

SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS TÓXICOS DOMICILIARES

Marlene Sotto-Mayor Flues(*); Maria Lucila Ujvari de Teves (**)

(*)Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN - SP

(**)Professora Assistente - Faculdades Oswaldo Cruz

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA PRODUÇÃO DE TINTAS E VERNIZES
3. METODOLOGIA
4. ESQUEMA DE COLETA SELETIVA PARA RESÍDUOS PERIGOSOS DOMICILIARES PARA O BRASIL
5. CONCLUSÕES
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUÇÃO

O descarte de resíduos tóxicos como pilhas, baterias de celulares, lâmpadas de mercúrio, embalagens vazias de tintas, vernizes, pincéis, estopas, medicamentos vencidos e outros, em nossas casas gera problemas ambientais quando dispostos inadequadamente. Muitos estudos têm sido realizados visando métodos e sistemas para a coleta seletiva e destino adequado destes resíduos tão comum em nossas casas, a fim de evitar o descarte de substâncias tóxicas no lixo urbano.

A legislação brasileira necessita de adaptações para permitir que novos sistemas de comercialização sejam implantados. O fabricante deve ser responsabilizado pelo resíduo tóxico que seu produto gera. Para solucionar o problema descrito acima, este trabalho visa subsidiar os órgãos governamentais da necessidade da implantação de uma legislação de resíduos sólidos perigosos propondo um sistema de coleta auto-sustentável, apontando os responsáveis pela execução e financiamento deste. Esta sugestão dará suporte a parte executiva da lei proposta pelo governo.

1.1. Situação do Lixo Urbano no Brasil e em São Paulo

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 1989, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e editada em 1991, o destino dominante do lixo urbano no Brasil é o seguinte:

7741
563

PRODUÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA
DO IPEN
DEVOLVER NO BALCÃO DE
EMPRÉSTIMO

- 76% recebem deposição a céu aberto nos chamados lixões (simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública);
- 13% em aterros controlado (descarga sobre o solo sem impermeabilização e cobertura com uma camada inerte após cada jornada de trabalho);
- 10% em aterros sanitários (descarga em solo impermeabilizado, com cobertura adequada, controle de emissão de gases e do líquido gerado na decomposição do lixo, "o chorume".
- somente 1% do lixo urbano recolhido no Brasil é tratado por compostagem, reciclagem ou incineração.

Em São Paulo, segundo dados do Departamento de Limpeza Urbana-LIMPURB são geradas cerca de 14000 toneladas/dia de lixo domiciliar (SSO, 1996).

- 90% do lixo coletado segue para os aterros sanitários São João e Bandeirantes;
- cerca de 7% é transformado em composto orgânico nas usinas Vila Leopoldina e São Mateus;
- cerca de 2% do lixo é incinerado (proveniente da área da saúde);
- cerca de 1% tem coleta seletiva domiciliar.

A Prefeitura coleta também os resíduos de pequenos geradores (até 100 kg/dia). Para geradores de quantias superiores a 100kg, a coleta é efetuada por empresas particulares que dispõem os resíduos em aterros licenciados pela CETESB. Para cada 10 toneladas de lixo coletado é cobrado cerca de R\$ 500,00. Mas existem empresas clandestinas que cobram R\$80,00 e jogam estes resíduos em terrenos baldios. O número de pontos irregulares de descarga, na Grande São Paulo, é de 443 (Zapparoli, 1997).

Esta disposição inadequada favorece a proliferação de vetores de doenças (moscas, baratas, ratos e outros), contamina os seres humanos com substâncias tóxicas, serve de comida para animais e polui o solo, águas subterrâneas e ar.

1.2. Resíduos Domiciliares de Tintas e Vernizes

O lixo urbano contém um série de produtos considerados resíduos perigosos, no presente trabalho estudou-se em detalhes o caso do descarte de resíduos domiciliares de tintas, vernizes e solventes. Para tanto levantou-se os tipos, a composição e quantidades das tintas e vernizes mais comumente comercializadas e consumidas no Brasil, avaliar a toxicidade dos componentes das tintas e os efeitos que elas causam ao meio ambiente e à saúde da população.

As tintas, vernizes e solventes são produtos indispensáveis para aplicação em superfícies de alvenaria, ferro, madeira tanto para ambientes externos como internos. O uso destes materiais tornam muito maior o conforto em nossas casas. As oficinas de repintura automotiva também usam estes produtos na restauração de automóveis.

De acordo com USEPA (Environmental Protection Agency) os principais geradores (pequenos geradores podem descartar seus resíduos no lixo urbano)-de resíduos de tintas, vernizes e solventes são apresentados na tabela 1.

A relação do consumo anual de tintas e vernizes de alguns países e a percentagem de resíduos descartados pode ser observada na tabela 2.

Tabela 1 - Resíduos perigosos e seus geradores

TIPO DE EMPRESA	COMO GERA	TIPOS DE RESÍDUOS
Lavanderias e tinturarias	Processos de lavagem a seco.	Resíduos de solventes, cartuchos de filtros usados.
Móveis, manufatura de madeira e polimento	Limpeza de madeira e remoção de cera, remoção de tintas, massas seladoras, vernizes e tintas para acabamento.	Ceras inflamáveis, resíduos tóxicos, resíduos de solventes, resíduos de tintas.
Construção	Firmas de pintura, carpintarias e pisos de madeira, atividades da construção pesada, demolições, veículos e equipamentos usados nestas atividades.	Resíduos inflamáveis, resíduos tóxicos, resíduos de solventes, resíduos de tintas, óleos usados, ácidos/bases.
Laboratórios	Diagnóstico e outros testes de laboratório.	Solventes usados, reagentes não usados, produtos de reação, amostras de testes, amostras contaminadas.
Manutenção de veículos	Desengraxantes, removedores de ferrugem, preparação de tintas, cabines de pintura, pistolas de pintura, escovas de limpeza, removedor de pintura, estopas, baterias de chumbo e ácido.	Ácidos/bases, solventes, resíduos inflamáveis, resíduos tóxicos, resíduos de tintas, baterias.
Gráficas	Preparação da chapa, do estêncil, do processamento fotográfico, impressão, limpeza.	Ácidos/bases, resíduos de metais pesados, solventes, resíduos tóxicos, tintas.
Equipamentos de reparo	Desengraxantes, equipamentos de limpeza, removedores de ferrugem, preparação de pinturas, pinturas, removedores de pinturas, cabines e pistolas de pintura e materiais de limpeza.	Ácidos/bases, resíduos tóxicos, resíduos inflamáveis, resíduos de tintas, solventes.
Dedetizadoras	Aplicação de pesticidas e limpeza.	Pesticidas usados e não usados, resíduos de solventes, resíduos inflamáveis, solo contaminado (por derramamento), água de lavagem contaminada, embalagens vazias.
Ateliês	Pinturas, trabalhos com metal, preparação de lâminas para artes gráficas. trabalhos com madeira.	Resíduos inflamáveis, resíduos de solventes, ácidos/bases, resíduos de tintas.

Fonte - USEPA, 1996

Tabela 2 - Relação do consumo anual de tintas e vernizes e resíduos descartados

Países	Consumo per capita l/ano	Resíduos kg/ano	%descarte
Alemanha	21	0,819-2,048	6,8
Estados Unidos	20	0,78-1,95	6,8
Brasil	4	0,195-0,488	8,5

Fonte: ABRAFATI, 1997

As percentagens da tabela 2 mostram que o descarte de resíduos de tintas no Brasil é maior que em outros países, demonstrando que a conscientização ambiental e a logística de coleta não são satisfatórios.

A tecnologia de tintas e vernizes emprega uma vasta gama de matérias primas, tanto de origem natural como sintética, sendo os componentes principais: resinas, solventes (substâncias orgânicas) e pigmentos (metais pesados ou orgânicos). Os principais produtos de acabamento usados na construção civil e repintura automotiva, assim como seus elementos tóxicos e patologias estão listados na tabela 3 e 4.

Tabela 3 - Concentrações médias ponderadas por tempo de exposição ocupacional para metais pesados presentes em pigmentos e patologias

Metais	TLV/TWA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Patologia
Cádmio	200	Câncer
Chumbo	200	Câncer
Crômio	100	Câncer

Fonte - Casarett & Doull's, 1975

Tabela 4 - Toxicidade de componentes de tintas e vernizes

PRODUTOS	ELEMENTOS TÓXICOS	PATOLOGIAS
Tintas poliéster	Solventes - estireno e metacrilato de metila Catalisadores - peróxido de metiletilcetona, peróxido de benzoíla Aceleradores - aminas alifáticas	Irritantes para a pele, os olhos e vias respiratórias. Em concentrações altas causam danos ao SNC. Irritantes para os olhos e a pele. Efeitos agressivos nas vias respiratórias. Dermatites, eczemas, asma.
Lacas de nitrocelulose	Solventes - hidrocarbonetos aromáticos, clorados	Danos ao SNC.
Vernizes de silicone	Base - poliorganossiloxano Solventes - hidrocarbonetos aromáticos	Danos aos pulmões. Danos ao SNC.
Tintas epóxi	Resina epóxi Endurecedores - aminas	Dermatites, eczemas. Dermatites, asma, anemia, lesões na bexiga.
Tintas poliuretânicas	Base - poliálcoois Catalisador - aminas Endurecedores - poliisocianatos Produtos usados na limpeza dos pincéis e materiais - diclorometano, dimetilformamida	Ações irritantes, corrosivas e sensibilizantes na pele e sistema respiratório. Lesões cutâneas, conjutivites, faringites, asma, dispnéia. Muito irritantes para a pele e olhos, efeitos narcóticos, hepato-tóxico, distúrbios digestivos.
Tintas acrílicas e vinílicas	Coadjuvante - formaldeído Solventes - tetrahidrofurano, diclorometano Catalisadores - peróxido de metileno e peróxido de benzoíla	Alergia, fissuras cutâneas e eczemas Irritações na pele, efeitos narcóticos, danos hepáticos, renais e no SNC Irritantes para a pele, os olhos e vias respiratórias.

ÍNDICE DE RISCO PARA SOLVENTES

PRODUTO	IR
Etanol	1,8
Isopropanol	4,0
Propanol	5,5
Acetato de butila	6,7
Heptano	7,3
Ortoxileno	7,8
Acetato de etila	10,5
Acetato de etil glicol	11,4
Acetato de isopropila	12,8
Metanol	14,0

PRODUTO	IR
Ciclohexano	15
Butanol	17
Metiletilcetona	19
Tolueno	20
Isobutanol	21
Metilisobutilcetona	28
Tetrahidrofurano	30
Tricloroetileno	90
Hexano	124
Benzeno	430

Fonte: Fazenda, 1995

$$\text{Índice de risco} = \frac{\text{Taxa de evaporação}}{\text{limite de tolerância em mg/m}^3} \times 1000$$

2.3. Metais Tóxicos no Lixo Doméstico, no Composto Orgânico, no Chorume, no Solo de Aterro Sanitário e em Hortaliças

Como citado anteriormente, as tintas além dos solventes orgânicos têm como componentes os metais pesados tóxicos provenientes de pigmentos e biocidas. Os seus resíduos assim como de outros resíduos tóxicos domiciliares ao serem misturados ao lixo urbano o contaminam como mostrado na tabela 5:

Tabela 5 - Níveis de metais pesados no lixo doméstico de alguns bairros do município de São Paulo

Metais µg/g	Freguesia do Ó	Butantã	Lapa	Mooca	Itaquera
Mercúrio	0,75	0,69	0,17	1,48	0,12
Chumbo	42,40	484,50	140,50	147,00	17,80
Zinco	98,60	288,50	402,00	593,00	66,80
Crômio	35,60	39,00	37,50	27,00	28,00

Fonte: Quaresma, 1992

Se no lixo há metais pesados, o composto orgânico gerado por este lixo, também o conterà. O trabalho de Oliveira (1995) mostra que a concentração de vários metais tóxicos no composto está acima do limite recomendável. A CETESB não tem limites permissíveis para os teores de metais pesados no composto orgânico, mas cita os valores da Alemanha (CETESB, 1997) em sua mais recente publicação sobre compostagem. Não se pode esquecer que este composto é utilizado como adubo principalmente em plantações de hortaliças e conseqüentemente irá provocar a contaminação destes.

A seguir, é apresentada a tabela 6 com dados analíticos de metais pesados, contidos no "chorume" gerado no aterro sanitário Bandeirantes em São Paulo e os padrões de emissão (Art. 18) e de qualidade (Art. 11) para lançamento de efluentes em águas classe 2 destinadas para abastecimento doméstico da Legislação do Estado de São Paulo, disposto no Decreto nº8.648 de 08/09/76.

Tabela 6 – Emissões de metais pesados em chorume e padrões permitidos

Metais pesados mg/L	Mínimo	Máximo	Padrões de emissão (Art.18)	Padrões de qualidade (Art.11)
Mercúrio	<0,0001	<0,001	0,01	0,002
Cádmio	<0,005	0,04	0,20	0,01
Chumbo	0,10	2,80*	0,50	0,10
Zinco	0,7	8,0*	5,00	5,00
Crômio	0,08	0,38	5,00	5,00

Fontes: Moraes & Gomes, 1993 Dec. 8648/76

Como os valores de chumbo e zinco, no "chorume" gerado, estão acima do permitido, se este for gerado num lixão a céu aberto, sem as devidas medidas de proteção ocorrerá a contaminação primeiramente do solo e depois da água do lençol freático.

Buschinelli (1985) pesquisou a presença de metais pesados, no solo de uma área utilizada para aterro de lixo nos anos de 1973 a 1976, localizada na Ilha do Pavão, Porto Alegre (RS) encontrando concentrações de metais pesados, acima do normal. O cultivo de plantas comestíveis nesta área

também foi inviabilizado pois as hortaliças plantadas neste local, absorveram metais pesados em suas folhas e raízes, o que as tornam impróprias ao consumo humano. Os metais pesados descartados inadequadamente causam contaminação ambiental e de saúde, portanto, uma coleta seletiva para resíduos tóxicos domiciliares se faz necessária.

2. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA PRODUÇÃO DE TINTAS E VERNIZES

Uma das maneiras de minimizar o problema causado pelo descarte de produtos comerciais que contêm substâncias tóxicas vem de encontro à filosofia atual chamada: prevenção à poluição. Dentro deste conceito objetiva-se em primeiro lugar a redução de poluentes na fonte. Isto representa que a indústria deve se preocupar já no início do desenvolvimento de seu produtos em utilizar componentes menos tóxicos. Logo, se a matéria-prima, é menos tóxica, os produtos também o serão e assim, conseqüentemente, menos problemas eles causarão ao meio ambiente e à saúde da população quando utilizados e descartados, reduzindo o custo de deposição e custo no tratamento de doenças causadas por essas contaminações. Infelizmente, este processo de desenvolvimento tecnológico é um processo lento, portanto, ainda irá se conviver, por muitos anos, com essa problemática de descarte de produtos perigosos no lixo urbano.

As indústrias de tintas e vernizes, pressionadas por leis ambientais e pela conscientização da população, estão optando por fabricar produtos menos agressivos. Estas substituições de matérias-primas começaram em países como Alemanha, Estados Unidos, Canadá, Itália e outros e tendem a se espalhar mundialmente.

A tabela 7 mostra em percentagem a substituição de tintas à base de solventes por tintas menos tóxicas ao meio ambiente.

Tabela 7 - Substituição de tintas à base de solventes orgânicos no Brasil

	1991 %	1995 %
Tintas à base de água	22	23
Tintas em pó	11	13
Cataforese	12	14
Tintas à base de solventes	45	37
Outras	10	13

Fonte: ABRAFATI, 1997

As tintas hidrossolúveis produzidas com resinas sintéticas são modificadas com a finalidade de permitir a utilização de água como solvente.

A tabela 8, lista as emissões de vapores de tintas convencionais e de tintas hidrossolúveis.

Tabela 8 - Análise comparativa de emissão de vapores no meio ambiente
(Base 1000 kg de tinta líquida)

Tinta convencional	Tinta hidrossolúvel
0 kg	605 kg de vapor d'água
700 kg de voláteis poluentes	45 kg de voláteis poluentes
300 kg de matéria sólida	350 kg de matéria sólida

Fonte: Fazenda, 1995

A análise da tabela 8 demonstra como as emissões de solventes orgânicos diminuem ao substituir solventes orgânicos por água nas formulações de tintas. A preservação do meio ambiente tem orientado a redução de emissão de solventes orgânicos e de metais tóxicos.

As tintas em pó termoconvertíveis apareceram nos Estados Unidos no final da década de 1950. O pó é suspenso formando uma nuvem densa e o objeto aquecido, a ser pintado é mergulhado nessa nuvem. Nas décadas de 70 e 80 ocorreu um enorme crescimento no consumo de tinta em pó em detrimento das tintas líquidas pois não causam poluição atmosférica nem poluição de efluentes.

A cataforese é um processo de pintura automotiva onde é depositada uma tinta catiônica na carroceria do automóvel. A vantagem é que o uso de solventes orgânicos cai de 100% para 10% (Fazenda, 1995).

Os revestimento de cura por radiação caracterizam-se pela ocorrência de reações químicas entre o polímero da tinta e o solvente da mesma, quando após a aplicação o sistema é submetido à ação de energia radiante do tipo infra-vermelho, microondas, e outros.

A substituição de solventes como os éteres glicólicos pelos éteres de propileno e dipropileno glicol e seus acetatos diminui a toxicidade (Zens, 1994). O tolueno, que é um composto aromático altamente tóxico, está sendo substituído por ciclo alifáticos (naftênicos), com 7 a 9 átomos de carbono pelos Centros de Pesquisas da Shell em Houston (USA) e Amsterdã (Holanda) (Araújo, 1995).

Na área de pigmentos a empresa Miracema-Nuodex, está trabalhando para substituir o chumbo na área de tintas e vernizes. Foi desenvolvida uma nova tecnologia a base de bismuto com similaridade ao chumbo, porém menos tóxica. O grande problema é que o bismuto é mais caro (Rohr, 1995). As Tintas Globo vêm substituindo em tintas domiciliares os pigmentos a base de chumbo e crômio, por pigmentos orgânicos amarelos que são menos tóxicos. O grande problema é que o poder de cobertura destes é bem menor do que o de pigmentos inorgânicos. No caso de tintas de repintura automotiva, a Renner-Dupont já não utiliza mais pigmentos a base de metais pesados tóxicos, pois as tintas automotivas têm que seguir os padrões das matrizes européias e americanas que são rigorosas quanto a legislação ambiental.

A Henkel está pesquisando bases tensoativas para aditivos de baixo teor de espuma à bases de óleo vegetal que é uma fonte natural e renovável. Existe ainda um outro tipo de tensoativo à base de glicose extraída do amido do milho e que está sendo aplicado na área de produtos de higiene e cosméticos e vem sendo testado para tintas e vernizes (Carthery, 1995).

Substituindo os biocidas, derivados de mercúrio e carbamatos, surgiram novos tipos a base de isotiazolinonas, benzilmetilaminas e piridinas metil sulfonadas com baixa toxicidade aguda em mamíferos e impacto ambiental reduzido pois são biodegradáveis em águas residuais conforme testes efetuados na Inglaterra, Estados Unidos e América Latina (Ellis, 1997).

Portanto, inovações tecnológicas na formulação de tintas contribuem para reduzir a emissões de poluentes e tornar os produtos menos agressivos à saúde e ao meio ambiente, medidas que diminuirão, em pouco tempo, os custos de deposição de seus resíduos e problemas de saúde da população.

3. METODOLOGIA

Os dados apresentados neste trabalho foram levantados através de consulta aos arquivos da ABRAFATI - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas, CEMPRES - Compromisso Empresarial para Reciclagem, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Faculdade de Saúde Pública da Universidade São Paulo, FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho, assim como a literatura e legislações citadas nas Referências Bibliográficas. Os dados levantados foram analisados e serviram de suporte para o equacionamento de um sistema de coleta seletivo economicamente viável a ser aplicado no Brasil.

4. ESQUEMA DE COLETA SELETIVA PARA RESÍDUOS PERIGOSOS DOMICILIARES PARA O BRASIL

Os dados apresentados anteriormente mostram muito claramente que o descarte de produtos tóxicos no lixo urbano causam uma série de problemas de contaminação ambiental e de saúde à população.

Para minimizar e solucionar este impacto ambiental um conjunto de medidas devem ser tomadas. Em primeiro lugar, o governo precisa definir e aprovar uma política de gerenciamento de resíduos sólidos. O primeiro, e grande passo foi dado a 30 de junho de 1999, quando a Assembléia Legislativa aprovou a Política Estadual de Resíduos Sólidos (SP) Resolução CONAMA Nº.257, onde no capítulo VI estão definidos procedimentos, responsabilidades e prazos de adequação, quanto ao descarte e comercialização de produtos ou resíduos sólidos perigosos de uso industrial e domiciliares. A aprovação desta lei irá obrigar o industrial à mudanças na política ambiental das empresas a fins de se adequar as novas exigências legais. Em segundo plano deve ser criada a infra-estrutura que possibilite o cumprimento desta lei, isto é, a coleta, o tratamento e a disposição correta destes resíduos perigosos. E também deve ser elaborado um plano de conscientização ambiental à nível do consumidor e do industrial através da educação ambiental.

A aprovação desta lei já era esperada pelo setor empresarial que vem participando da evolução das Séries de Normas Ambientais ISO-14000. A norma das Séries ISO-14000 tem como grande objetivo conciliar a proteção ambiental com as necessidades sócio-econômicas da população. As normas ISO criaram diretrizes que definem o Sistema de Gestão Ambiental. O tratamento correto das questões ambientais é visto como uma grande vantagem competitiva, como: a) redução de custos através da economia de recursos e minimização da produção e disposição de resíduos; b) criação de um apelo de marketing e melhora da imagem da empresa no mercado; c) satisfação à legislação vigente.

Portanto, o empresariado já estava a par das implicações, necessidades e também vantagens que se poderia obter deste processo. Muitas delas já tinham feito acordos voluntários, principalmente pelas vantagens mercadológicas do que pelo Código de Ética Ambiental.

As associações representativas de segmentos ou classes industriais têm criado códigos ambientais. Os mais conhecidos são: CERES (Coalition for Responsible Economies); Responsible Care (indústrias químicas, no Canadá e adotado em diversos países); Código de Ética da World Federation of Engineering Organization; Carta de Princípios da International Chamber of Commerce; Retorno Garantido de Embalagens e Produtos (Take-Back), Código de Ética sobre o Comércio Internacional de Substâncias Químicas. A maior parte desse códigos voluntários ficaram confinados à visão interna da indústria, e solucionaram satisfatoriamente os problemas interno da empresa, mas quando o problema ambiental, como o caso do descarte de produtos comerciais exauridos (baterias, tintas, lâmpadas, pneus etc.) que contém substâncias tóxicas, se estendem além dos limites de controle da empresa, esses códigos tornam-se inócuos.

A proposta a seguir apresentará um opção para a resolução deste problema, sem contar com um envolvimento financeiro por parte do governo. Os dados levantados nesta pesquisa sobre componentes tóxicos das tintas, situação da deposição de resíduos sólidos em São Paulo e estratégias de coleta seletiva aplicada em outros países (Alemanha , USA, Canadá) foram analisados e serviram de suporte para o equacionamento de um sistema de coleta seletivo economicamente viável a ser aplicado no Brasil.

A resolução satisfatória destes problemas ambientais somente será possível com a participação integrada dos três segmentos: governo, indústria e comunidade (consumidor).

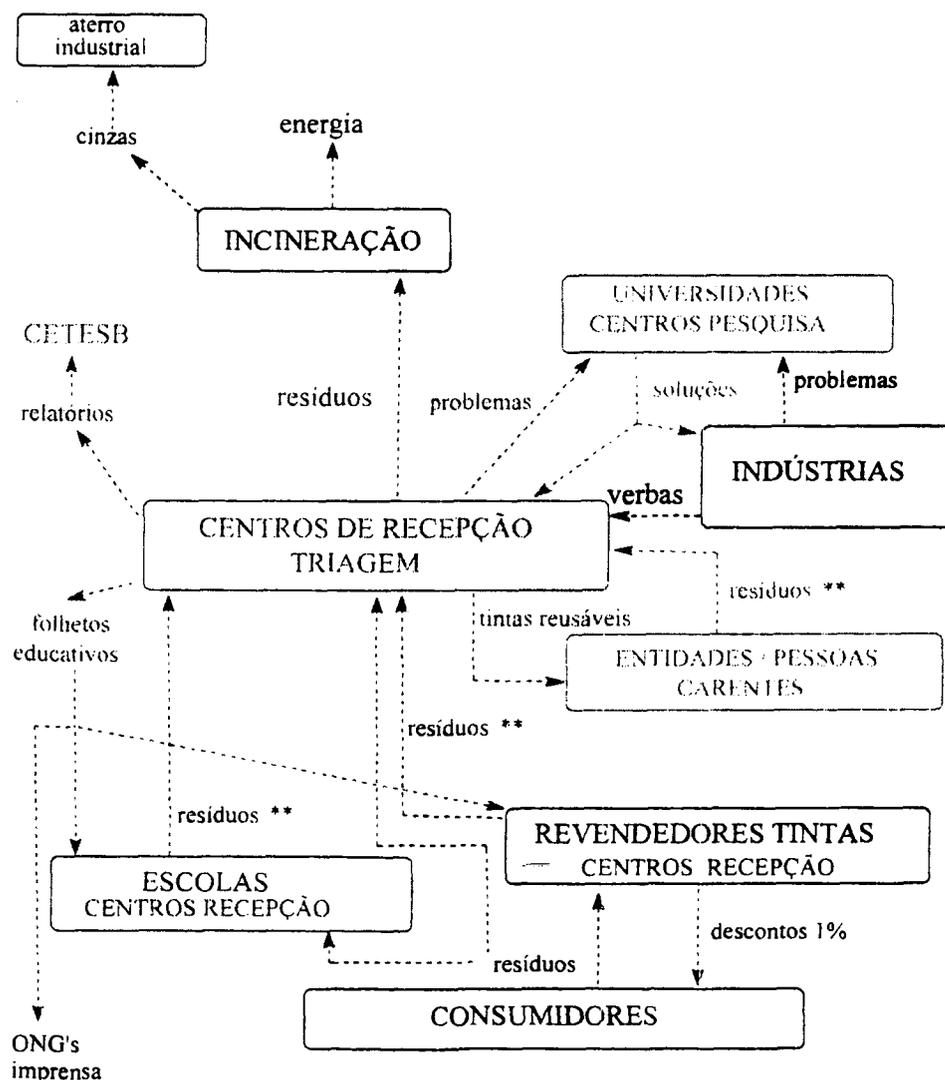
Para que os produtos comerciais, que contenham substâncias tóxicas, não sejam descartadas no lixo urbano e venham desta maneira contaminar o meio ambiente ou causar problemas de saúde a população, a cidade deve dispor de um sistema de coleta seletiva destes produtos.

Este sistema de coleta pode ser móvel ou em pontos fixos, como ocorre em outros países como Canadá, Estados Unidos e Alemanha.

A nossa proposta sugere a criação de uma empresa privada que será chamada de **Centro de Recepção e Triagem**, conforme mostra a figura 1. Este **Centro de Recepção** ficará responsável pelos itens:

- Designar os pontos de coleta em locais estratégicos que facilitarão a entrega dos produtos pelo consumidor. Os pontos mais adequados são revendedores (de tintas), escolas e o próprio **Centro de Recepção**. Não é aconselhável pontos de coleta em lugares públicos como supermercados e shoppings, pois os “containers” de produtos perigosos precisam de um certo controle, para garantir a segurança contra acidentes.
- Recolher (no mínimo uma vez por semana) os produtos perigosos nos locais de coleta. Estes não podem ficar estocados por muito tempo nos locais de recepção por motivos de segurança e de espaço físico. O **Centro de Recepção** deverá dispor de veículos adequadamente equipados e estabelecer procedimentos para satisfazer as normas transporte de resíduos perigosos.

Figura 1 - Fluxograma de coleta seletiva de resíduos perigosos



OBS: ** resíduos coletados pelo CENTRO de RECEPÇÃO TRIAGEM

- Estabelecer um programa de orientação e de educação ambiental através de seminários e folhetos educativos para esclarecer e conscientizar os distribuidores, vendedores, professores e público de modo geral sobre os cuidados a serem tomados para o descarte seguro como, também, informações gerais sobre os produtos que contêm substâncias perigosas. Todo programa depende da conscientização do consumidor. As **ONG's** e **imprensa** também têm um papel importante na divulgação e conscientização da população para a solução destes problemas ambientais.
- A supervisão do **Centro de Recepção** ficará a cargo de um químico que dará o destino adequado a estes resíduos:
 - a) Reutilização – (no caso de tintas: se em bom estado seriam doadas a entidades de assistência social ou pessoas carentes)
 - b) Reciclagem
 - c) Deposição em aterro sanitários
 - d) Incineração ou coprocessamento dependendo do produto.
- O **Centro de Recepção** será controlado por **órgãos públicos ambientais** (CETESB, SMA), sendo obrigado a emitir relatórios periódicos de atividades e inventários dos resíduos. Estes relatórios devem estar disponíveis à comunidade para que esta também possa exercer o controle do seu meio ambiente, o seu direito de cidadania e participar dos resultados gerados pelo seu esforço individual.
- A contribuição de Universidades, atuando como **Centros de Pesquisa**, é um fator determinante para que novas soluções sejam encontradas tanto no desenvolvimento de produtos menos tóxicos quanto em métodos cada vez mais seguros para a disposição de resíduos sólidos tóxicos.
- O início do programa deverá se valer de incentivos, como descontos nos produtos novos em caso de devolução dos resíduos exauridos, para atrair a população neste trabalho de conscientização

O **Centro de Recepção** será uma empresa privada de prestação de serviços, criada para apoiar a indústria no cumprimento da lei gerenciamento dos resíduos sólidos industriais e domiciliares. Como a maioria dos produtos comerciais que contêm substâncias tóxicas não apresentam um valor agregado ao seu produto, a reciclagem não se torna um processo economicamente viável. Para que o processo de coleta, reutilização, reciclagem e deposição destes produtos possa ser posto em prática alguém precisa arcar com o custo financeiro. Os recursos financeiros do **Centro de Recepção**, portanto, deverão ser provenientes da indústria. E destinam-se a custear os serviços de coleta, triagem e destino final dos resíduos perigosos e do programa de educação e conscientização ambiental coordenados e implantados pelo centro para a indústria em relação ao seu produto tóxico comercializado. Para que a indústria assuma o custo financeiro deste processo é primordial existência de legislação. Este requisito já foi satisfeito com a aprovação da Resolução CONAMA N°.257, a 30/06/1999. Além disso, a indústria precisa satisfazer as exigências ambientais internacionais como: a **EPR-Responsabilidade Continuada do Produtor** (Extended Producer Responsibility), Normas da Série ISO-14001 (Gerenciamento Ambiental, a ISO14020-24 (Rotulagem Ambiental), ISO14031 (Avaliação do Desempenho Ambiental) e ISO14040-43 (Avaliação do Ciclo-de-Vida). Estas normas são de interesse comercial para as indústrias que desejam atingir o mercado internacional.

A indústria para arcar com este custo ambiental irá valer-se de recursos concedidos através de sistemas de certificação ISO 14020/21/24 que representam o selo verde ou selo ambiental. O selo verde é um símbolo usado para orientar os consumidores sobre a performance ambiental dos produtos e tem caráter voluntário mas com o tempo pode tornar-se compulsório por exigência do mercado. Dentro deste conceito o consumidor é conscientizado a comprar um produto um pouco mais caro por possuir um selo ambiental, e assim atuar como cidadão ecologicamente correto. Está claro, que de um jeito ou de outro, o cidadão irá pagar pelo custo da deposição dos produtos perigosos usados no seu dia a dia, já que este custo estará incluso no preço do produto. Mas por outro lado, a nível do município, quem paga já é o cidadão, através dos impostos os custos do destino final, do tratamento dos resíduos industrial e doméstico, como também da remediação e recuperação de ambientes degradados. Vários estudos

concluíram que um programa de prevenção industrial/urbano é muito mais interessante e mais barato que o saneamento de áreas contaminadas.

Concluindo, o sistema de coleta proposto neste trabalho vem de encontro a filosofia atual de prevenção à poluição e da necessidade da indústria enquadrar-se as novas exigências legais geradas com a aprovação da Resolução CONAMA N°.257 e exime o governo do custo deste processo, cabendo a ele somente a função de controlar e fiscalizar as atividades do centro de recepção.

5. CONCLUSÕES

O sistema de coleta proposto neste trabalho complementa Resolução CONAMA N°.257, que expõe os deveres e obrigações do industrial quanto a responsabilidades de seu produto (EPR - Responsabilidade Continuadas do Produto) desde a sua produção até o seu descarte final. A lei somente apresenta a parte legislativa e não propõe a parte executiva, isto é, como o industrial pode na prática cumprir as exigências legais propostas.

O programa apresentado neste trabalho sugere a criação de uma empresa privada de coleta de resíduos perigosos que não dependa de recursos financeiros do governo, deixando toda a responsabilidade para a indústria.

Para a implantação deste programa a indústria irá se valer de recursos permitidos pelo selo ambiental. Está claro, que isto encarece o produto no mercado, gerando problemas de competitividade, mas como a consciência ambiental do consumidor está cada vez maior, este irá com o tempo, contemplar produtos ecologicamente saudáveis, isto é, com selo ambiental.

Será que o consumidor estará pagando mais caro por um produto com selo ambiental? Em outros países onde o selo ambiental foi adotado, verificou-se que a medida que o consumidor detém mais informações sobre os problemas causados ao meio ambiente e à sua saúde pelo descarte inadequado destes produtos perigosos, ele toma consciência que mais vale prevenir do que remediar. Não se pode esquecer que a recuperação de áreas degradadas e o custo dos danos sociais e de saúde causados por este descarte inadequado são muito mais onerosos que a implantação de sistema de coleta seletiva.

Cada vez mais o homem prova através de experiências bem sucedidas que o desenvolvimento sustentável é uma prática lucrativa e que é possível conciliar ecologia e interesse econômico.

A relação entre preservação ambiental e lucro tem duas vertentes. A mais óbvia são os ganhos para a imagem da empresa (marketing e credibilidade) com a divulgação de boas ações na área ambiental crescentemente sensível. Mas há outra, talvez menos conhecida e mais direta: a redução do desperdício e uma produção mais limpa, gerando menos poluentes e propondo a comercialização de produtos menos agressivos ao meio ambiente.

As informações técnicas e legais levantadas e a proposição do sistema de coleta apresentado neste trabalho permitem concluir que no cenário atual acima discutido, as tendências em relação aos resíduos perigosos (tintas e vernizes, baterias , lâmpadas e etc.) convergem para atitudes e abordagens com consciência ambiental por parte do consumidor, do industrial e do governo na direção de uma disposição adequada, garantindo o sucesso do programa proposto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, AL. A SHELL comercializa Xileno no Brasil há mais de 30 anos. *Tintas & Vernizes*. São Paulo, n.151, jul., 1995.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS - ABRAFATI.
ABRAFATI Informa. São Paulo, n.32, ago., 1997.
- BOWEN, H.J.M. *Trace elements in Biochemistry*. London: Academic Press, 1966.
- BUSCHINELLI, C.C. de A. *Contaminação do Solo, Plantas e Água por Cádmio, Chumbo, Crômio, Cobre e Zinco em Área de Aterro com Lixo em Porto Alegre (RS)*. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985.
- CARTHERY, L.A. Henkel aditivos com alto padrão de qualidade e baixa agressividade ao meio ambiente. *Tintas & Vernizes*. São Paulo, n.147, mar., 1995.
- CASARETT & DOULL'S. *Toxicology – The Basic Science of Poisons*. 2 ed. USA: MacMillan Publishing Co. Inc., 1975.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL -CETESB.
Compostagem. São Paulo, 1997.
- ELLIS, P. *Zeneca Biocides*. Manchester: Zeneca Specialites, 1997.
- FAZENDA, J.M.R. (Coord.) *Tintas e Vernizes: Ciência e Tecnologia*. 2. ed. São Paulo: ABRAFATI, 1995, 2 v.
- MORAES, V.A.; GOMES, J.A. *Tratamento de Líquido Percolados de Aterros Sanitários em Reator Anaeróbico Híbrido*. Trabalho apresentado no 17º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal/RN, 1993.
- MOURA, J.C.; D'ÁVILA, S.G.; ROCHA NETO, T. Gaseificação de Resíduos de Tinta em Leito de Carvão Incandescente: um Método Barato e Eficiente de Disposição Final. In: 5º CONGRESSO INTERNACIONAL DE TINTAS, 1997, São Paulo, *Anais...* São Paulo: UNICAMP, Faculdade de Engenharia Química, 1997.
- OLIVEIRA, P.C.C. *Monitorização da concentração de metais pesados no composto cru obtido a partir de lixo doméstico produzido na Usina de Compostagem de Vila Leopoldina no Município de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 1995.
- QUARESMA, M.Y.V. *Avaliação da Eficiência e da Qualidade dos Resíduos Gerados em Biodigestores Anaeróbios Operados com Cargas Orgânicas Crescentes e Diferentes Granulometrias de Resíduos Sólidos Domésticos*. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de São Paulo, 1992.
- ROHR, O. Miracema-Nuodex desenvolve matéria-prima não tóxica para a indústria de tintas. *Tintas & Vernizes*. São Paulo, n.149, maio, 1995.
- SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS – SSO. *Para onde vai o lixo de São Paulo*. São Paulo: LIMPURB, 1996.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA.
Understanding the Hazardous Waste Rules. A Handbook for Small Businesses – 1996. EPA530-K-95-001, Jun., 1996.
- ZAPPAROLI, A. Lixo torna-se o maior desafio de São Paulo. *Jornal O Estado de São Paulo*, São Paulo, 7 dez., 1997. Caderno Cidades, p.C4.
- ZENZ, C. (Ed.). *Occupational Medicine*. 3.ed. U.S.A.: Mosby-Year Book Inc., 1994.



FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
Escola de Administração de
Empresas de São Paulo
EAESP/FGV



Departamento de Administração
da Faculdade de Economia e
Administração da Universidade
de São Paulo (FEA/USP)

TC
✓
reparato

V Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente

17 a 19 de novembro de 1999

8:30 às 18 horas

Local: FEA/USP

PACTo

Programa de Administração em
Ciência e Tecnologia da Fundação
Instituto de Administração



Núcleo de Política e Gestão
Tecnológica da USP - PGT/USP



Fundação de Amparo à Pesquisa

EP



FUNDAÇÃO
GETÚLIO VARGAS
Departamento de Administração
da Produção, Logística e Operações

ÍNDICE DOS TRABALHOS

1. GESTÃO AMBIENTAL: A EMPRESA E A SUSTENTABILIDADE DO SEU DESENVOLVIMENTO 1
Arlindo Philippi Jr. (USP), Alexandre Aguiar (USP) e Beatriz Rebolledo Moller (ERM Brasil Ltda)
2. PAPEL DA INOVAÇÃO AMBIENTAL NA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DA EMPRESA 15
Doriana Daroit (UFRGS), Maria A Barbosa Lima (UFRGS) e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)
3. GESTÃO AMBIENTAL DA MINERAÇÃO: O CASO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – RJ 25
Flavio L. C. Erthal (DRM/RJ), Kátia Leite Mansur (DRM/RJ) e Gertrudes Silva Nogueira (DRM/RJ)
4. COMÉRCIO INTERNACIONAL E MEIO AMBIENTE: REFLEXÕES PARA A RODADA DO MILÊNIO 37
José Carlos Barbieri (EAESP/FGV)
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE PLANTIOS DE FLORESTAS 51
Elias Silva (Universidade Federal de Viçosa-UFV)
6. AVALIANDO O DESEMPENHO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO 65
Eduardo Ramos Ferreira Silva (FEFAAP) e Maria Lúcia Pereira da Silva (EPUSP)
7. UM APARATO CONCEITUAL PARA AUXILIAR NA FORMULAÇÃO DOS VALORES AMBIENTAIS
E DO POSICIONAMENTO ÉTICO AMBIENTAL DAS EMPRESAS 73
Paula Csillag (ESPM) e Rubens Mazon (EAESP/FGV)
8. QFD – DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE NA ANÁLISE DE IMPATOS AMBIENTAIS 83
Paulo Cesar Leoni (CPTI) e Neyla Quége (CPTI)
9. EDUCAÇÃO E INDICADORES AMBIENTAIS: PERSPECTIVAS PARA AS ORGANIZAÇÕES 99
Jacques Demajorovic (FEA/USP) e Carmen Silvia Sanches (EAESP/FGV)
10. DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DE NATUREZA AMBIENTAL 115
Heloisa Pinna Bernardo (FEA/USP)
11. CULTURA AMBIENTAL NA EMPRESA 129
Eduardo Raccioppi (Instituto Aruandista de Pesquisa e Desenvolvimento)
12. A EDUCAÇÃO COMO BASE PARA A MELHORIA DA PERFORMANCE AMBIENTAL: O CASO
DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE AUTOMOBILÍSTICO 141
Patricia Otero (Ambiente 2.000) e Márcia Knobel (Ambiente 2.000)
13. O FORMAL E O INFORMAL NA RECICLAGEM DE LIXO 149
Alexandre Aguiar (USP) e Henriette Helfant (Signo-Sinal)
14. A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE EVA DA INDÚSTRIA CALÇADISTA 165
Aline Marques Rolim (UFRGS)
15. A INDÚSTRIA DO TURISMO E A GERAÇÃO DE LIXO 175
Cláudia Buhamra Abreu (UFC e EAESP/FGV)
16. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR REGIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DOMICILIARES 187
Marcio Angelieri Cunha (CPTI), Niza Silva Jardim (CPTI), Neyla Quége (CPTI), José Augusto Mioto (CPTI) e
Paulo Eduardo Barcellos (CETESB)
17. SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS TÓXICOS DOMICILIARES 195
Marlene Sotto-Mayor Flues (IPEN/CNEN) e Maria Lucila Ujvari de Teves (Faculdade Oswaldo Cruz)
18. A COMUNICAÇÃO E A ISO 14.000- AGREGANDO VALOR À CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL 209
José Henrique Farber (USP)
19. ISO 14.040: A SÉRIE ISO 14.000 CHEGA À ANÁLISE DE CICLO DE VIDA 223
Márcio Viegas (Bureau Veritas)

20. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – ISO 14000 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA.....	235
José Antonio Costa Perez (Representante do Brasil no Comitê Técnico 207 da ISO)	
21. ISO 14.000: MEIO AMBIENTE E COMPETITIVIDADE.....	247
Mireya Esperanza Cera de la Cruz e Bastiaan P.Reydon (UNICAMP)	
22. CERTIFICAÇÃO NO SETOR FLORESTAL: NORMAS ISO 9.000, 14.000 E FSC	255
Ghislaine Miranda Bonduelle (UFPA) e Alcir Ribeiro Carneiro de Almeida (USP)	
23. ISO 14.001: UM BALANÇO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL.....	267
Michel Epelbaum (Bureau Veritas)	
24. ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL E OS NEGÓCIOS DA EMPRESA	281
João S. Furtado (Fundação Vanzolini e EPUSP), Eduardo Ramos Ferreira da Silva (IPEN, CNEN e Fundação Alvaro Penteadó) e Antônio C. Margarido (Union Carbide)	
25. ABORDAGEM SISTÊMICA PARA DIAGNÓSTICO DE DESAFIOS AMBIENTAIS	293
Aurea Maria Brandi Nardelli (UFV) e James Jackson Griffith (UFV)	
26. A TÉCNICA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SEGUNDA FASE DO PROJETO TIÊTE	301
Fernanda Gabriela Borger (FEA/USP)	
27. SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO IBAMA	319
Hiroo Takaoka (FEA/USP) e Antonio Geraldo da Rocha Vidal (FEA/USP)	
28. INTEGRAÇÃO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO NA GESTÃO AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE	333
José Carlos Lázaro da Silva Filho, Doriana Daroit e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	
29. ESTRATÉGIA EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE: UM ESTUDO DE CASO.....	347
Ângela Denise da Cunha Lemos (UFRGS) Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	
30. UM PROJETO VITORIOSO PARA A IMPLEMENTAR O GERENCIAMENTO ECOLÓGICO: O CASO DA XEROX.....	363
João Mario Csillag (EAESP/FGV- POI) Geferson Alves (AMCE Projetos e Desenvolvimento)	
31. DESIGN PARA O AMBIENTE (ECODESIGN) NA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL: EXPERIÊNCIA NA CDHU.....	375
João Salvador Furtado (Fundação Vanzolini e EPUSP) Isak Kuglianskas (FEA-USP) Marli Alves dos Santos (CDHU)	
32. QUALIDADE AMBIENTAL: UM ESTUDO EM EMPRESAS DO PÓLO AUTOMOTIVO GAÚCHO.....	393
Kátia Madruga (UFRGS e UNIVATES) e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	
33. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NA SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	403
Paulo Bidegain da Silveira Primo (SMA/RJ) e Tânia Maria de Souza (CECA/RJ)	
34. ANÁLISE ECONÔMICA: UMA FERRAMENTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO – REPOVOAMENTO DA LAGOA DO IBIRAQUERA COM PÓS LARVAS DE CAMARÃO MARINHO ...	413
Luiz Eduardo T. Brandão (PUC-RJ); Sandra Hacon (UFF/PPGA) e Manoel Borges de Sampaio (FNMA/MMA)	
35. A ATUAÇÃO DO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO DO BANCO DO NORDESTE DO BRASIL NO ESTADO DO CEARÁ.....	427
Marinalva Silva (Banco do Nordeste) e Geni Domeles Valenti (UFRGS)	
36. RESULTADOS DA ADOÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UM ESTUDO DE CASO.....	441
Ângela Denise da Cunha Lemos e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	

37. PERDAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	455
Luiz José M. Irias (EMBRAPA) e José Roberto Vicente (Inst. de Economia Agrícola)	
38. REGULAÇÃO AMBIENTAL TRIPARTITE DAS AÇÕES PRIVADA E PÚBLICAS: O PAPEL DA ÓRDEM ASSOCIATIVA.....	463
Ricardo Toledo Neder (UNICAMP)	
39. TERRITORIALIDADE, FOCO DO PROJETO DE GESTÃO NA BACIA DO CACERIBU/RJ	477
Susana Arcangela Quacchia Feichas (EBAP/FGV) e Dora Hees Negreiros (IBG)	
40. O SETOR DE REVESTIMENTO CERÂMICO E O MEIO AMBIENTE	493
Paulo Miranda de Figueredo Filho (IPEN/CNEN-SP), Kátia Regina Ferrari (Bolsista CNPq-Doutoranda IPEN/CNEN) e José Octavio Armani (IPEN/CNEN-SP)	
41. IMPACTO AMBIENTAL EM INDÚSTRIA DE PLACAS CERÂMICAS.....	505
Paulo Miranda de Figueredo Filho (IPEN/CNEN-SP), Kátia Regina Ferrari (Bolsista CNPq-Doutoranda IPEN/CNEN) e José Octavio Armani (IPEN/CNEN-SP)	
42. EFEITOS DA GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS MINERO-METALÚRGICAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL (ESTADO DO PARÁ).....	519
Maria Amélia Rodrigues da Silva (UFPA e UFMA)	
43. GESTÃO DE CUSTOS ASSOCIADOS À ESTRATÉGIA AMBIENTAL	535
Doriana Daroit (UFRGS) e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	
44. A QUESTÃO AMBIENTAL INSERIDA NA QUALIDADE TOTAL	547
Doriana Daroit (UFRGS), Maria Luiza Silveira Braghioroli (PUC/RG) e Luis Felipe Nascimento (UFRGS)	
45. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADO A PREFEITURAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE DE GESTÃO PÚBLICA	557
José Carlos Lázaro da Silva F. (UFRGS)	
46. GESTÃO AMBIENTAL EM SIDERÚRGICAS BRASILEIRAS: ESTUDO DE QUATRO CASOS	567
Maria Barbosa Lima (UFRGS)	
47. POLÍTICA DE BENS ECONÔMICOS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	585
James Jackson Griffith (UFV) e Aurea Maria Brandi Nardelli (UFV)	
48. MERCADO VERDE: QUEM SE IMPORTA?	595
Tarcizio Rego Quirino (EMBRAPA), Danilo N.C. Marinho (UnB) e Alfredo J B Luiz (EMBRAPA)	
49. O DISCURSO E A PRÁTICA AMBIENTAL DO EMPRESARIADO BRASILEIRO: CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	611
Marcelo Faria Guilhon (UFF)	
50. O COMPORTAMENTO AMBIENTAL DO CONSUMIDOR DE PORTO ALEGRE	619
Monique Revillion Dinato (UFRGS), Luis Felipe Nascimento (NITEC-UFRGS), Joseane Machado de Oliveira (NITEC-UFRGS) e Marcia de Mattos Silva (NITEC-UFRGS)	
53. GESTÃO AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DE COMUNIDADES SAUDÁVEIS.....	633
54. OS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL EM UMA EMPRESA DE SANEAMENTO DE GRANDE PORTE: O CASO SABESP.....	641
Edgard Monforte Merlo (FEA/USP, Campus de Ribeirão Preto), Isak Kruglianskas (FEA/USP, Campus de São Paulo), Paulo Ferreti (Engenheiro Sabesp)	
55. O SISTEMA DE AUDITORIA E GESTÃO AMBIENTAL PARA AUTORIDADES LOCAIS NO REINO UNIDO – EMAS-LA: UMA ABORDAGEM NA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE OU APENAS MAIS UMA ETAPA BUROCRÁTICA?	651
Laura Silvia Valente Macedo (Consultora Ambiental)	
56. INTEGRANDO A VARIÁVEL AMBIENTAL À ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS	665
Valéria Belluomo Cotrin (FEA/USP-Rib Preto) e Dante Pinheiro Martinelli (FEA/USP- Rib. Preto)	