí foi instalado em novembro de 1993 e tem como objetivos:

A) Promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos em sua área de atuação;

B) Adotar a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

C) Reconhecer o recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade e qualidade e as peculiaridades da bacia hidrográfica;

D) Apoiar o rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou

coletivos, entre os beneficiados;

E) Combater e prevenir as causas e efeitos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água;

F) Defender o direito à promoção, pelo Estado, de programas de desenvolvimento, bem como de compensação aos municípios afetados por áreas inundadas resultantes da implantação de reservatórios e por restrições impostas pelas leis de proteção de recursos hídricos, áreas de proteção ambiental ou outros espaços especialmente protegidos;

G) Compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;

H) Promover a utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;

I) Promover a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes dos aproveitamentos múltiplos dos recursos hídricos;

J) Estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro;

L) Promover a integração das ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos e sociais;

M) Coordenar ações para racionalizar o uso das águas e prevenir a erosão do solo nas áreas urbanas e rurais.

O Consórcio e o Comitê têm suas ações centradas fundamentalmente nas questões relativas à gestão dos recursos hídricos. O consórcio chegou, como veremos à frente, a realizar uma incursão nas questões relativas à gestão de resíduos industriais na bacia, porém sem um resultado eficaz. Não há dados que apontem uma atuação participativa do Comitê quanto ao gerenciamento dessa questão, tendo em vista, principalmente, a escassez de recursos destinados para soluções dos problemas ambientais até então.

A cobertura dada pela imprensa sobre questões ambientais também contribui para a divulgação e aumento da participação da população. Observa-se que a mídia local vem reservando espaços importantes para matérias relacionadas a meio ambiente, o que permite visualizar um nível de interesse razoável em relação ao tema.

Levantamento efetuado pelo NEPAM (1997), abrangendo o período de outubro de 1995 a outubro de 1996 e considerando reportagens veiculadas por quatro jornais da região, apontou um total de 612 notícias relacionadas a Meio Ambiente, assim distribuídas:

<b>VEÍCULO</b>	<b>CIDADE</b>	<b>Nº DE REPORTAGENS</b>	<b>PERCENTAGEM</b>
----------------	---------------	--------------------------	--------------------

(%)			
<b>Jornal de Piracicaba</b>	<b>Piracicaba</b>	<b>250</b>	<b>40,9</b>
<b>Correio Popular</b>	<b>Campinas</b>	<b>193</b>	<b>31,5</b>
<b>Folha de São Paulo</b>	<b>Regional</b>	<b>089</b>	<b>14,5</b>
<b>Tribuna Liberal</b>	<b>Sumaré</b>	<b>080</b>	<b>13,1</b>

É interessante observar a concentração da divulgação em espaços locais, notadamente aqueles em que os aspectos de poluição das águas têm sido mais agravantes. Isso explica a liderança exercida pelo município de Piracicaba, quanto ao número de reportagens relacionadas a questões ambientais.

Ao lado das iniciativas políticas formais de organização da bacia para o debate e busca de soluções dos problemas ambientais, explicitamente apontados em diversos documentos técnicos e amplamente divulgados pela mídia, surgiram, ao longo do tempo, diversas entidades não governamentais ligadas ao assunto, algumas delas precursoras no debate ambiental na bacia.

Trabalho recente (Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997) cadastrou 37 ONG's ambientais na Região de Campinas, número inferior apenas ao da Grande São Paulo.

A participação das ONG's na discussão sobre as questões de resíduos sólidos industriais é tímida e reativa, não existindo indicações de que o tema venha sendo alvo de um enfoque produtivo neste segmento.

As universidades existentes na bacia têm aumentado o seu envolvimento no debate das questões ambientais, o que pode ser medido, sob certa forma, pelo aumento da oferta de cursos de especialização nesta área. Especificamente, no tocante a resíduos sólidos industriais, ainda não são observados resultados efetivos da participação das escolas existentes na discussão e encaminhamento de soluções para o setor.

Observa-se assim um crescimento expressivo do valor atribuído a questões ambientais na bacia do Rio Piracicaba, amplamente demonstrado pelo surgimento de entidades ligadas ao tema, pela divulgação na mídia local e pelo aumento do envolvimento das universidades e do Estado. No entanto, apesar de sua importância econômica e seu nível de organização, não houve avanço suficiente para se chegar a formulação e implementação, até o momento, de soluções articuladas e integradas para o enfrentamento dos desafios inerentes ao seu desenvolvimento sustentável.

#### **4.3 - MARCOS DA ABORDAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NA BACIA DO RIO PIRACICABA**

A discussão sobre o tema resíduos sólidos industriais não tem, evidentemente, o mesmo

realce que a discussão sobre recursos hídricos, embora devesse, a nosso ver, ser parte desta últimas, uma vez que determinadas ações de gestão de recursos hídricos têm nítidas interfaces com resíduos. Por exemplo o tratamento de efluentes líquidos irá gerar lodos, cujo tratamento e disposição final devem fazer parte dos programas de despoluição de bacias hidrográficas.

Na Bacia do Rio Piracicaba, o tema resíduos sólidos passa a ser tratado com evidência a partir do ano de 1986, fato observado também em outras regiões do estado de São Paulo.

Em setembro/86, a CETESB instituiu o projeto intitulado Controle da Poluição por Resíduos Industriais na Região de Campinas. Essa foi a primeira iniciativa de abordagem sistematizada da questão na região, que estabeleceu diretrizes, políticas e fontes prioritárias para o controle, com base no conhecimento e procedimentos da época. Foram listadas 40 empresas prioritárias para o projeto, das quais 11 localizavam-se na bacia do Rio Piracicaba. Iniciou-se assim o acionamento dessas empresas para solucionar problemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais.

Em 1989, foi realizado, pela CETESB, o primeiro Inventário de resíduos industriais da região de Campinas, em atendimento à Resolução CONAMA 06/88. Esse inventário, refeito em 1992 e atualizado até dezembro/1996, constitui, praticamente, a única base sistêmica de dados sobre resíduos industriais da Bacia do Rio Piracicaba.

A região chegou a ter um aterro para resíduos industriais: o Aterro Mantovani, localizado no município de Santo Antônio de Posse. Em 1987 esse aterro teve suas atividades paralisadas, em função de diversos problemas técnicos, relacionados à poluição ambiental causada por suas operações inadequadas. Houve uma forte mobilização popular e política local, reivindicando o fechamento do aterro.

O empreendimento, que recebeu resíduos de indústrias de diversas regiões, continua inativo, constituindo um passivo ambiental a ser gerenciado, pois até o momento, não se definiram medidas e responsabilidades efetivas para solução do problema.

No ano de 1989 ocorreram descartes clandestinos de resíduos industriais, acondicionados em tambores metálicos, em rodovias da região. Não foi possível a identificação dos responsáveis pelos descartes e os resíduos foram recolhidos, ficando sob a guarda dos municípios, que acabaram por se responsabilizar pelo seu armazenamento, tratamento e disposição final. Os episódios tiveram ampla cobertura da imprensa e motivaram a participação de diversos prefeitos da região na discussão sobre as suas características e as Consequências da falta de uma política ampla para a adequada gestão de resíduos industriais.

Em 1992, a Prefeitura Municipal de Campinas decidiu encerrar as atividades do Aterro Sanitário do Parque Santa Bárbara, atendendo a manifestações de moradores vizinhos. Esse aterro recebia resíduos urbanos e industriais de classe II e III, gerados no município. Com o seu fechamento, os resíduos domiciliares passaram a ser dispostos no Aterro Sanitário Delta 1, cuja concepção não prevê o recebimento de resíduos gerados em processos industriais.

Desde 1992, o município de Campinas não possui sistema autorizado para o descarte de resíduos industriais.

Em 1992, foi implantado, pela Elanco Química Ltda, em Cosmópolis, um incinerador de resíduos industriais que, além de tratar os resíduos gerados pela empresa, vem prestando serviços a terceiros, constituindo a primeira instalação licenciada na bacia para tratamento de resíduos perigosos.

Em 1994 foram iniciadas tratativas para implantar, no município de Piracicaba, um aterro para resíduos industriais. O empreendimento foi aprovado, através de Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente e Licença de Instalação da CETESB. Não foi implantado, até o momento, pois mesmo vencidas todas as etapas de aprovação, permanece a pressão local para que o empreendimento não receba resíduos industriais gerados em outros municípios, o que o inviabilizaria economicamente, segundo o empreendedor.

No âmbito institucional, alguns eventos demonstram um envolvimento dos atores sociais na discussão sobre assunto, dependendo de variáveis políticas. Em 1990, a Prefeitura, CETESB e UNICAMP, criaram uma comissão com o objetivo de coordenar trabalhos na área de resíduos industriais, visando a implantação de um sistema integrado de tratamento de resíduos urbanos no município de Campinas, cuja concepção previa a instalação de um sistema de armazenamento temporário e de um aterro industrial.

Esta Comissão não chegou a produzir um resultado final, mas o assunto ganhou um certo destaque, que conduziu à participação, a partir de 1991, da CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e Caribe, através de Programa de Cooperação Técnica firmado com a Prefeitura Municipal de Campinas, com o apoio da CETESB e da GTZ, Agência Alemã de Cooperação Técnica, em um projeto com finalidade similar.

O projeto intitulado “ Implantação de uma política para a gestão da poluição urbana e industrial de Campinas” propiciou a realização de dois seminários sobre políticas para a gestão ambientalmente adequada de resíduos, com participação de técnicos das indústrias, Prefeitura Municipal de Campinas, UNICAMP, PUCCAMP, CETESB e Consórcio das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari e produziu alguns documentos, dentre os quais o relatório “ Estimativa dos geradores de resíduos das micro e pequenas empresas do município de Campinas” de março/95, que trata da estimativa de geração de resíduos por indústrias não inventariadas pela CETESB.

A Prefeitura Municipal de Campinas sancionou, em 08/07/92, a Lei nº 7058, que estabelece normas para a limpeza urbana do município de Campinas, incluindo, no seu capítulo VII, a regulamentação sobre resíduos industriais, que impõe aos geradores a responsabilidade pelo acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos industriais e ao Executivo Municipal a responsabilidade de instalar e operar unidades de tratamento e destinação final desses resíduos, em seu território.

Em julho/96, a Prefeitura Municipal de Campinas realizou publicação denominada “Campinas - Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos”. Esta publicação estabelece como modelo para o município a instalação do Sistema de Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos - Complexo Delta, composto de quatro sistemas de tratamento:

- Usina de Tratamento Integrado - UTI, que inclui as linhas de reciclagem, compostagem e incineração de resíduos domésticos;

- Central de Tratamento de Resíduos Industriais;

- Central de Processamento e Reciclagem de Entulho - CTRE;

- Aterro sanitário e sistema de desinfecção de resíduos dos serviços de saúde por ondas eletromagnéticas (microondas)

O sistema previa tratamento integrado dos resíduos, conforme quadro a seguir:

<b>ORIGEM</b>	<b>SISTEMA DE TRATAMENTO</b>	<b>PRODUTOS</b>
<b>RESÍDUOS INDUSTRIAIS</b>	SEGREGAÇÃO PRIMÁRIA	MATERIAIS RECICLÁVEIS
	COMPOSTAGEM	COMPOSTO ORGÂNICO
	INCINERAÇÃO ATERRO SANITÁRIO	ENERGIA
	LANDFARMING	REUTILIZAÇÃO DE SUB-
	SECAGEM, DESIDRATAÇÃO DE Lodos	PRODUTOS E MATERIAIS RECICLÁVEIS
	ENCAPSULAMENTO	
	BOLSA DE RESÍDUOS	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS	
	ELABORAÇÃO DE MIX PARA INCINERAÇÃO	
	ATERROS INDUSTRIAIS	
<b>RESÍDUOS/ SERVIÇOS DE</b>	DESINFECÇÃO POR ONDAS ELETROMAGNÉTICAS MICROONDAS	ENERGIA



**SAÚDE  
RESÍDUOS DA  
CONSTRUÇÃO  
CIVIL**

**INCINERAÇÃO**

SEGREGAÇÃO PRIMÁRIA BRITAGEM  
E PENERAIMENTO

MATERIAIS BÁSICOS DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL  
MATERIAIS RECICLÁVEIS

*Fonte: Campinas - Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos - 1996*

As diretrizes para a implantação das centrais de tratamento, em área de 2,5 milhões de metros quadrados que iriam compor o complexo Delta, foram definidas através da Lei Municipal nº 8.243, de 30/12/94. Na realidade, apenas o aterro sanitário Delta I e a unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde (microondas) foram instalados e encontram-se em operação. As demais unidades previstas não foram implantadas, até o momento.

O Consórcio das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari passa a participar da discussão sobre resíduos industriais na bacia, a partir de 1991. Em 1995, foi firmado acordo de cooperação técnica entre o Consórcio, CETESB e ADEME - Agência do Meio Ambiente e do Controle da Energia da França, com o objetivo de elaborar um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e propor alternativas para o adequado tratamento e disposição final desses resíduos.

Em dezembro/96, foi concluído o relatório de diagnóstico, elaborado por empresa de consultoria, com base em dados disponíveis. O projeto patrocinou visitas técnicas a instalações de tratamento de resíduos da França para políticos e técnicos da região, mas, até o momento, não produziu nenhum resultado prático para a solução das dificuldades relativas à gestão dos resíduos na Bacia.

#### **4.4- A Situação Atual dos resíduos Sólidos Industriais na Bacia do Rio Piracicaba:**

O primeiro Inventário de resíduos sólidos industriais na Bacia foi efetuado em 1989, em atendimento à Resolução CONAMA nº 06, de 15/06/88. Em 1993, o Inventário foi refeito, ampliando-se o universo de empresas, selecionadas com base nos critérios da Resolução CONAMA n.06/88, que estabelece a necessidade de inventariar os seguintes tipos de indústrias:

- metalúrgicas com mais de 100 (cem) funcionários;
- químicas com mais de 50 (cinquenta) funcionários;
- de qualquer tipo com mais de 500 (quinhentos) funcionários;
- que possuem sistemas de tratamento de águas residuais do processo industrial;
- que gerem resíduos perigosos como tais definidos pelos órgãos ambientais competentes.

Os trabalhos foram iniciados com o envio de formulários às empresas selecionadas, para seu preenchimento com dados sobre geração, classificação, acondicionamento, transporte e destino final dos resíduos industriais. As informações prestadas pelas empresas, foram compiladas e trabalhadas pela CETESB e, posteriormente, processadas. O inventário sofreu pequenas revisões em 1.996, com exclusão de atividades encerradas e atualização dos principais dados das indústrias mais importantes, quanto à geração e destino de resíduos.

Após todas as revisões realizadas até hoje, obteve-se um universo de 281 indústrias inventariadas na bacia do Rio Piracicaba. Observa-se que do total de 281 empresas, apenas 8 respondem pela geração de 81,6% dos resíduos perigosos, 13 pela geração de 90,3% e 49 correspondem à geração de 99,2% do total de resíduos perigosos declarados na bacia.

Este tipo de distribuição é muito comum em inventários dessa natureza e mostra que as ações de controle, no tocante aos geradores, são mais eficazes quando dirigidas a um universo relativamente pequeno de indústrias responsáveis por parcela significativa da geração de resíduos. O controle dos pequenos geradores deve ser realizado com o emprego de outras estratégias, que passam pela criação de opções coletivas para o tratamento de seus resíduos, a custos compatíveis com sua realidade.

Não há muitas informações quanto à influência dos pequenos geradores no total de resíduos gerados na bacia do Rio Piracicaba. Estudos elaborados pela Jaakoo Pojry Engenharia Ltda (Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, 1996), baseados em estimativas formuladas à partir de dados das indústrias da região (número de empregados, consumo de energia e outros), com o emprego do modelo Winvent, desenvolvido pelo Banco Mundial, indicam que as pequenas e micro empresas contribuíram cerca de 23% para a geração de resíduos da região de Campinas (inclui bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá). *Singer e Athayde (CEPAL, 1995)* realizaram uma avaliação para o município de Campinas, utilizando o mesmo modelo e chegaram a conclusão similar: as pequenas e micro empresas respondiam por 26,8% dos resíduos industriais gerados no município, enquanto 73,2% dos resíduos seriam gerados por médias e grandes empresas.

A partir desse dados, pode-se concluir que, embora restrito a um número relativamente pequeno de empresas, os dados colhidos no Inventário são representativos e se prestam a uma avaliação de tendências da região.

A tabela 1 apresenta a geração de resíduos sólidos industriais na bacia do rio Piracicaba, excluindo as usinas de açúcar e álcool, com base no inventário realizado pela CETESB. Os dados foram agrupados por municípios, para permitir visualizar a distribuição espacial da geração de resíduos, e por classes de resíduos, definidas de acordo com a NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação, da ABNT:

- classe I - resíduos perigosos: são aqueles que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade e, por isso, representam riscos ambientais que impõem maiores cuidados no seu manuseio, armazenamento, tratamento e disposição final, de modo a evitar danos ambientais;
- classe II - resíduos não inertes: são aqueles que não se enquadram na classe I

(perigosos) e na classe III (inertes), apresentando algumas características que levam ao seu adequado manejo e disposição final e

- classe III - resíduos inertes: aqueles que, quando submetidos a testes de solubilização, conforme norma NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos, da ABNT, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas.

**TABELA 1 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NA BACIA DO RIO PIRACICABA**

MUNICÍPIO	.N.º INDÚSTRIAS INVENTARIADAS	GERAÇÃO DE RESÍDUOS (T/ANO)			
		CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	TOTAL
AMERICANA	30	593,9	69.038,9	3,9	69.636,7
AMPARO	11	136,0	45.133,6	-	45.269,6
ARTUR NOGUEIRA	01	3,8	3.359,3	-	3.363,1
ATIBAIA	04	59,1	1.825,6	-	1.884,7
BOM JESUS DOS PERDÕES	03	4,0	584,1	-	588,1
BRAGANÇA PAULISTA	06	57,6	25.674,3	1,7	25733,6
CAMPINAS	28	1.025,9	15.868,4	180,0	17.074,3
CORDEIRÓPOLIS	01	-	4.590,0	-	4.590,0
CORUMBATAÍ	01	-	1457,6	-	1.457,6
COSMÓPOLIS	05	7.619,3	6.834,5	-	14.453,8
HOLAMBRA	01	-	28,5	-	28,5
HORTOLÂNDIA	10	41,5	3.026,4	-	3.067,9
ITATIBA	15	1.068,1	4.658,1	270,0	5.996,2
JAGUARIÚNA	02	4,0	71.388,5	830,3	72.222,8
JARINU	01	3,9	80,5	-	84,4
JOANÓPOLIS	01	-	4'4	-	4'4
LIMEIRA	26	1.054,8	124.584,4	12,3	125.651,5
MONTE ALEGRE DO SUL	02	-	4.438,6	-	4.438,6
MORUNGABA	01	-	12,1	-	12,1
NOVA ODESSA	15	807,4	4.104,9	-	4.912,3
PAULÍNIA	19	29.035,4	36.258,1	-	65.293,5
PEDREIRA	03	6,0	9.894,0	-	9.900,0
PIRACICABA	30	5.822,8	103.660,4	-	109.483,2
RIO CLARO	16	157,0	9.375,2	80,0	9.612,2
RIO DAS PEDRAS	02	-	1.287,0	-	1.287,0
STA BARBARA DÓESTE	09	15,5	10.008,4	-	10.023,9
SANTA GERTRUDES	07	3,0	926,0	300,0	1.229,0
SANTO ANTONIO DE POSSE	01	70,0	-	-	70,0
SUMARÉ	18	1.782,3	29.341,8	60,0	31.184,1
VALINHOS	06	38,3	37.578,3	-	37.616,6
VINHEDO	06	12,0	1.035,9	-	1.047,9
<b>TOTAL</b>	<b>281</b>	<b>49.421,6</b>	<b>626.057,8</b>	<b>1.738,2</b>	<b>677.217,6</b>

FONTE: CETESB-INVENTÁRIO DE RESÍDUOS-1996

Analisando os dados apresentados na tabela 1, podemos concluir:

- as indústrias inventariadas são responsáveis por geração de expressiva quantidade de resíduos;

- os resíduos classe II correspondem à maioria (92,4%) dos resíduos declarados;
- os resíduos classe I constituem 7,3% do total de resíduos inventariados;
- a participação dos resíduos classe III no total de resíduos gerados pelas indústrias inventariadas é muito baixa (apenas 0,3%).

A tabela 2 apresenta a participação percentual, por municípios, cujas indústrias geram as maiores quantidades dos resíduos perigosos, em relação à quantidade total de resíduos perigosos declarados. Analisando esse dados, conclui-se que a geração de resíduos perigosos está concentrada nos municípios localizados nos trechos médios e baixo da Bacia, que apresentam, também, maior densidade de ocupação industrial e populacional. As indústrias de nove municípios (Paulínia, Cosmópolis, Piracicaba, Sumaré, Itatiba, Limeira, Campinas, Nova Odessa e Americana) respondem pela geração de 98,8% dos resíduos perigosos na bacia.

**TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL, POR MUNICÍPIO, NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS**

MUNICÍPIO	GERAÇÃO (T/ANO)	PARTICIPAÇÃO NA GERAÇÃO (%)	PERCENTAGEM ACUMULADA
PAULÍNIA	29.035,4	58,8	58,8
COSMÓPOLIS	7.619,3	15,4	74,2
PIRACICABA	5.822,8	11,8	86,0
SUMARÉ	1.782,3	3,6	89,6
ITATIBA	1.068,1	2,2	91,8
LIMEIRA	1.054,8	2,1	93,9
CAMPINAS	1.025,9	2,1	96,0
NOVA ODESSA	807,4	1,6	97,6
AMERICANA	593,9	1,2	98,8

FONTE: CETESB- INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS-1996

A Tabela 3 expõe a participação percentual, por municípios, cujas indústrias geram as maiores quantidades de resíduos, em relação à quantidade total de resíduos inventariados. Observa-se que quatorze municípios abrigam as indústrias responsáveis pela geração de 95,1% dos resíduos da bacia. Mais uma vez, nota-se que a geração de resíduos está concentrada, predominantemente, em municípios localizados nos trechos médio e baixo da bacia.

**TABELA 3 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL POR MUNICÍPIO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS(TOTAL)**

MUNICÍPIO	GERAÇÃO (T/ANO)	PARTICIPAÇÃO NA GERAÇÃO (%)	PERCENTAGEM ACUMULADA
LIMEIRA	125.651,5	18,6	18,6
PIRACICABA	103.483,2	16,2	34,8
JAGUARIÚNA	72.222,8	10,7	45,5
AMERICANA	69.636,7	10,3	55,8

PAULÍNIA	65.293,5	9,6	65,4
AMPARO	45.269,6	6,7	72,1
VALINHOS	37.616,6	5,6	77,7
SUMARÉ	31.184,1	4,6	82,3
BRAGANÇA PAULISTA	25.733,6	3,8	86,1
CAMPINAS	17.074,3	2,5	88,6
COSMÓPOLIS	14.453,8	2,1	90,7
SANTA BÁRBARA D'OESTE	10.023,9	1,5	92,2
PEDREIRA	9.900,0	1,5	93,7
RIO CLARO	9.612,2	1,4	95,1

FONTE: CETESB-INVENTÁRIO DE RESÍDUOS-1996

De acordo com os dados disponíveis na CETESB, as instalações para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais existentes na bacia do Rio Piracicaba são as seguintes:

INCINERADORES : 03

- uso exclusivo do proprietário: 02
- prestação de serviços a terceiros: 01
- reprocessadores de óleos (reciclagem): 04
- óleos lubrificantes: 02
- óleos isolantes: 02

FABRICANTES DE MICRONUTRIENTES: 01

FABRICANTES DE LIGAS METÁLICAS: 01

COMPOSTAGEM: 02

LAND FARMING: 01

ATERROS SANITÁRIOS COM CODISPOSIÇÃO: 04

ATERROS INDUSTRIAIS DE USO EXCLUSIVO DO PROPRIETÁRIO: 05

Estes dados apontam uma insuficiência de instalações para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais na região notadamente em alguns segmentos. Exemplos de ilustrações claras dessa situação são encontrados nos seguintes aspectos:

- não há um único aterro industrial em operação na região;
- Campinas, o maior município da bacia, não dispõe de aterro autorizado para o recebimento de resíduos industriais, de quaisquer classes.

Esse quadro tem levado as indústrias da região a adotar algumas das seguintes soluções, quanto a seus resíduos sólidos:

- armazenamento temporário, permitido legalmente, até que sejam desenvolvidos programas para o seu tratamento e disposição final;
- utilização das poucas instalações existentes na região, que prestam serviços a terceiros, para o tratamento e disposição de seus resíduos;
- envio de resíduos para tratamento e disposição em outras regiões do estado de São Paulo. Fluxos importantes de resíduos referem-se a disposição em aterros industriais, do Vale do Paraíba e região Metropolitana de São Paulo.
- envio de resíduos para tratamento e disposição em outros estados do Brasil. Movimentações significativas de resíduos são representadas pelo uso de fornos de cimento dos estados do Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais;
- desenvolvimento e implantação de soluções individuais, que normalmente apresentam custos mais elevados que as soluções coletivas.

Para efeito de agrupamento de dados relativos ao tratamento e disposição final de resíduos, foram adotados os seguintes critérios:

#### TRATAMENTO:

Incineradores: tratamento térmico, com oxidação dos compostos orgânicos do resíduo, realizado em instalações licenciadas para esta finalidade;

Fornos industriais: utilização de resíduos como combustíveis ou matérias primas, em fornos usados em processos industriais (por exemplo, fornos de clínquer, na produção de cimento);

Caldeiras: uso de resíduos como combustível, em caldeiras para produção de vapor;

Queima a céu aberto: queima de resíduos, sem qualquer controle, a céu aberto;

Reciclagem externa: envio de resíduos, diretamente, a instalações de reciclagem;

Tratamento biológico: processo de tratamento, em que a oxidação dos resíduos é realizada através da ação de microorganismos;

Compostagem: uso de resíduos para produção de composto, posteriormente usado na agricultura, como fertilizante;

Fertirrigação: aplicação de resíduos em área agrícola, com finalidade de condicionamento ou fertilização do solo;

Landfarming: tratamento de resíduos no solo, em sistemas especialmente projetados para

este fim, aplicado largamente para resíduos oleosos da indústria petroquímica;

Intermediários: envio de resíduos a sucateiros, para posterior reciclagem.

#### DISPOSIÇÃO FINAL:

Aterro municipal: aterros sanitários projetados e operados adequadamente, licenciados pela CETESB;

Aterro industrial: sistema de destinação de resíduos no solo, projetado, construído e operado, com requisitos de proteção para evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas;

Lixão: local utilizado para a disposição de resíduos no solo, de maneira inadequada, sem projeto específico e sem licenças da CETESB;

Alimentação de animais: uso de resíduos como alimento para animais, com ou sem prévia preparação;

Outras formas: demais alternativas apontadas pelas empresas para a disposição final de seus resíduos (por exemplo, a disposição em áreas agrícolas ou aterramento, sem projeto específico aprovado pela CETESB).

A Tabela 4 apresenta a situação levantada no Inventário quanto à estocagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais na bacia do Rio Piracicaba.

Analisando esses dados, pode-se concluir:

- expressiva quantidade de resíduos, notadamente os de classe II, tinham disposição final sem qualquer tratamento (61,28% do total dos resíduos);
- outra fatia importante (34,51%) era submetida a tratamento;
- uma fração menor (4,21% do total) era estocada pelas indústrias;
- dentre as opções de tratamento adotadas, predominaram, pela ordem, a reciclagem (19,21%), a fertirrigação/ landfarming (4,53%), o envio a intermediários, usualmente sucateiros (3,99%) e a incineração (2,70%);
- dentre as opções de disposição final, apareciam, pela ordem, outras formas a maioria disposição em solo agrícola (31,73%), a alimentação de animais, com predominância de resíduos de indústrias alimentícias (14,18%), a disposição em aterros industriais próprios (7,21%) e a disposição em aterros municipais (6,23%);
- a disposição de resíduos em aterros industriais de terceiros era inexpressiva (apenas 0,17% do total), fato que evidencia a inexistência desse tipo de instalação na bacia.

#### **TABELA 4 - TRATAMENTO, DISPOSIÇÃO FINAL E ESTOCAGEM DE**



## RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NA BACIA DO RIO PIRACICABA

DESTINAÇÃO	TIPO	QUANTIDADES				%	
		CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	TOTAL		
TRATAMENTO	INCINERADORES	17.521,6	748,4	-	18270,0	2,70	
	FORNOS INDUSTRIAIS	778,9	321,8	-	1.100,7	0,16	
	CALDEIRAS	6.829,4	769,6	-	7.599,0	1,12	
	QUEIMA A CÉU ABERTO	-	33,2	-	33,2	0,01	
	RECICLAGEM EXTERNA	12.320,0	117.085,5	741,3	130.146,8	19,21	
	TRATAMENTO BIOLÓGICO	1.859,0	9.154,0	-	11.013,0	1,63	
	COMPOSTAGEM	-	21,3	-	21,3	0,01	
	FERTIRRIGAÇÃO/LA NDFARMING	3.530,0	27.149,0	-	30.679,0	4,53	
	OUTROS TRATAMENTOS	178,7	7.197,6	380,0	7.756,3	1,15	
	INTERMEDIÁRIOS	271,7	26.561,7	158,9	26.992,3	3,99	
	TOTAL	43.289,3	189.042,1	1.280,2	233.611,6	34,51	
	DISPOSIÇÃO FINAL	ATERRO MUNICIPAL	3,4	42.190,4	8,0	42.201,8	6,23
		ATERRO INDUSTRIAL PRÓPRIO	30,0	48.772,5	-	48.802,5	7,21
ATERRO INDUSTRIAL DE TERCEIROS		706,5	430,2	-	1.136,7	0,17	
LIXÃO MUNICIPAL		0,4	6.157,2	-	6.157,6	0,91	
LIXÃO PARTICULAR		5,4	5.748,0	-	5.753,4	0,85	
ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS		-	96.028,6	-	96.028,6	14,18	
OUTRAS FORMAS		25,0	214.528,5	450,0	215.003,5	31,73	
TOTAL		770,7	413.855,4	458,0	415.084,1	61,28	
ESTOCAGEM	EM TAMBORES	4.281,3	12.067,6	-	16.348,9	2,41	
	A GRANEL	155,4	2.708,4	-	16.348,9	2,41	
	EM TANQUES	169,0	10,0	-	179,0	0,03	
	EM OUTROS SISTEMAS	755,9	8.374,3	-	9.130,2	1,35	
	TOTAL	5.361,6	23.160,3	-	28.521,9	4,21	
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>49.421,6</b>	<b>626.057,8</b>	<b>1.738,2</b>	<b>677.217,6</b>	<b>100,00</b>	

Fonte: CETESB-INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS-1996

A estocagem de resíduos, praticada por algumas empresas, quer pela ausência de solução tecnológica implantada na região para o seu tratamento e destino final, quer por aspectos econômicos, vinculados ao custo destas operações, tem gerado passivos acumulados pelas indústrias. As quantidades estocadas de resíduos, de acordo com os dados do Inventário,

estão discriminadas na tabela 5.

**TABELA 5 - RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS ARMAZENADOS PELAS EMPRESAS AS BACIA DO RIO PIRACICABA ( PASSIVOS EM DEZEMBRO/96 )**

PASSIVOS ESTOCADOS (TONELADAS)	TIPO DE ACONDICIONAMENTO	CLASSES		TOTAL
		I	II	
	EM TAMBORES	16.932,1	27.481,1	44.413,2
	A GRANEL	793,0	4.409,5	5.202,5
	EM TANQUES	797,4	20,0	817,4
	OUTROS	969,8	135.275,2	136.245,0
	<b>TOTAL</b>	<b>19.492,3</b>	<b>167.185,8</b>	<b>186.678,1</b>

FONTE:CETESB - INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS-1996

Uma avaliação global dos dados captados pelo Inventário de resíduos não permite visualizar uma situação caótica quanto ao controle de resíduos sólidos industriais na bacia do Rio Piracicaba. Porém, algumas considerações devem ser tecidas:

- o Inventário reflete uma situação momentânea dos maiores geradores;
- a situação dos resíduos dos pequenos geradores não é levantada pela sistemática do Inventário;
- a insuficiência de oferta de serviços de tratamento e, principalmente de disposição final de resíduos na bacia, com certeza, gera as seguintes Consequências:
  - .-. aumento dos custos de tratamento e disposição final;
  - .-. exclusão dos pequenos geradores do processo de adequadas práticas para o tratamento e disposição final de seus resíduos;
  - .-. dificuldades para o controle dos resíduos dos pequenos geradores;
  - .-. riscos ambientais relacionados à disposição inadequada de resíduos, cujos efeitos ainda não estão avaliados;
  - .-. redução da competitividade da região em relação a outras regiões que ofereçam, dentre outros atrativos, facilidades para o tratamento e disposição final de resíduos.

Por outro lado, a inexistência de uma política baseada numa visão sistêmica e ampla sobre a questão alicerçada em um processo democrático e participativo não tem permitido o avanço do debate e o surgimento de alternativas para a gestão dos resíduos sólidos industriais que valorizem opções de prevenção em detrimento às alternativas tradicionais de enfoque da questão e que viabilize uma solução integrada para o equacionamento do problema, baseada

em alternativas ambientalmente seguras, tecnologicamente corretas e economicamente viáveis.

## **CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO**

Os dados disponíveis quanto aos resíduos sólidos industriais na bacia do Rio Piracicaba apontam, em linhas gerais, uma geração significativa de resíduos e uma insuficiência de instalações para o seu tratamento e disposição final.

Do ponto de vista político, observa-se que nenhum esforço realizado até o momento, para a discussão e equacionamento do problema, obteve êxito.

A participação do Estado tem se limitado, basicamente, ao exercício do seu poder de polícia com a utilização de instrumentos de comando e controle, endereçados na sua maioria aos grandes geradores de resíduos. A indústria, por sua vez, demonstra uma posição passiva quanto ao assunto, ilustrada pela pequena contribuição ao debate, em parte associada a um baixo interesse do setor que chega a argumentar que cabe unicamente ao Estado apresentar soluções para o equacionamento da questão, em parte vinculada a uma visão individualista, que permeia soluções individuais, nem sempre as melhores, em detrimento a soluções coletivas, usualmente mais eficazes. O poder local, representado pelos prefeitos e políticos de atuação municipal e regional, não conseguiu estabelecer um mecanismo de participação na discussão sobre o tema. A sociedade civil, por seu lado, não dispõe, ainda, de suficiente sensibilização e informação sobre o assunto, o que reduz sua capacidade de participar ativamente no processo.

A bacia não possui uma política para a gestão integrada de resíduos sólidos. Os impactos ambientais, sociais e econômicos, associados à inexistência desta política, não estão avaliados, até o momento. A experiência internacional mostra que é preciso estabelecer mecanismos institucionais, legais e econômicos para enfrentar, com êxito, os desafios inerentes à adequada gestão de resíduos, assim como elevados custos para a atuação corretiva à remediação de áreas contaminadas, em consequência da inadequada disposição de resíduos perigosos.

Assim, sugere-se uma ampla revisão da posição das instituições quanto ao tema, possibilitando sua efetiva participação na discussão e enfrentamento dos problemas vinculados à geração, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais. É fundamental a visão de que nenhuma instituição pode solitariamente, conduzir questão tão complexa, que exige a participação de todos para o seu equacionamento.

O Estado deve passar a exercer o papel de articulador das ações, atuando no planejamento, no ordenamento de idéias, no incentivo e formulação de soluções adequadas para a questão e na adoção de políticas públicas compatíveis com modelo de gestão a ser implantado, sem afastar-se, evidentemente, da sua função de polícia administrativa, estabelecida legalmente.

A indústria precisa estabelecer novas formas de organização, a partir de uma reflexão objetiva sobre a matéria, criando e implementando os mecanismos de representatividade e de participação efetiva na discussão e implantação de soluções regionais para o tratamento e disposição de resíduos.

A sociedade civil e o poder local devem comprometer-se com a questão, passando a contribuir decisivamente para o debate e negociação absolutamente indispensáveis para o avanço técnico, institucional, político e administrativo que a matéria requer.

A adoção de instrumentos econômicos, associados aos instrumentos tradicionais de comando e controle, deve ser avaliada como forma de viabilizar mecanismos de incentivo e financiamento das atividades relativas à solução ambientalmente segura para a questão.

A revisão da legislação e a adoção de instrumentos administrativos mais adequados, como por exemplo, o Manifesto de Transporte de Resíduos, constituem atividades essenciais ao estabelecimento de uma política de resíduos sólidos para a bacia.

Uma visão integrada e sistêmica é extremamente importante para o êxito de qualquer política. No caso dos resíduos sólidos industriais, é necessário incentivar e fomentar soluções de natureza preventiva, como redução de geração de resíduos e reciclagem, mas também é inevitável dotar a região de instalações para o tratamento e disposição final de resíduos. Isso exigirá investimentos, credibilidade e negociação entre os diversos atores sociais, na busca do entendimento de que as soluções demandarão participação e solidariedade de todos.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALMEIDA, Luciana T. - **Instrumentos de Política Ambiental: Debate Internacional e Questões para o Brasil**. Campinas: IE, UNICAMP, 1994. Tese (mestrado) - Instituto de

Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1994

**BERNSTEIN, Janis D. -Alternative Approaches to Pollution Control and Waste Management: Regulatory and Economic Instruments, 1991**

**BRASIL - SECRETARIA DE POLÍTICA URBANA - SEPURB - Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental no Brasil: Aspectos Institucionais, Legais e Financeiros, 1996**

**BRÜSEKE, Franz J. - Desestruturação e Desenvolvimento. In:Incertezas de Sustentabilidade na Globalização - Campinas, S.P.. Editora da UNICAMP, 1996.**

**CAMPINAS - SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS - Campinas: a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, 1996, 244 p.**

**CENTRO DE INFORMAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS - Agenda 21 - resumo, 1992, 46 p.**

**CETESB- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - Resíduos Sólidos Industriais, 1993, 233 p.**

**CETESB- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - Legislação Estadual - Controle da Poluição Ambiental, 1994, 233 p.**

**CETESB- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - Legislação Federal - Controle da Poluição Ambiental, 1995, 213 p.**

**COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - Implantação, Resultados e Perspectivas, 1996, 76 p.**

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI - Estatuto, 1996, 16 p.**

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI - Diagnóstico de Resíduos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 1996, 29 p.**

**CUNHA, Rodrigo C. A. - Avaliação de Risco em Áreas Contaminadas por Fontes Industriais Desativadas - Estudo de Caso. São Paulo: IG, USP, 1997. Tese (doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1997**

**LA FUENTE, H. D. - Gestion Ambientalmente Adecuada de Resíduos Sólidos - un Enfoque de Política Integral, CEPAL - Comisión Economica para America Latina y el Caribe de las Naciones Unidas, 1997, 425 p.**

LAGREGA, Michael D. et all - **Hazardous Waste Management**, Mc Graw - Hill, Inc., 1994

MACHADO, Paulo A. L. - **Direito Ambiental Brasileiro**, Malheiros Editores Ltda., 1998

MOTTA, Ronaldo S. e MENDES, Francisco E. - **Instrumentos Econômicos na Gestão Ambiental : Aspectos Teóricos e de Implementação**, In Economia do Meio Ambiente: Teoria, Políticas e a Gestão de Espaços Regionais - Campinas, S.P. - UNICAMP - IE,1996

NEPAM- NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS - **Qualidade Ambiental e Desenvolvimento Regional nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari, Relatório final**, UNICAMP,1997

OTA - OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT - **Ferramentas de Política Ambiental** - Tradução : Milton Norio Sogabe, 1997

- Convenção da Basiléia Sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. 1997

SÃO PAULO, SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - **Programa Estadual de Apoio às ONG'S - PROAONG. ATIVIDADES 1995-1996**,1997

SÃO PAULO -SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - **ESTABELECIMENTO DE METAS AMBIENTAIS E REENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA: BACIA DO RIO PIRACICABA**,1994

SÃO PAULO, DAEE - DEPTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA-**Vazões Críticas de referência da Bacia do Rio Piracicaba**, 1997.

SINGER, Eugenio M., ATHAYDE, Marcio A. P., **Estimativa dos Geradores de Resíduos das Micro e Pequenas Empresas do Município de Campinas**, 1995

VARGAS, Antonio D.,**El Principio “Quien Contamina, Paga”**, in Seminário sobre Instrumentos Jurídicos y Económicos para la Protección del Medio Ambiente, CEE, Principado de Astúrias, 1991