

Universidade Católica de Santos – UniSantos

Mestrado em Gestão de Negócios

**Sistema de Gestão Ambiental e Empresarial na destinação de  
resíduos sólidos não convencionais: O caso do Centro de  
Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Jundiaí – SP.**

FERNANDO EDUARDO DA COSTA E SILVA

Santos

2006

**Universidade Católica de Santos – UniSantos**

**Mestrado em Gestão de Negócios**

**Sistema de Gestão Ambiental e Empresarial na destinação de resíduos sólidos  
não convencionais: O caso do Centro de Gerenciamento  
de Resíduos Sólidos de Jundiá – SP.**

FERNANDO EDUARDO DA COSTA E SILVA

Dissertação apresentada ao Programa Pós-graduação *Stricto Sensu*, Mestrado em Gestão de Negócios da Universidade Católica de Santos – UniSantos como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão de Negócios. Área de Concentração: Organização e Gestão, sob a orientação do Prof. Doutor Léo Tadeu Robles.

Santos, 08 de junho de 2006.

Banca Examinadora

---

---

---

Fabrcio,

As horas em que o papai esteve ausente nas suas brincadeiras, apesar da saudade, abriram novos caminhos.

## AGRADECIMENTOS

À **Cláudia**, que sempre incentivou o meu desenvolvimento e que, durante essa jornada em minhas ausências, fez as vezes de “pai” para nosso filho.

À **Cleide**, que sempre foi um espelho para minha vida acadêmica e que em todas as horas tive o amor de irmã e mãe.

Ao **Waltinho**, motivo desse trabalho, que me proporcionou novos horizontes profissionais.

Ao grande Professor Doutor e meu Orientador **Léo Tadeu Robles**, que com sua sapiência, paciência e humor, motivou-me nos momentos em que me encontrava perdido.

Aos amigos e grandes companheiros de jornada, **Carlos Alberto Torres**, parceiro de artigos, **Fernando Ribeiro dos Santos**, **Luciana Guerise**, **Marisa Nobre** e **José Maurício La Fuente**, (a Turma do Léo) com os quais discuti metodologia até em churrascos.

Ao Professor Doutor **Ícaro Aronovich Cunha**, pela dica e sugestão, que me ascendeu uma luz no fundo do túnel.

Ao sábio amigo **Waldir Silva**, eficiente comandante do GERESOL, com quem aprendi muito sobre resíduos sólidos.

## EPÍGRAFE

*“A pobreza é a irmã siamesa da riqueza. Ambas se desenvolveram conjuntamente e não podem ser plenamente entendidas sem referência uma à outra. Em geral, os pobres são condicionados pela riqueza e os ricos prosperam com os benefícios tirados dos pobres. Conseqüentemente, em nossa opinião, nenhuma reivindicação de erradicação da pobreza será digna de crédito se não se fizer acompanhar por reivindicações de reforma da riqueza... Muitos porta-vozes podem centrar sua atenção nos pobres e no seu destino; ações e assistência serão solenemente prometidas, mas a colaboração dos ricos na criação da pobreza irá provavelmente permanecer na sombra. Sem dúvida, especialistas em desenvolvimento convencional definem implicitamente a equidade como um problema dos pobres. Eles destacam a carência de renda, de tecnologias ou de acesso aos mercados e advogam remédios para aumentar o padrão de vida dos pobres. Em resumo, trabalham para aumentar o piso – em vez de baixar ou modificar o teto. Contudo, com o surgimento das restrições biofísicas ao crescimento econômico, esta abordagem se mostrou definitivamente parcial – sugerindo, nesta altura, que a mesma talvez jamais tenha sido adequada. De qualquer modo, a busca da justiça num mundo finito significa mudar em primeiro lugar os ricos, não os pobres. Em outras palavras, a redução da pobreza não pode ser separada da redução da riqueza”.*

**Fundação Heinrich Böll<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> (World Summit Paper, Edição Especial – dezembro de 2002 – Fundação Heinrich Böll – O Memorando de Johannesburgo. Justiça num mundo frágil. Memorando para a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável – pg. 33.

## RESUMO

O progresso econômico e o avanço tecnológico são acompanhados pela geração de resíduos, principalmente de embalagens, tais como latas de alumínio, plásticos, papel, vidros e metais, as quais, por sua vez, apresentam facilidade de destinação, transformando-se muitas vezes em moeda de troca. Entretanto, o desenvolvimento das atividades econômicas gera ainda outros tipos de resíduos denominados, neste trabalho, como não convencionais, em virtude das exigências legais, da dificuldade e custos altos de destinação final.

Esses resíduos não convencionais, entulhos da construção civil, gesso, amianto, lâmpadas de mercúrio, madeiras, galhos de árvores, pneus, louças, pára-brisas e vigas de concreto usinado com ferragens transformam-se em problemas para as Prefeituras, que, obedecendo às regulamentações vigentes, têm sua reciclagem ou destinação final cada vez mais difíceis.

Este trabalho estuda as soluções ambientais e empresariais implantadas pela Prefeitura de Jundiaí – SP, em seu Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, do ponto de vista de parcerias com o setor privado e de alternativas de destinação de resíduos não-convencionais e, assim, contribui para eventuais proposições de sistemas de gestão ambiental e empresarial em outras localidades.

**Palavras chaves: Reciclagem; Resíduos Sólidos; Sistemas de Gestão Ambiental; Administração Pública; Geresol**

## **ABSTRACT**

Economical and technological advancement are usually followed by waste generation, mainly in the form of plastic, paper, glass, metal and other types of packages of easy disposal. However, the continuing development of economical activities produces other types of waste, referred to herein as non-conventional waste, due to legal demands, difficulty and high costs of placement in its final destination.

Non-conventional waste, like construction debris, plaster, asbestos, mercury lamp bulbs, logs, timber, tires, ceramic kitchenware, glass car windshields and metal-containing concrete beams, poses problems to city administrations countrywide since current regulatory laws turn its recycling and routing a harder task every day.

This work explored environmental and business solutions put in place by the City Administration of Jundiai – SP, in its Centre for Management of Solid Waste – GERESOL, and analyzed partnerships with the private sector and the use of alternate ways for the disposal of non-conventional waste. Moreover, this study contributes to the proposal of environmental and business management systems that could be applied to similar problems in other cities and municipalities.

**Keywords: Recycling, Solid waste, Environmental Management Systems, Public Administration, Geresol**

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1– Abordagem sobre o crescimento de resíduos e a necessidade de busca de soluções. ....	16
Figura 2 - Influências na Gestão Ambiental Empresarial .....	19
Figura 8 - Comparação entre os paradigmas cartesiano e sustentável .....	39
Figura 9 - Equação da ecoeficiência .....	40
Figura 4 – Fluxos físicos e financeiros de processo numa fábrica de tintas. ....	54
Figura 5 – Modelo de balanço de massa.....	55
Figura 6 – Prioridades na prevenção da poluição .....	56
Figura 3 – Código de práticas gerenciais do projeto da Abiquim. ....	58
Figura 7 – . Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14.001.....	60
Figura 10 - Equação de Calderoni para o cálculo de ganhos econômicos, proporcionados pela reciclagem. ....	64
Figura 12 – Equação proposta por Piotto para medir a eco-intensidade. ....	76
Figura 13 – Organograma da Prefeitura Municipal mostrando onde se enquadra o GERESOL dentro das secretarias de governo.....	81
Figura 14 – Organograma do GERESOL.....	82
Figura 15 – Série “OIKOS”. ....	89
Figura 16 – Organograma da Transportadora 14 de Dezembro .....	91
Figura 17 - Fluxograma do trabalho de coleta, seleção e destinação do Armazém da Natureza .....	93
Figura 18 – Fluxo das operações do GERESOL.....	99
Figura 19 – Modelo de balanço de massa, com o percentual de aproveitamento e destinação dos resíduos coletados pelos GERESOL.....	122
Figura 20 – História em quadrinho desenvolvida por Maurício de Souza para o Programa “Delícia de Reciclagem”.....	125
Figura 11 – Como se elabora uma resolução do CONAMA.....	140

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação do volume de recicláveis e inservíveis coletados mensalmente em relação ao total. ....	96
Gráfico 2 – Quantidade de cidades que operam a coleta organizada.....	111

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Geração de resíduos sólidos urbanos per capita e o destino. ....	14
Tabela 2 - Equipamentos utilizados pela Transportadora 14 de Dezembro para as operações do Armazém da Natureza.....	91
Tabela 3 – Tipos de resíduos coletados mensalmente pelo Armazém da Natureza .....	94
Tabela 4 - Quantidade em kg, de resíduos coletados mensalmente pelo Armazém da Natureza .....	94
Tabela 5 – Coleta mensal de resíduos sólidos do Armazém da Natureza. (Em t) .....	96
Tabela 6 - Quantidade média de resíduos levados ao GERESOL – Em t. - .....	101
Tabela 7 – Adaptação da equação de ganhos econômicos proporcionados pela reciclagem .....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de resíduos e sua classificação, segundo pesquisa elaborada pelo autor .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Quadro 2 – Estrutura metodológica para construção teórica de estudo de caso.....	28
Quadro 3 – Cronologia da evolução de posturas ambientais.....	33
Quadro 3 - As respostas da indústria ao novo desafio ambiental. ....	52
Quadro 4 – Envolvimento organizacional no processo de conscientização social.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Quadro 5 – Tipos de serviços de coleta oferecido pela Prefeitura .....	84
Quadro 6 – Equipamentos do GERESOL .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Quadro 7 - Agentes patogênicos gerados em criadouros formados a partir do lixo.....	87
Quadro 8 – Dias de visitação e quantidade de bairros atendidos pelo Cata-Treco e Coleta Seletiva.....	95
Quadro 9 – Destinações de resíduos do GERESOL.....	100
Quadro 10 – Ecoindicadores aplicáveis ao caso do GERESOL .....	127
Quadro 11 - Indicação de dificuldade na destinação dos resíduos e cruzamento dos indicadores .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1. JUSTIFICATIVA DO TEMA .....	13
1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO .....	20
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
2.1. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO TEÓRICA PARA PESQUISA EM ESTUDO DE CASO.....	23
<b>3. A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA COMO AMBIENTE PARA O TRABALHO.....</b>	<b>32</b>
<b>4. SISTEMA AMBIENTAL E EMPRESARIAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO-CONVENCIONAIS: O CASO DE RECICLAGEM NO GERESOL..</b>	<b>79</b>
4.1. O CASO DE GERESOL CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	79
4.2. SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS.....	82
4.3. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE .....	85
4.4. AÇÕES CONJUNTAS COM INICIATIVA PRIVADA .....	106
4.5. OUTRAS AÇÕES AMBIENTAIS DA PREFEITURA DE JUNDIAÍ.....	108
4.6. DEPÓSITOS PARTICULARES .....	110
4.7. OUTRAS FORMAS DE APROVEITAR OS RECICLÁVEIS .....	112
4.8. APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO DE CALDERONI NO CASO DO GERESOL.....	112
4.9. O IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO CONTABILIZADO PELO BALANÇO DE MASSA .....	120
4.10. A VISÃO DA CETESB NO ATENDIMENTO AO SANEAMENTO AMBIENTAL.....	123
4.11. OS RESULTADOS DO GERESOL COM ECOINDICADORES - IMPACTOS SOCIAIS .....	126
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>129</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>139</b>
CONAMA.....	139
O DESCARTE DE PNEUS NO BRASIL.....	141
PESQUISA DE CAMPO.....	143

## 1. INTRODUÇÃO

Só haverá verdadeiro desenvolvimento, que não se deve confundir com crescimento econômico, no mais das vezes resultado de mera modernização das elites – ali onde existir um projeto social subjacente

*Celso Furtado<sup>2</sup> (2004)*

Com a crescente geração de resíduos, surge a necessidade de buscar novas opções para sua destinação. Ao mesmo tempo em que cresce o volume de lixo produzido, resultante de um aumento do consumo, são cada vez mais caras, raras e distantes as alternativas tradicionais para sua disposição final (Calderoni, 2003). Algumas saídas de disposição inadequada, embora representando dispêndios menores, no curto prazo para as administrações públicas, a médio ou longo prazo, representam conseqüências e passivos sociais e ambientais significativo.

Este trabalho analisa, especificamente, o caso do GERESOL, Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, órgão subordinado à Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura do Município de Jundiaí que, a partir da necessidade de gerenciamento dos resíduos produzidos na cidade, implementou estratégias relativamente novas em relação às convencionais de destinação e disposição.

---

<sup>2</sup> Frase publicada pela Revista Diálogo Econômico – Conselho Regional de Economia do Paraná; Fevereiro de 2005; Paraná

A análise teve em vista compreender as formas de viabilização ambiental e empresarial da destinação de resíduos sólidos não convencionais, assim denominados, devido a sua origem e às exigências legais para sua disposição final.

Diversas experiências mostram que uma empresa ou instituição só cumpre as exigências e adequações nas formas de destinação de resíduos sólidos, quando há influência de três conjuntos de forças que se congregam: o Governo, a sociedade e o mercado.

O estudo aborda questões que remetem à crença de um conflito entre Ecologia x Economia advindo da regulamentação de proteção do meio ambiente. Assim, analisa-se a solução a problemas ambientais de destinação de resíduos a partir da experiência do GERESOL, no contexto da atitude de empresários e administradores públicos, ao considerarem a questão ambiental em suas decisões e adotarem concepções administrativas e tecnológicas ambientalmente sustentáveis. Da mesma forma, analisam-se alguns dos instrumentos típicos para o uso sustentável dos recursos naturais nas ações relativas ao Reuso e a Reciclagem.

A partir do estudo do caso, o trabalho investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, no qual os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos, pelo uso de fontes múltiplas de evidência: entrevistas, arquivos, documentos, observações, etc.

O trabalho procura demonstrar que as experiências e as ações analisadas podem servir como proposição de sistemas de gestão ambiental para outros centros de gerenciamentos e também como ponto de partida para projetos de gestão do negócio do lixo.

## 1.1. JUSTIFICATIVA DO TEMA

O estudo tem como tema, na abordagem do crescente volume de produção de resíduos, a análise das opções ambientais e empresariais para destinação dos resíduos convencionais e a necessidade crescente de novas destinações para os resíduos não convencionais<sup>3</sup>.

A geração de resíduos sólidos urbanos cresceu em razão do aumento do consumo por parte dos brasileiros. Segundo consulta ao “*site*” da CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem<sup>4</sup>, o Brasil tem uma participação de 10% na reciclagem de resíduos, número similar à da Grécia e da Hungria e próxima da República Tcheca e do Reino Unido. Países como Bélgica e Alemanha chegam a mais de 50% de reciclagem dos resíduos gerados. A Tabela 1 demonstra qual é a geração de resíduos sólidos urbanos per capita e o destino dado. (CEMPRE E EUROSTAT – *Statistical Office of the European Communities*, 2004)

---

<sup>3</sup> Os resíduos chamados neste estudo de não convencionais, são aqueles de difícil destinação e legislação regulamentadora, conforme será abordado na página 15

<sup>4</sup> CEMPRE é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. ([www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br))

**Tabela 1** – Geração de resíduos sólidos urbanos per capita e o destino.

<b>Geração de resíduos sólidos urbanos <i>per capita</i></b>			
Brasil			0,80 kg/dia
Polônia			0,78 kg/dia
Dinamarca			1,55 kg/dia
Suécia			1,04 kg/dia
Reino Unido			1,36 kg/dia
Itália			1,23 kg/dia
Alemanha			1,46 kg/dia
Eslovênia			1,63 kg/dia
<b>Destino dos resíduos sólidos urbanos</b>			
<b>País</b>	<b>Aterro e/ou lixões</b>	<b>Incinerações com recuperação de energia</b>	<b>Compostagem + Reciclagem</b>
Brasil	90%	-----	10%
Bélgica	10%	35%	55%
República Tcheca	70%	15%	15%
Alemanha	20%	20%	60%
Espanha	60%	5%	35%
França	40%	35%	25%
Itália	60%	5%	35%
Polônia	95%	1%	4%
Portugal	75%	2050%%	5%
Suécia	10%	10%	40%
Reino Unido	75%	-----	15%
Grécia	90%	5%	10%
Hungria	85%		10%
China	+ de 70%	Dado não disponível	20% (compostagem)

Fonte: (CEMPRE E EUROSTAT – *Statistical Office of the European Communities*, 2004)

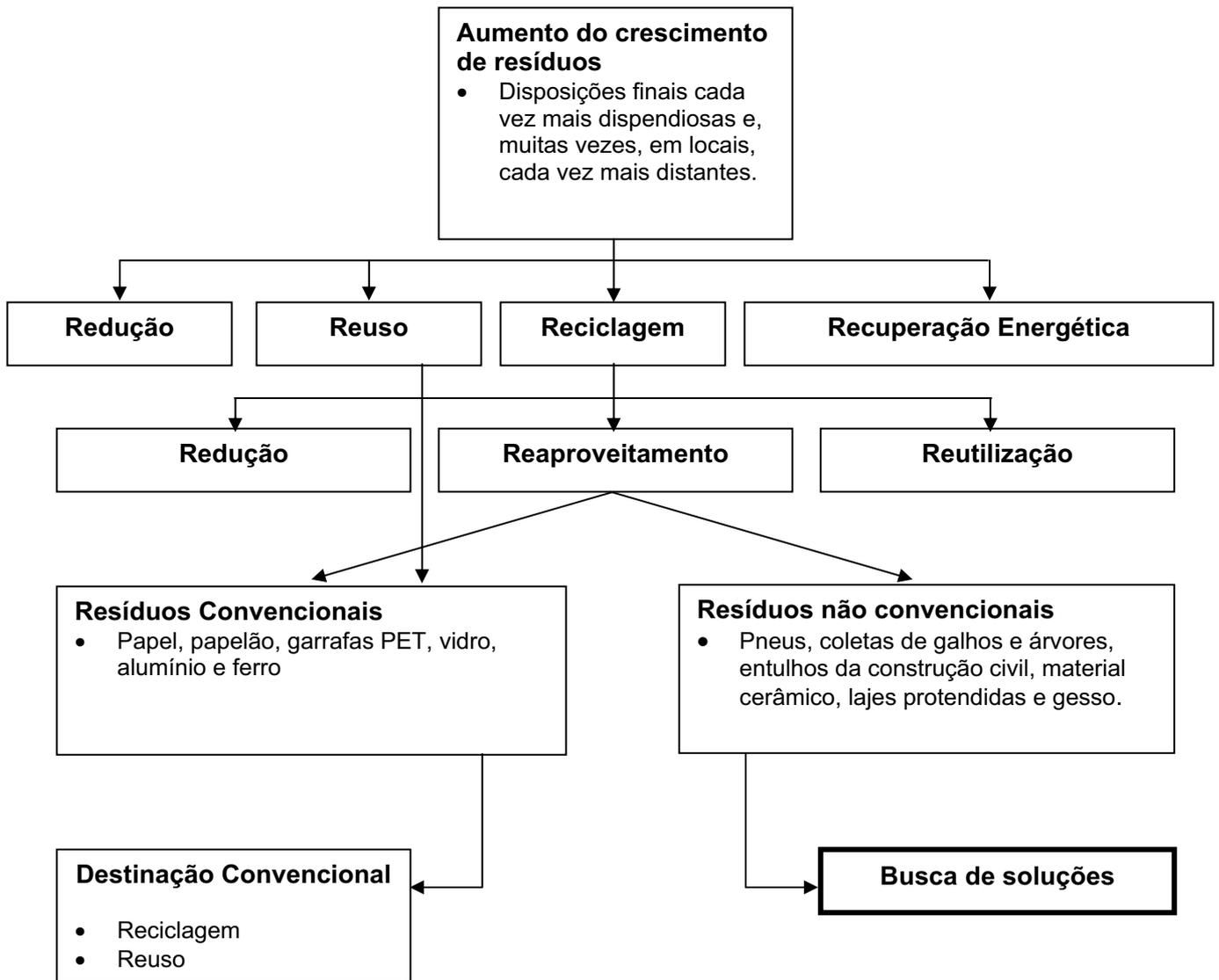
Barbieri (2004) afirma que, para prevenção da poluição, é necessário combinar duas preocupações básicas: uso sustentável dos recursos e controle de poluição. O autor cita instrumentos típicos para o uso sustentável dos recursos, que podem ser sintetizados pelas atividades conhecidas como 4Rs: Redução de poluição na fonte, Reuso, Reciclagem e Recuperação energética, nessa ordem de prioridade.

A Redução da poluição na fonte acontece quando as empresas repensam no seu processo produtivo, desde a matéria prima. O Reuso prega o reaproveitamento de embalagens, resíduos, elementos de transportes e outros, de forma a não aumentar a quantidade de resíduos poluidores. A Recuperação Energética vem da economia dos processos que reutilizam recicláveis e os transforma em materiais acabados.

A Reciclagem, vertente na qual se baliza este trabalho, tem como função a coleta, separação e destinação de resíduos. A fim de facilitar o entendimento, foi elaborado um critério, a partir de entrevistas e pesquisa sobre a legislação existente e a dificuldade de destinação de cada resíduo, criando uma nomenclatura que indicam os resíduos considerados Convencionais e os Não Convencionais.

Os Convencionais são os resíduos de mais fácil destinação e gestão mais simples, face ao número de alternativas existentes para a reciclagem e reutilização.

Os Não Convencionais, objeto do estudo, têm uma legislação regulamentadora e soluções mais complexas de destinação. Os resultados das entrevistas e da pesquisa sobre a legislação, serão apresentados na página 18, bem como os critérios adotados para a nomenclatura dos resíduos. A Figura 1 mostra um encadeamento das ações componentes do equacionamento de soluções para um dos 4Rs, a reciclagem de resíduos, caminho seguido para a investigação deste estudo de caso.



**Figura 1**– Abordagem sobre o crescimento de resíduos e a necessidade de busca de soluções. (Elaborada pelo autor)

A **disposição final**, refere-se ao destino dado aos resíduos sólidos que não possuem **destinação determinada** e para os quais não se têm redução de resíduos na fonte, reuso ou reciclagem, restando seu encaminhamento para um local, adequado às normas e legislações ambientais.

Segundo Calderoni (2003), as Prefeituras têm demonstrado sua dificuldade em arcar com os custos dessa disposição, o que pode resultar, em primeira análise, numa utilização irracional ou predatória dos recursos naturais ao optarem por

soluções de baixo custo no curto prazo, mas que além de não atenderem às exigências legais, a médio ou longo prazo, podem provocar danos ao meio ambiente, que exigirão intervenções de maior vulto.

Além disso, conforme afirma Calderoni (2003), muitos autores consideram que a reciclagem do lixo seria uma alternativa dispendiosa que viria apenas agravar a já precária situação econômica das prefeituras.

Esse autor aponta ainda que, algumas saídas de disposição inadequada podem ser mais baratas para as administrações, mas suas conseqüências sociais e ambientais seriam sérias e prejudiciais para a imagem do administrador público, enfatizando também que as administrações públicas precisariam criar formas para se adequar ao aumento da geração de resíduos, aos instrumentos de controle e à legislação de controle do meio ambiente, e conseqüentemente, às suas determinações para a destinação de alguns resíduos. O Quadro 1 apresenta os diferentes tipos de resíduos, a classificação considerada neste estudo, e o que foi pesquisado acerca do grau de dificuldade para sua destinação.

<b>Classificação elaborada</b>	<b>Resíduo</b>	<b>Pesquisa sobre a destinação</b>
Resíduos convencionais	Papel, papelão, garrafas PET <sup>5</sup> , vidro, alumínio e ferro	Destinação mais fácil e usual em função de um mercado de reciclagem razoavelmente organizado desses materiais
Resíduos não convencionais	Pneus, galhos e árvores, entulhos da construção civil, material cerâmico, lajes protendidas e gesso.	Destinação mais difícil, devido a sua origem, às leis ambientais e local adequado para sua disposição final. Geram problemas legais para as administrações públicas, que consomem tempo e dinheiro na adequação de sua destinação final, ou assumem os ônus legais da legislação ou de imagem perante a opinião pública.

**Quadro 1** – Tipos de resíduos e sua classificação, segundo pesquisa elaborada pelo autor

Este trabalho analisa especificamente, o caso do GERESOL, Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, órgão subordinado à Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura do Município de Jundiaí, que a partir da necessidade de gerenciamento dos resíduos produzidos na cidade, buscou alternativas além dos caminhos usuais de sua destinação e disposição e ou tradicionais de elaborar formas de destinações e disposições finais para os resíduos considerados não convencionais, com o GERESOL se tornando o local de coleta e recepção desse tipo de resíduos.

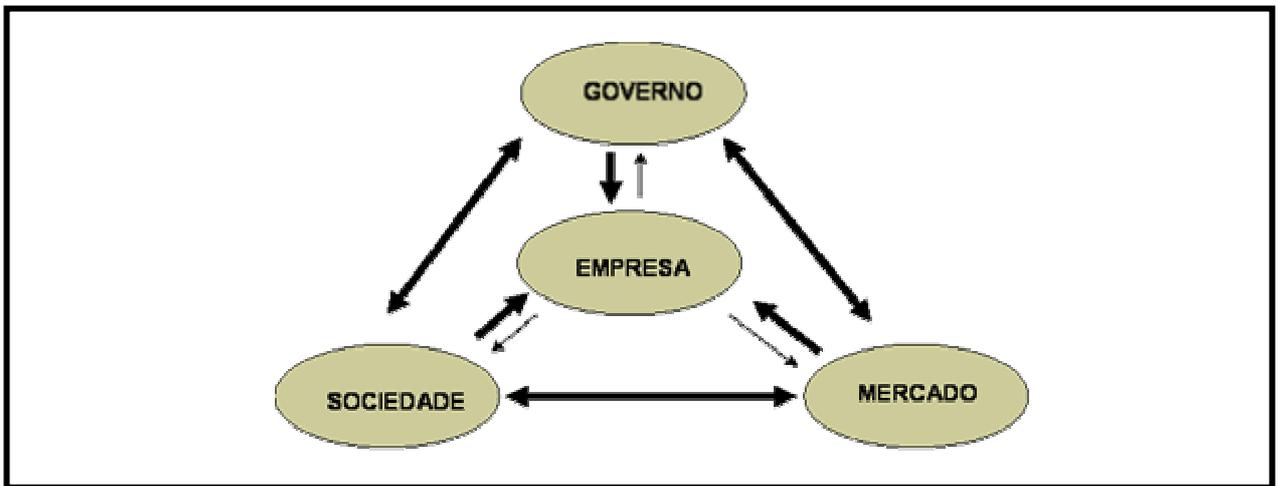
Segundo Barbieri (2004), diversas experiências evidenciam que, para uma empresa ou instituição cumprir as exigências e adequações legais, nos seus

<sup>5</sup> Garrafas plásticas do material polietileno tereftalato

<sup>7</sup> Resultado alcançado na Contabilidade Ambiental e Econômica Integrada. O PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – lançou o “Manual Operacional de Contabilidade Ambiental e Econômica Integrada”. Para uso em nível nacional, o manual dedica-se a questões ambientais de interesse tanto das nações industrializadas como das em desenvolvimento. Trata-se de

diversos aspectos e também nas formas de destinação da sua geração de resíduos sólidos, normalmente é necessária a influência de três conjuntos de forças que interagem: o Governo, a Sociedade e o Mercado (Figura 2).

As ações, objeto desse estudo, vão ao encontro da proposta de Barbieri (2004), que aponta as pressões necessárias da sociedade e medidas governamentais, o que explicaria, conforme identificado no caso estudado o envolvimento da Prefeitura de Jundiaí nas soluções ambientais.



**Figura 2** - Influências na Gestão Ambiental Empresarial (BARBIERI, 2004)

## 1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO

- ***Objetivo Geral***

Analisar o sistema de gestão ambiental e empresarial na destinação de resíduos sólidos não convencionais implantado pelo Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL, tendo em vista compreender as formas de viabilização da destinação de resíduos sólidos não convencionais.

- ***Objetivos Específicos***

- a) Compreender as atividades do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de tratamento dos resíduos sólidos não convencionais;
- b) Analisar os procedimentos utilizados no estabelecimento de ações conjuntas entre GERESOL e o setor privado;
- c) Identificar o referencial legal;
- d) Analisar os resultados econômicos obtidos nas alternativas de destinação dos resíduos sólidos não convencionais, com base na equação proposta por Calderoni (2003) para cálculo de ganhos proporcionados pela reciclagem.
- e) Contribuir para que o resultado final da análise das experiências e as ações estudadas possam servir como base para proposição de sistemas de gestão ambiental em outros centros de gerenciamentos e, também, como ponto de partida para projetos de gestão do negócio do “lixo”, referente aos tipos de resíduos estudados ou ainda, desenvolver novas alternativas para outros tipos de resíduos sólidos.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo pode ser considerado de natureza exploratória, composto por revisão bibliográfica e estudo de caso referente ao sistema de gestão de resíduos sólidos do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL.

A investigação científica depende de um “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” para que seus objetivos sejam atingidos: os métodos científicos. (GIL, 1999).

O método do estudo de caso, em particular, se propõe a investigar um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, no qual os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos, pelo uso de fontes múltiplas de evidência: entrevistas, arquivos, documentos, observações, etc. (Yin, 2001)

Nesta perspectiva, Goode e Hatt (1969 *apud* Lazzarini 1995, p17) afirmam que:

[...] embora não seja possível identificar o “método” do estudo de caso como uma técnica particular de obter dados, é um modo de organizar os dados em termos de uma determinada unidade escolhida, como a história de vida de um indivíduo, a história de um grupo, ou um processo social determinado.

Nesse mesmo enfoque, Yin (2001) discorda da simples qualificação do estudo de caso como método qualitativo. Segundo o autor, estudos de caso podem ser

feitos pelo uso de *evidências* qualitativas. Diferencia, assim, os *tipos de evidências* (a partir de dados quantitativos ou qualitativos) e os *métodos* de pesquisa envolvidos, os quais prefere denominar de “estratégias”, nas quais se incluem os estudos de caso. Eisenhardt (1989) chega mesmo a afirmar que o uso simultâneo de dados quantitativos e qualitativos, em estudo de caso, acaba gerando um efeito sinérgico, aliando o rigor das evidências quantitativas com o maior nível de detalhe das evidências qualitativas.

Yin (2001), adicionalmente, enfatiza que grande parte dos métodos de pesquisa (ou “estratégias”, segundo sua definição) pode ser usada tanto em nível exploratório quanto em nível descritivo e casual, indo contra o senso comum de que os estudos de caso são adequados a uma investigação exploratória, *surveys* são aplicáveis a uma fase descritiva e, experimentos são a única forma de se realizar testes causais. Para comprovar sua afirmação, Yin apresenta estudos de caso com características causais citadas por Allison (1971 *apud* Lazzarini 1995, p18) e descritivas citadas por White (1943 *apud* Lazzarini 1995, p18), com quatro aplicações básicas desse método de pesquisa:

1. **Explicar as relações causais** em intervenções na vida real que são muito complexas para os métodos quantitativos;
2. **Descrever** um contexto da vida real no qual tenha ocorrido alguma intervenção;
3. **Ilustrar** determinados casos em que intervenções foram efetivadas;
4. **Explorar** situações nas quais a intervenção avaliada não tenha resultados perfeitamente claros para o pesquisador.

Este estudo é exploratório-descritivo e segue a um processo de construção teórica para pesquisa em estudo de caso, conforme apresenta-se no próximo capítulo.

## **2.1. Processo de construção teórica para pesquisa em estudo de caso**

Segundo Eisenhardt (1989), o desenvolvimento da teoria é a atividade central em pesquisa organizacional. Tradicionalmente, autores desenvolvem teorias combinando observações com literatura prévia, senso comum e experiência. Glaser e Strauss (1967 *apud* Eisenhardt 1989) discutem se isto é uma conexão íntima com a realidade empírica que permite o desenvolvimento de uma teoria testável, relevante e válida.

Eisenhardt descreve a construção teórica para estudos de caso. Alguns aspectos desse processo são discutidos na literatura. Por exemplo, Glaser e Strauss (1967 *apud* Eisenhardt 1989) detalharam um método comparativo para teorias existentes, Yin (2001) descreve o desenho da pesquisa de estudo de caso e Miles e Huberman (1984 *apud* Eisenhardt 1989) codificaram uma série de procedimentos para análise de dados qualitativos.

Entretanto, pode-se considerar que existem divergências entre as informações qualitativas, o método lógico indutivo e pesquisa de estudo de caso. Além disso, há uma falta de clareza sobre o processo de verdadeira construção teórica para casos, especialmente com referência ao processo central indutivo e do papel da literatura.

Eisenhardt (1989) apresenta um caminho para a construção teórica destinada à pesquisa de estudo de caso, no qual se propõe a sintetizar trabalhos prévios nos métodos qualitativos (Miles e Huberman, 1984 *apud* Eisenhardt 1989), o projeto de

pesquisas de estudo de caso (YIN, 2001) e na construção teórica (Glaser e Strauss, 1967 *apud* Eisenhardt). O resultado dessa construção teórica, segundo a autora, é o caminho mais próximo e completo para executar esses tipos de pesquisas.

O Quadro 2 apresenta, baseada em Eisenhardt e Yin, a estrutura metodológica para a construção teórica do estudo de caso do GERESOL, compreendendo:

- Registro do sistema de gestão do GERESOL e análise dos resultados financeiros na destinação dos resíduos sólidos não convencionais, usando referenciais teóricos de diversos autores como a sustentabilidade do negócio e do meio ambiente, modelos de gestão ambiental, em estudos apresentados por Almeida (2002) e Sachs (1993).
- Estudo de viabilidade e resultados econômicos do negócio da reciclagem, redução e reaproveitamento a partir da equação apresentada por Calderoni (2003), considerando a visão de competitividade (PORTER, 1999) e as análises de gestão estratégica das organizações apresentada por Andrade (2002).
- Identificação do estudo de caso como técnica particular para obtenção e organização de dados, fazendo a partir de evidências qualitativas e quantitativas e os métodos de pesquisa envolvidos, os quais servirão de estratégias para análises e as conclusões.
- Usos simultâneos de dados quantitativos e qualitativos gerarão um efeito sinérgico, aliando o rigor das evidências quantitativas com o maior nível de detalhe das evidências qualitativas.
- Caminho para finalização do processo de pesquisa e redação da dissertação.

Etapa	Atividade	Fundamento
<b>Questões de partida</b>	<p>Compreender a implantação das atividades do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em relação ao tratamento dos resíduos sólidos considerados problemáticos, analisando os procedimentos utilizados no estabelecimento de ações conjuntas entre Prefeitura e iniciativa privada e o referencial legal.</p> <p>Analisar os resultados financeiros obtidos na destinação dos resíduos sólidos não convencionais, utilizando a equação proposta por Calderoni (2003), que propõe uma nova forma para cálculo de ganhos econômicos proporcionados pela reciclagem.</p>	<p>Registrar o sistema de gestão e analisar os resultados financeiros na destinação dos resíduos sólidos não convencionais</p>
<b>Seleção do caso</b>	<p>Gerenciamento de resíduos sólidos não convencionais:</p> <p><b>Atores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL;</li> <li>- Secretaria de Serviços Públicos;</li> <li>- Secretaria do Meio Ambiente;</li> <li>- Armazém da Natureza (Concessionária que recolhe o lixo reciclável na cidade);</li> <li>- Empresas do setor privado que fizeram acordo com a Prefeitura para a destinação dos resíduos sólidos não convencionais.</li> <li>- Cetesb - Jundiaí</li> </ul>	<p><b>Referencial teórico:</b></p> <p>Sustentabilidade do Negócio e do Meio Ambiente.</p> <p>Modelos de gestão ambiental, e estudos apresentados por Almeida (2002), Sachs (1993) e Barbieri (2004).</p> <p>Viabilidade e resultados financeiros do negócio da reciclagem, redução e reaproveitamento apresentado por Calderoni (2003).</p> <p>Visão de competitividade a partir da visão de Porter (1999).</p> <p>Gestão do negócio do lixo nas análises de gestão estratégica das organizações apresentada por Andrade (2002).</p>

Etapa	Atividade	Fundamento
<b>Instrumentos de pesquisa e estruturas metodológicas</b>	<p>Entrevistas exploratórias</p> <p>Entrevistas estruturadas com envolvidos com o objeto da pesquisa</p> <p>Pesquisas quantitativas</p> <p>Análise de dados secundários</p> <p>Utilização de estrutura metodológica contendo os procedimentos, os instrumentos e as regras gerais que devem ser seguidos na aplicação e no uso dos instrumentos e se constitui numa tática para aumentar a confiabilidade da pesquisa.</p>	<p>Identificar o “método” do estudo de caso como uma técnica particular de obter dados, de forma a organizar os dados na unidade escolhida.</p> <p>Fazer uso de evidências qualitativas. Diferenciando assim, os tipos de evidências (a partir de dados quantitativos ou qualitativos) e os métodos de pesquisa envolvidos, os quais servirão de “estratégias”.</p> <p>Os usos simultâneos de dados quantitativos e qualitativos gerarão um efeito sinérgico, aliando o rigor das evidências quantitativas com o maior nível de detalhe das evidências qualitativas.</p>

Etapa	Atividade	Fundamento
<b>Trabalho de campo</b>	<p>Entrevistas estruturadas e pesquisas exploratórias com envolvidos da Secretaria de Serviços Públicos no Projeto GERESOL, as quais serviram para direcionamento da fase de pesquisa quantitativa; As entrevistas estruturadas e a pesquisa exploratória envolveram levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema;</p> <p>Foram entrevistados agentes das seguintes instituições:</p> <p>Secretaria de Serviços Públicos; Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente; Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL; Armazém da Natureza; Cetesb – Jundiaí;</p> <p>Levantamento e análise de dados nacionais de resíduos com base no Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico, Secretaria de Minas e Energia, Ministério de Minas e Energia, Brasília e outras fontes;</p> <p>Levantamento e análise da destinação dos resíduos sólidos de Jundiaí na Secretaria de Serviços da Prefeitura de Jundiaí;</p>	<p>Promover análises e revelar ajudas e ajustes para a coleta de dados</p>

Etapa	Atividade	Fundamento
<b>Análise de dados</b>	<p>Pesquisa Quantitativa: considerou tudo pode ser quantificável, o que significou traduzir em números opiniões e informações para classificá-los e analisá-los. Foram utilizados os recursos e as técnicas estatísticas adequadas;</p> <p>O enfoque dos ganhos ambientais proporcionados pela reciclagem seguirá o modelo proposto por Calderoni (2003), focalizando as perdas relativas a energia, matérias-primas, água, controle ambiental e os custos de disposição final do lixo. As informações para a montagem do modelo de Calderoni foram levantadas a partir de pesquisas quantitativas.</p>	Atender os objetivos propostos.
<b>Referencial teórico</b>	Levantamento e análise do referencial teórico identificado.	Validação teórica.
<b>Fechamento do estudo</b>	<p>Registro e análise do modelo de gestão ambiental do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em relação ao tratamento dos resíduos sólidos considerados problemáticos;</p> <p>Registro e análise dos procedimentos das ações conjuntas entre Prefeitura e o setor privado;</p> <p>Análise do referencial legal e de sua influência no sistema de gestão do GERESOL;</p> <p>Registro dos resultados financeiros mensais oriundos da destinação de cada um dos resíduos sólidos não convencionais e montagem da equação proposta por Calderoni (2003);</p> <p>Registro dos fluxos de entrada e saída no processo de gestão de resíduos na equação do Balanço de Massa proposto por Tinoco e Kramer (2004);</p> <p>Análise dos impactos sociais pelos ecoindicadores, segundo a classificação de Piotto (2003).</p>	Finalização do processo de pesquisa com os resultados dissertados em relatório final.

**Quadro 2** – Estrutura metodológica para construção teórica de estudo de caso. Adaptado de Eisenhardt (1989) e Yin (2001)

## 2.2. Execução da estrutura metodológica

O presente trabalho teve seu início com a revisão bibliográfica, para fundamentar a investigação sobre a gestão de resíduos sólidos e analisar o sistema de gestão ambiental do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL.

Foram analisadas as visões de desenvolvimento e economia sustentável de autores como Barbieri, Almeida, Sachs e Sen. As visões de competitividade e envolvimento organizacional, pelos autores Porter e Van Der Linde (1995), Porter (1999), Robles (1994), Donaire (1997), Tinoco e Kramer (2004) e Pereira e Leis (1999). A sustentabilidade do negócio e do meio ambiente percorre as linhas de Calderoni, e novamente Sachs, Almeida. Utiliza-se os eco-indicadores propostos por Piotto, para medir os impactos sociais das ações do GERESOL.

Os levantamentos de dados começaram no início de 2005 e após estruturado o projeto de pesquisa, em fevereiro, foram iniciadas as entrevistas formais com autoridades das Secretarias da Prefeitura de Jundiaí, que tinham envolvimento com o GERESOL, o que abrangeu o período de fevereiro a maio de 2006, com vinte e duas entrevistas realizadas, parte delas gravadas, inúmeras visitas ao GERESOL para observações, análises, documentação em fotografia e vídeo, visitas às Secretarias de Planejamento e Meio Ambiente, Serviços Públicos, Finanças, Escritório Regional da Cetesb, Sede da Defesa Civil, e vários encontros com agentes envolvidos na operação do GERESOL.

Uma das maiores dificuldades no levantamento foi a ausência de dados documentados relativos às estatísticas anteriores a 2005. Outro problema foi a falta de histórico dos acordos feitos com o setor privado. Alguns dados, segundo as

fontes consultadas, estão subdimensionados pela falta de apontamentos por parte do GERESOL ou equipamentos necessários para essa finalidade. O cadastramento, por parte da prefeitura, de depósitos e de “carrinheiros” nunca pode ser concluído, pela falta de regulamentação do exercício da profissão e pela grande quantidade de depósitos clandestinos instalados em fundos de quintais.

Não existem registros dos investimentos feitos em educação ambiental na Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, uma vez que a maioria dos técnicos da própria Secretaria dedica parte de seu tempo à criação e execução dessas tarefas.

O Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, por sua vez, conta com muitas informações cadastradas, o que facilitou a coleta. Os administradores do GERESOL conhecem a legislação ambiental e tratam os resíduos da maneira correta, buscando alternativas para os novos resíduos que surgem ou que tiveram novas regulamentações.

A Transportadora 14 de Dezembro, concessionária do Armazém da Natureza, tem todos os registros de operações, uma vez que precisa apresentar medições para a prestação de contas. A maior dificuldade foi a de mensurar mais precisamente a quantidade de resíduos recicláveis coletados por “carrinheiros” e coletores de depósitos clandestinos.

Os dados dos Anuários Estatísticos do Setor Metalúrgico, da Secretaria de Minas e Energia e do Ministério de Minas e Energia, trouxeram pouca ou nenhuma contribuição ao estudo.

Os ganhos econômicos proporcionados pela reciclagem tiveram seu demonstrativo feito com o modelo proposto por Calderoni (2003). O referencial teórico foi utilizado para justificar ou questionar os resultados encontrados.

O trabalho conclui-se com a análise do modelo de gestão ambiental do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em relação ao tratamento dos resíduos sólidos considerados problemáticos, dos procedimentos das ações conjuntas entre Prefeitura e iniciativa privada e dos registros de resultados financeiros mensais obtidos na destinação de cada um dos resíduos sólidos não convencionais e montagem da equação de Calderoni (2003).

Ecoindicadores (PIOTTO, 2003) apontam os benefícios do trabalho do GERESOL e dos agentes envolvidos e o Balanço de Massa (TINOCO, 1999), o resultado da reintegração e econômica das ações do GERESOL.

### 3. A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA COMO AMBIENTE PARA O TRABALHO

#### 3.1. Desenvolvimento Sustentável

Um longo caminho foi percorrido para que o desenvolvimento e implantação de políticas ambientais e da consciência dos efeitos da intervenção humana no meio ambiente devessem ser estudadas e controladas. Sachs (1993) cita estratégias proativas e inovadoras de desenvolvimento urbano, baseadas nos princípios de maior equidade social, prudência ecológica e eficiência urbana.

O Quadro 3 apresenta uma cronologia das ações e conceitos desenvolvidos para a consciência ecológica.

Segundo Sachs (1993), em 1972 o Clube de Roma, associação internacional formada por intelectuais, cientistas e empresários, fundada em 1968 pelo italiano Aurélio Peccei, divulgou o Relatório “Os Limites do Crescimento”, também conhecido como Relatório Meadows encomendado a técnicos e cientistas *do Massachusetts Institute of Technology- EUA*.

Sachs (1993) cita que esse documento avaliou as condições da degradação ambiental planetária e estabeleceu previsões para o futuro. Os resultados publicados foram pessimistas e apontaram para duas possibilidades: ou a mudança dos padrões de crescimento econômico ou o colapso ecológico nos próximos 100 anos. O trabalho identificou a idéia da sustentabilidade planetária que, mais tarde, resultou

no conceito de desenvolvimento sustentável e influenciou o processo de preparação da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano realizada em Estocolmo no ano de 1972.

Ano	Fato
<b>Século XVIII</b>	A obra de José Bonifácio Andrade e Silva, explicitamente relacionando a destruição do ambiente à escravidão. (SOFFIATI, 2003)
<b>Século XIX</b>	Preocupação – “Os duzentos anos de desmatamento nas encostas no maciço da Tijuca, fizeram os cursos d’água que abasteciam a cidade do Rio de Janeiro minguaem” (ALMEIDA, 2002)
<b>1933</b>	Rio (Capital da República) 1ª. Discussão sobre políticas de proteção ao “Patrimônio Natural”
<b>1937</b>	Primeiro Parque Nacional Brasileiro
<b>1959/61</b>	Parques Nacionais como instrumento de controle (Cons. Federal Florestal)
<b>1970</b>	O Império do Comando-e-Controlle – Regulamentações Governamentais
<b>1971/1972</b>	Conferência de Estocolmo – “Mensagem de esperança com respeito ao planejamento e à implementação de estratégias ambientalmente viáveis para promover um desenvolvimento socioeconômico equitativo.” (SACHS, 1993)
<b>1972</b>	ONU – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano
<b>1973</b>	SEMA (Secretaria Especial do Meio Ambiente)
<b>1981</b>	Lei 6.938/81 – Política Nacional de Meio Ambiente Regulamentada pelo Decreto 88.351, de 1/6/83.
<b>1986</b>	EIA / RIMA - Resolução CONAMA N.º 001/86, de 23/01/1986
<b>1987</b>	Relatório Brundtland – Definição de desenvolvimento sustentável
<b>1988</b>	É incluído um capítulo sobre meio ambiente na Constituição, que segundo Sachs (1993), foi o Brasil um dos primeiros países a incluir esse assunto em uma Carta Magna.
<b>1992</b>	Rio 92 – Agenda 21 - “Atuação Responsável” – Abiquim
<b>1994</b>	INDÚSTRIA SUSTENTÁVEL – FOCO NO: - Controle ambiental nas saídas - Integração do controle ambiental nas práticas e processos industriais - Integração do controle ambiental nas práticas administrativas Donaire (1999) – Barbieri (2004)
<b>1999</b>	COMPETITIVIDADE • Antiga crença: Ecologia x Economia • Visão atual: Poluição = Ineficiência Porter (1999)
<b>2000</b>	- Envolvimento organizacional 1º. – PERCEPÇÃO 2º. – COMPROMISSO 3º. – AÇÃO - Influências – SGA - Prevenção da Poluição FOCO NA: • Redução na Fonte • Reuso e Reciclagem Externa • Recuperação Energética • Tratamento • Disposição Final - Modelos de Gestão Ambiental (Capítulo 3.5 – pág. 50) Donaire (1999); Barbieri (2004); Almeida (2002)
<b>2001</b>	• Publicação do Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, anunciando o aumento das estimativas de aquecimento global. • Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) (www.ibama.gov.br – Capítulo 1 da “Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002”)
<b>2002</b>	• Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Johannesburgo (www.ibama.gov.br – Capítulo 1 da “Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002”)

**Quadro 3** – Cronologia da evolução de posturas ambientais. – Elaborada pelo autor – Fontes: O Bom Negócio da Sustentabilidade (ALMEIDA, 2002); Formação Territorial e econômica do Brasil (ANDRADE, 1994); O Desafio Ecológico: Utopia e Realidade (ANDRADE, 2002); Gestão Ambiental. Empresarial (BARBIERI, 2004); Nosso Futuro Comum (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO

AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988); Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa (DONAIRE, 1999); Competição. On competition, estratégias competitivas essenciais (PORTER, 1999); Estratégias de Transição para o Século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente (SACHS, 1993); Vozes esquecidas: a defesa do meio ambiente no Brasil dos séculos XVIII e XIX (SOFFIATI, 2003).

O Relatório “Os Limites do Crescimento”, a Declaração de Estocolmo e a Declaração de Cocoyoc (resultante do Simpósio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, realizado no México em 1974) apresentaram uma mensagem de esperança refletida em diretrizes para o planejamento e implementação de estratégias viáveis para promover o desenvolvimento socioeconômico, ou para o “ecodesenvolvimento”, que segundo Sachs, o termo foi denominado depois de “desenvolvimento sustentável” a partir da definição de desenvolvimento sustentável pelo Relatório Brundtland, de 1987 (SACHS, 1993).

Pode-se perceber que esse conceito não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente, mas se refere, principalmente, às suas conseqüências na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto atual quanto futura e, assim, atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável.

É preciso frisar ainda a participação de movimentos sociais, constituídos principalmente na forma de ONGs (Organizações Não-Governamentais), na busca de melhores condições de vida associadas à preservação do meio ambiente e a uma condução da economia adequada a tais exigências.

A Declaração de Cocoyoc de 1974 e o Relatório “Que Faire” apresentado, no final de 1975, pela Fundação Dag Hammarskjold, por ocasião da 7ª Conferência

Extraordinária das Nações Unidas, reenfatizam para este estudo, os conceitos de Sachs e sua equipe, sem contudo utilizar o termo ecodesenvolvimento de forma explícita, mas as expressões “outro desenvolvimento” e “desenvolvimento sustentável”. O epílogo da Declaração de Cocoyoc (1974) merece citação:

Reconhecemos as ameaças tanto aos ‘limites internos’ das necessidades humanas básicas como aos “limites externos” dos recursos físicos do planeta. Mas também acreditamos que um novo sentido de respeito aos direitos fundamentais do homem e à preservação do nosso planeta está se desenvolvendo por trás de furiosas cisões e confrontos em nossos dias. Temos fé no futuro da humanidade neste planeta. Acreditamos na possibilidade de modos de vida e sistemas sociais mais justos, menos arrogantes em suas exigências materiais, mais respeitadores do meio ambiente planetário. O caminho a nossa frente não se assenta nem em desespero da simples contemplação da ruína nem no otimismo leviano de ajustes tecnológicos sucessivos. Baseia-se, sim, na delimitação cuidadosa e desapaixonada dos “limites externos” dos direitos humanos fundamentais, na construção de estruturas sociais que os expressem e no trabalho paciente de intervenção de técnicas e estilos de desenvolvimento que enriqueçam e preservem nossa herança planetária. (SACHS, 1993)

O Relatório “Nosso Futuro Comum”, conhecido como Relatório Brundtland (1987), consolida uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e mimetizado pelas nações em desenvolvimento, ressaltando a incompatibilidade entre os padrões de produção, consumo vigentes nos primeiros, o uso racional dos recursos naturais e a capacidade de suporte dos ecossistemas. Conceitua como sustentável o modelo de desenvolvimento que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

A sustentabilidade possui diferentes dimensões que podem ser analisadas individualmente ou coletivamente (SACHS, 1993):

- Sustentabilidade social: significa obter a equidade na distribuição de renda para os habitantes do planeta (Equidade Social);
- Sustentabilidade ecológica: Utilizar os recursos naturais renováveis e limitar o uso dos não renováveis (Equidade Ambiental);
- Sustentabilidade econômica: Alocação e gestão mais eficientes dos recursos e regular dos investimentos públicos e privados. (Eficácia Econômica);
- Sustentabilidade espacial: Atingir uma configuração de equilíbrio entre as populações rural e urbana;
- Sustentabilidade cultural: Garantir a continuidade das tradições e pluralidade dos povos.

Amartya Sen (2005) teve influência no avanço que altera a definição de desenvolvimento. Essa definição contemplava apenas a renda “*per capita*” do país, ligada ao conceito de crescimento, mas que não garantia a distribuição dos benefícios para a população. Sen propôs um conceito mais amplo para medir desenvolvimento, que havia sido deixado de lado privilegiando as teorias do crescimento econômico que eram, em geral, as únicas bases para os programas neoliberais aplicados aos países periféricos.

As “novas” concepções de Sen sobre desenvolvimento também têm paralelo nas políticas de órgãos como o BID – Banco Interamericano e o Banco Mundial a repensar suas políticas de apoio ao desenvolvimento. Passaram a centrar suas atenções um pouco mais nas estatísticas sociais, além das de crescimento

econômico e renda. Esse foco no aspecto social tem como base a idéia de que crescimento sem desenvolvimento social não se reflete em desenvolvimento real.

O desenvolvimento consiste na eliminação de privações de liberdade que limitam as escolhas e as oportunidades das pessoas de exercer ponderadamente sua condição de agente” (SEN, 2000: 10).

Com oportunidades sociais adequadas, os indivíduos podem efetivamente moldar eu próprio destino e ajudar uns aos outros (SEN, 2000: 26).

Almeida (2002) apresenta uma comparação entre dois paradigmas (cartesiano x sustentável) a fim de ilustrar a mudança de foco necessária ao início dos processos de mudança para o desenvolvimento sustentável. Do modelo cartesiano “economia x ecologia” para um novo paradigma: o do desenvolvimento sustentável, no qual, de forma integrada, possam ser atendidas as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades. Essa integração se dá pelo envolvimento de muitos atores em uma rede social de condução do processo, aglutinando interesses e diferenças, uma diversidade política, econômica, cultural e social que beneficie a conservação ambiental e o próprio homem.

Na Figura 3, alguns itens entre os dois paradigmas.

<b>Cartesiano</b>		<b>Sustentável</b>
<b>Reduccionista, mecanicista, tecnocêntrico</b>		<b>Orgânico, holístico, participativo</b>
<b>Preceitos éticos desconectados das práticas cotidianas</b>		<b>Ética Integrada no cotidiano</b>
<b>Seres humanos e ecossistemas separados, em uma relação de dominação.</b>		<b>Seres humanos inseparáveis dos ecossistemas, em uma relação de sinergia</b>
<b>Pouco ou nenhum limite tecnológico</b>		<b>Limite tecnológico definido pela sustentabilidade</b>

**Figura 3** - Comparação entre os paradigmas cartesiano e sustentável (Almeida, 2002)

Segundo Almeida (2002), para se alcançar a sustentabilidade é necessário conjugar as ações ecológicas de forma eficiente (ecoeficiência) com as ações empresariais que direcionem para a responsabilidade social (Sustentabilidade = ecoeficiência + responsabilidade social). Essa fórmula de Sustentabilidade exige, segundo o autor, postura preventiva, pois os custos da corretiva deixam as empresas sem capacidade competitiva.

A base do desenvolvimento sustentável é um sistema de mercados abertos e competitivos, no qual estratégias ambientais convencionais que buscam atender às exigências ambientais legais deixam de ser vistas como únicas alternativas para melhorar o desempenho ambiental e passam a ser encaradas como estratégia de competição.

Seguem os pontos principais da sustentabilidade nas empresas, apresentado por Almeida (2002):

- Cuidado com meio ambiente;
- Bem estar do *stakeholder*;

- Melhoria da própria reputação;
- Levar em conta custos presentes e futuros;
- Constância de ganhos.

Essas mudanças de postura de mercado, exigências legais e necessidade de elaborar estratégias de desenvolvimento sustentável nas empresas têm mudado o relacionamento entre acionistas, conselhos de empresas, diretorias e auditores, os quais conjuntamente buscam formular novas estratégias para ações voltadas à sustentabilidade.

Almeida (2002) cita ainda as três dimensões da sustentabilidade, “a Econômica, a Ambiental e a Social, que servem como base para medir a sustentabilidade da empresa”. Para haver uma vantagem competitiva real é necessária a obtenção e sustentação de vantagens perante a concorrência, a preferência junto aos consumidores, a empatia com o entorno da empresa e principalmente, conseguir margens de ganho para manter o desenvolvimento sustentável da empresa.

A Figura 4 apresenta equação proposta por Almeida, para medir a ecoeficiência, da relação do equilíbrio entre valor do produto ou serviço com o impacto ambiental que gera no meio ambiente.

$$\text{ECOEFICIÊNCIA} = \frac{\text{Valor do produto ou serviço}}{\text{Impacto ambiental}}$$

**Figura 4** - Equação da ecoeficiência (Almeida, 2002)

Cabe uma discussão que será retomada no capítulo 5, sobre a equação da Figura 4, onde o Impacto Ambiental apresenta-se como divisor na fórmula, e pode-se considerar todo o impacto como obrigatoriamente redutivo.

### 3.2. Ações na direção da Economia Sustentável

A prática de desenvolvimento sustentável é tão recente quanto a preocupação das empresas, órgãos públicos e organizações não governamentais com o meio ambiente. No Brasil, constata-se o início da caminhada para o “verde” e para consciência da ação ecológica em 1933, no Rio de Janeiro, à época Capital da República, onde aconteceu a primeira discussão sobre políticas de proteção ao “Patrimônio Natural”, convocada pela Sociedade Amigos das Árvores. (ALMEIDA, 2002).

Segundo Almeida (2002), no Brasil a formulação de uma política de meio ambiente (Determinações Governamentais) ocorreu no início da década de 1970, em resposta às pressões externas, sendo que a sociedade brasileira foi pouco ouvida e, ao estilo da época, adotou-se uma política de comando-e-controle.

A formulação de políticas ambientais tem como marco a realização da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano da ONU (Organização das Nações Unidas) realizada em Estocolmo – 1972, primeira iniciativa do gênero para examinar a questão de maneira global e coordenada na busca de soluções e definições de linhas de ação.

Almeida (2002) cita que o desenvolvimento da política de meio ambiente no Brasil seguiu os seguintes passos:

- Em 1973 foi criada a SEMA (Secretaria Especial do Meio Ambiente) pelo do Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973, como “órgão autônomo da Administração Direta” no âmbito do Ministério do Interior “orientada para a conservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais”.

- Em 1983, o Decreto 88.351, de 1/6/83 – regulamentou a lei 6.938/81 que estabelecia a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Em 1986 foram instituídos, pela Resolução CONAMA N.º 001/86, de 23/01, os instrumentos EIA / RIMA – Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente, da política Nacional do Meio Ambiente.
- Em 1988 é incluído um capítulo sobre meio ambiente na Constituição, que segundo Sachs (1993), foi o Brasil um dos primeiros países a incluir esse assunto em uma Carta Magna.

As décadas de 80 e 90 se notabilizaram pela busca da resposta para a seguinte questão: Como conciliar a atividade econômica e a conservação do meio ambiente? Sinais dos caminhos prováveis começaram a tomar forma a partir do Relatório Brundtland, no qual a expressão “Desenvolvimento Sustentável” passa a formar seu conceito.

O meio ambiente, enquanto questão social, é uma das preocupações dos cientistas que incorporam nas suas práticas uma reavaliação dos modos de produção, de consumo e mesmo de investimento na criação de novas tecnologias, que possibilitem a harmonia entre empresas e meio ambiente.

O objetivo central visa reestruturar as atividades econômicas e as tomadas de decisões pouco atentas às realidades ambientais – para uma nova visão da relação entre a atividade econômica, os homens e os diversos compartimentos do ecossistema. Os problemas postos pelas substâncias tóxicas no meio ambiente, pela poluição doméstica e empresarial, estão intimamente ligados ao modo de vida e às economias contemporâneas.

Outras ações voltadas para o desenvolvimento sustentável foram tratadas durante a Rio 92, em que os passos para os próximos anos foram definidos em uma agenda para o meio ambiente, a Agenda 21.

Esse programa tem sido uma das formas de implantação de programas de ação com o meio ambiente em algumas cidades brasileiras.

A “Agenda 21” é um programa de ação para viabilizar a adoção do desenvolvimento sustentável e ambientalmente racional. Nesse sentido, o documento da Agenda constitui, fundamentalmente, um roteiro para a implementação de um novo modelo de desenvolvimento que se quer sustentável quanto ao manejo dos recursos naturais e à preservação da biodiversidade, equânime e justo tanto nas relações econômicas entre os países como na distribuição da riqueza nacional entre os diferentes segmentos sociais, economicamente eficiente e politicamente participativo e democrático (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

Segundo o *site* do Ministério de Relações Exteriores, no Brasil, as instituições não-governamentais e os governos locais têm se mostrado muito mais sensibilizados e ativos do que o Governo Federal na implantação da Agenda 21 e na incorporação dos princípios da sustentabilidade às políticas públicas, programas, projetos e até mesmo aos padrões de consumo e comportamento. ([www.mre.gov.br](http://www.mre.gov.br) – Ministério das Relações Exteriores, 2005).

Segundo informações encontradas nesse *site* no nível regional/estadual, uma das mais antigas iniciativas é a da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, executando programas que configurariam uma Agenda 21 paulista. Com metodologia própria, esses programas dispõem de mecanismos de participação dos

atores sociais (representantes da sociedade organizada) na concepção, execução e avaliação. A Agenda paulista compreende os seguintes temas: biodiversidade; consumidor e meio-ambiente; resíduos sólidos; controle ambiental; educação ambiental; gestão ambiental descentralizada; apoio às ONG's; recursos hídricos; mudanças climáticas; e redução da camada de ozônio.

No nível local – urbano/municipal – as experiências mais relevantes, quer pela dimensão populacional da área, quer pela sua importância sócio-econômica, são as dos municípios de Santos, São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, Teresina, Angra dos Reis, Vitória e Cubatão, com projetos em andamento.

Para exemplificar, foi registrada a experiência de Curitiba, por ter sido a cidade onde a Prefeitura de Jundiaí buscou modelos de gestão de resíduos.

### **O caso de Curitiba**

No exemplo de Curitiba – PR, com o Projeto de Educação Ambiental nas Micro Bacias de Curitiba, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente escolheu a administração dos recursos hídricos como instrumento para difundir e implantar um programa de educação ambiental e de monitoramento e gestão participativa dos recursos naturais. Iniciado em outubro de 1995 e estendendo-se até o segundo semestre de 1997, o programa contou com recursos da própria prefeitura e do Banco Mundial (BIRD).

A participação comunitária no monitoramento e na gestão dos recursos hídricos, além de objetivos pedagógicos, viabiliza importantes parcerias para a proteção das águas contra a poluição e sua inadequada utilização. O programa está em consonância com os objetivos da Agenda 21 no que se refere à participação da sociedade no controle e no monitoramento da qualidade ambiental, bem como com os princípios da estratégia mundial para a conservação da natureza.

Os parceiros da Secretaria Municipal do Meio Ambiente na execução do programa são as associações de moradores, os conselhos locais de saúde, o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), a Secretaria Estadual de Educação – pelas escolas, a Secretaria Municipal da Criança e a Secretaria Municipal de Saneamento. (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

### **3.3. Competitividade e Ecologia**

As questões relacionadas à competitividade e meio ambientes ganharam importância crescente no final dos anos 80. Com a intensificação do processo de globalização da economia mundial, e o conseqüente aumento dos fluxos de comércio internacional, as barreiras tarifárias foram paulatinamente substituídas por barreiras não-tarifárias.

Os países desenvolvidos passam a impor barreiras não-tarifárias ambientais – “barreiras verdes” – alegando que os países em desenvolvimento possuem leis ambientais menos rigorosas, o que resultaria em custos mais baixos – também chamado de *dumping* ecológico – e, conseqüentemente, menores preços no mercado internacional.

Da mesma forma, os países em desenvolvimento poderão estar sujeitos a essas “barreiras verdes” na medida em que os novos padrões globais de gestão ambiental se baseiam no ciclo de vida do produto.

A Análise do Ciclo de Vida (ACV), segundo Almeida (2002), é uma técnica para avaliação dos impactos ambientais de um produto, do berço ao túmulo. Ou seja, o ciclo de vida do produto tem a ver com a análise de seus impactos

ambientais, desde o projeto (*design*), extração da matéria-prima até a sua disposição final, quando não é mais útil.

Nas etapas do ciclo de vida do produto estão incluídos a extração das matérias-primas e os processos e métodos de produção (*PPMs – process and production methods*), que causam impactos ambientais como, por exemplo, a poluição industrial. Essa última está diretamente relacionada à escala das atividades e à composição setorial da produção, ou seja, o padrão de especialização da indústria, seu nível de atividade e localização.

A maneira pela qual as normas ambientais afetam a competitividade das empresas e setores industriais é percebida de forma distinta. Por um lado, normas ambientais restritivas dos países desenvolvidos podem ser entendida como uma forma camuflada de protecionismo aos setores industriais locais, que concorrem diretamente às exportações dos países em desenvolvimento.

Por outro lado, essas mesmas normas estariam prejudicando a competitividade das empresas, ao implicarem em custos adicionais ao seu processo produtivo, elevando os preços dos produtos e resultando na possível numa perda de competitividade no mercado internacional.

A relação entre competitividade e preservação do meio ambiente passou a ser objeto de intenso debate, que se polarizou em duas vertentes de análise: a primeira acredita na existência de um *trade-off*, no qual estariam, de um lado, os benefícios sociais relativos a uma maior preservação ambiental, resultante de padrões e regulamentações mais rígidos; de outro lado, tais regulamentações levariam a um aumento dos custos privados do setor industrial, elevando preços e reduzindo a competitividade das empresas.

As regulamentações são necessárias para melhorar a qualidade ambiental, mas são igualmente responsáveis pela elevação de custos e perda de competitividade da indústria.

Nessa visão, a segunda vertente de análise vislumbra sinergias entre competitividade e preservação do meio ambiente. Na hipótese de Porter e Van Der Linde (1995), a imposição de padrões ambientais adequados pode estimular as empresas a adotarem inovações que reduzam os custos totais de um produto ou aumentam seu valor, melhorando a competitividade das empresas e do país.

Assim, quando as empresas são capazes de ver as regulamentações ambientais como um desafio, passam a desenvolver soluções inovadoras e, portanto, melhoram a sua competitividade. Ou seja, além das melhorias ambientais, as regulamentações ambientais também reforçariam as condições de competitividade iniciais das empresas ou setores industriais.

Com vários exemplos de setores e empresas que sofreram pressões para tornarem seus produtos e/ou método de produção ambientalmente corretos, Porter e Van Der Linde (1995) argumentam que as inovações adotadas para cumprir as regulamentações ambientais fazem com que as empresas utilizem seus insumos – matérias-primas, energia e trabalho – de modo mais produtivo, reduzindo custos e compensando os gastos com os investimentos ambientais.

Assim, a preservação ambiental está associada ao aumento da produtividade dos recursos utilizados na produção e ao aumento da competitividade da empresa. O aumento da produtividade dos recursos é possível porque a poluição é, muitas vezes, um desperdício econômico.

Note-se que essa constatação não é determinística, pois há que se diferenciar custos privados e custos sociais. O desperdício associado à poluição pode não ser

relevante do ponto de vista privado, devido aos custos de alteração dos processos de produção à fiscalização governamental, à falta de consciência ecológica dos consumidores ou pela decisão de compra baseada prioritariamente em preço.

Porter (1999) relata os obstáculos referentes à crença de um conflito Ecologia x Economia. A necessidade de regulamentação que proteja o meio ambiente tem sido objeto de aceitação ampla, mas relutante, pois enquanto todos desejam um planeta habitável, muitos persistem na crença de que a regulamentação ambiental solapa a competitividade. Assim, tem-se de um lado os benefícios sociais, de outro, custos dos setores para adequarem-se às exigências, conforme explicita Porter (1999): Custos que acarretam aumento de preços e redução de competitividade, destacando que

As normas ambientais elaboradas de forma adequada são capazes de desencadear inovações que reduzem os custos totais de um produto ou aumentam seu valor. Essas inovações permitem que as empresas utilizem uma gama de insumos de maneira mais produtiva – abrangendo matéria-prima, energia e mão-de-obra – compensando, assim, os custos de melhoria do impacto ambiental e resolvendo o impasse. Em última estância, o aumento da produtividade dos recursos favorece em vez de comprometer a competitividade das empresas. (PORTER, 1999:372)

O autor propõe a substituição do conflito Ecologia X Economia para uma visão de todo o ciclo produtivo, que se, rigorosamente gerenciado, poderá trazer às empresas vantagens competitivas.

Surge a visão mais atual: **Poluição = Ineficiência**, na qual Porter aborda que a poluição é normalmente um desperdício econômico. A poluição ambiental com sucatas, substâncias nocivas e outros resíduos é conseqüência de uma utilização

incompleta ou ineficaz dos recursos, além de custos ocultos, encobertos no ciclo de vida dos produtos, por exemplo, embalagens descartáveis.

Esbanjam-se recursos quando se descartam produtos que contêm materiais utilizáveis e quando os clientes pagam – de forma direta ou indireta – pelo descarte do produto. (PORTER, 1999:374).

As inovações destinadas a atender à regulamentação ambiental também são capazes de reduzir os custos de produção e impulsionar a produtividade. (PORTER, 1999).

- Menor consumo energia;
- Melhor aproveitamento dos materiais;
- Produtos com melhor qualidade;
- Redução no custo de embalagens;
- Redução no custo de descarte de resíduos.

Porter (1999) afirma ainda que a inovação em resposta à regulamentação ambiental tem condições de ser lucrativa, apesar das empresas, muitas vezes, buscarem inovações independentemente de regulamentações ambientais. E acrescenta, ainda, que a regulamentação cria pressões e as empresas acabam descobrindo oportunidades no caminho da inovação, propondo que a regulamentação seja necessária por seis razões principais:

- Criar pressões (estímulos);
- Melhorar a qualidade ambiental;
- Alertar e educar as empresas;
- Proporcionar a inovação;
- Criar demanda de aprimoramento ambiental;
- Nivelar o campo de jogo.

Resumindo, a regulamentação ambiental, ao invés de ser um obstáculo à atuação empresarial, tem condições de ser encarada como oportunidade de inovação e diferenciação no mercado ambientalmente consciente.

Porter (1999) afirma que o desejo de um planeta habitável é plenamente aceito, porém, ao serem propostas regulamentações nesse sentido, surge o confronto em que essa diretriz contrariaria a competitividade, podendo até inviabilizar os empreendimentos. Polêmica semelhante aconteceu na década de oitenta, quando o assunto qualidade chegou ao mundo dos negócios, e foi encarado como um fator inevitável de elevação de custos. Pouco tempo depois, na década dos noventa, esta inovação deixou de ser encarada como restrição e passou a ser interpretada como um fator positivo dos negócios, capaz de reduzir custos e aumentar a competitividade.

Segundo Porter (1999), outro fenômeno aconteceria envolvendo a questão ambiental e seus efeitos, causados pelos cuidados nas melhorias no trato ambiental, teria como força motriz o reflexo econômico sobre os resultados empresariais.

O controle da poluição pela melhor identificação, processamento e descarte de efluentes evoluiria para o conceito de prevenção, buscando-se a redução das fontes poluidoras pela substituição de materiais e implantação de processos novos de ciclo fechado. Dessa forma, a poluição e todas as suas conseqüências são restringidas antes de sua ocorrência e o meio ambiente deixaria de ser contaminado com seus efeitos na forma de resíduos ou pelo uso de formas diferentes de energia.

Porter (1999) apontou ainda que a ocorrência de resíduos ou passagem de energia de uma forma para outras pode ser indicações de que os recursos envolvidos no processo estão sendo parcialmente aproveitados, caracterizando, assim, uma ineficiência.

Nessa situação, o empreendimento estará sujeito a custos que não agregam valor ao produto ou aos clientes. Ao ser estabelecido o conceito de produtividade dos recursos ficará transparente o custo total dos sistemas e o valor associado a qualquer produto.

Segundo Robles (1994), o conceito de cadeia de valor foi estudado em profundidade por Porter, em seu livro *Vantagem Competitiva*. A cadeia de valor compreende todas as operações necessárias para colocar um produto à disposição do consumidor final.

A análise de custos deve compreender toda a cadeia de valor. Aos setores interessa, inclusive, a determinação dos custos da qualidade de cada elo da cadeia de valor. A constatação de custos da qualidade exorbitantes nos elos da cadeia de valor direciona a atenção dos participantes para a melhoria daquela determinada deficiência.

### **3.4. Envolvimento Organizacional**

A solução dos problemas ambientais implica uma atitude dos empresários e administradores que devem considerar a questão ambiental em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas ambientalmente sustentáveis (BARBIERI, 2004).

Segundo Donaire (1999), as respostas da indústria ao novo desafio ambiental ocorrem em três fases, muitas vezes superpostas, dependendo do grau de conscientização da empresa conforme mostra o quadro 3.

**Quadro 4** - As respostas da indústria ao novo desafio ambiental.

1ª. fase - Controle ambiental nas saídas;	A primeira fase constitui-se no uso do controle de poluição nas saídas, como chaminés e redes de esgoto, mantendo o sistema de produção. Esta solução nem sempre é eficaz, tendo seus benefícios sido freqüentemente questionados.
2ª. fase - Integração do controle ambiental nas práticas e processos industriais;	Na segunda geração de respostas, o controle ambiental é integrado nas práticas e processos produtivos, passando a ser uma função da produção. O princípio básico é o da prevenção da poluição, envolvendo a seleção de matérias-primas, o desenvolvimento de novos processos e produtos, o reaproveitamento da energia e a reciclagem de resíduos.
3ª. fase - Integração do controle ambiental nas práticas administrativas.	A terceira fase caracteriza-se pela integração do controle ambiental à gestão administrativa das organizações, envolvendo as mais altas esferas de decisão. O caminho natural passou a ser o olhar para o futuro e planejar corporativamente

**Quadro 5** - As respostas da indústria ao novo desafio ambiental. Adaptado de Donaire (1999).

Donaire (1999) também apresenta as fases do envolvimento organizacional (Quadro 4) no processo de conscientização social das organizações, com relação à variável ambiental:

1ª. fase – Percepção: preocupação existe, mas não está ligada à organização;	Quando a empresa se encontra na fase da percepção, a cúpula administrativa entende que a variável ambiental é importante e deve ser considerada na política organizacional, inclusive com necessidade de assessoria especializada, porém essa conscientização não se dissemina para os níveis hierárquicos mais baixos da empresa, restringindo-se apenas à Alta Administração.
2ª. fase – Compromisso: implicação da organização é clara mas ação é reduzida;	Na fase de compromisso, ocorre a contratação de assessoria específica que desencadeia um processo de disseminação do comprometimento organizacional, que começa a atingir os gerentes de linha com quem essa assessoria se relaciona, e prepara o terreno para atingir a fase de ação;
3ª. fase – Ação: exige ações e torna possível as sanções.	A questão ambiental atinge um nível de maturação na organização, que se caracteriza pela incorporação de sua avaliação nas atividades de linha de estrutura, especialmente na função produtiva e na administrativa, modificando processos, exigindo investimento de recursos e modificando a própria estrutura e cultura organizacional.

**Quadro 6** – Envolvimento organizacional no processo de conscientização social. Adaptado de Donaire (1999).

Tinoco e Kramer (2004) abordam que, os problemas ambientais que afetam as empresas poderão ser mitigados ao se adotarem técnicas inovadoras de gestão no trato ambiental. Os autores afirmam, ainda, que a poluição e os impactos ambientais prejudicam a comunidade, gerando problemas de saúde e de gastos para o poder público.

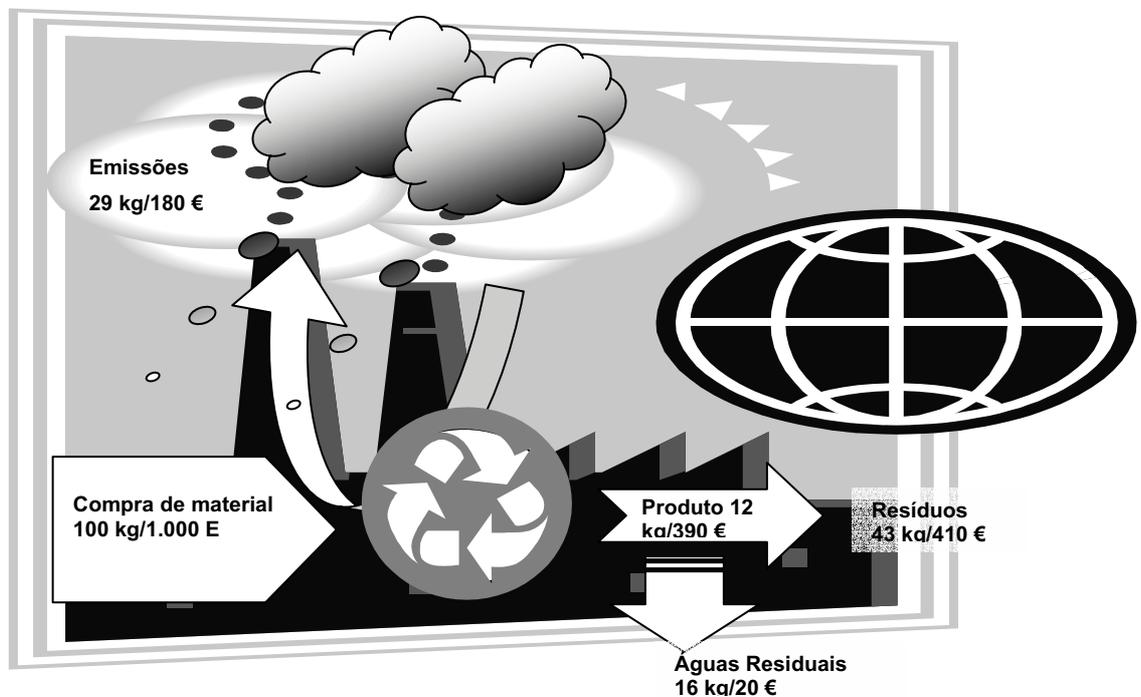
Entre as técnicas, propostas pelos autores, pode se destacar o uso do **Balanco de Massa**, que registra e acompanha os fluxos materiais, pela análise de entrada e saída no processo produtivo. os quais se constituem em dados básicos para o dimensionamento dos sistemas de tratamento e destinação final, bem como para avaliar a reintegração ambiental desses resíduos, dentre outros aspectos.

A equação utilizada para o Balanço de Massa baseia-se no princípio de que o que entra terá de sair ou ficar estocado. Registra toda a informação sobre matérias primas e insumos utilizados e a correspondente quantidade de produtos, resíduos e emissões que saem do processo produtivo.

Todos os itens, componentes do processo produtivo, incluindo normalmente matérias-primas, materiais auxiliares, embalagens, água e energia, são mensurados de unidades físicas de massa, de volume ou energia. O consumo de diversos insumos no processo produtivo, no nível de centro de custos e de produtos, é comparado com as quantidades produzidas e vendidas, bem como os resíduos e emissões. O balanço de massa objetiva o aumento da eficiência na gestão de insumos em termos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, de ecoeficiência.

A Figura 5 ilustra os fluxos físicos e financeiros de um processo de fabricação de uma fábrica de tintas, no qual conforme evidenciam Tinoco e Kramer (2004), apenas 39% das matérias-primas e secundárias consumidas no processo saem da empresa sob a forma do produto.

O restante tem como destino o ambiente, gerando externalidades, geradas a partir do consumo dos produtos – os danos causados ao meio ambiente desde o seu consumo até o descarte final, muitas vezes danosas aos cidadãos. Pela análise de entrada e de saída, os resultados são ainda mais desfavoráveis: apenas 12% da massa são incorporados ao produto; os 88% restantes terão que ser depositados a custos elevados ou terão que ser sujeitos a tratamentos. Os autores indicam que um sistema de informações do Balanço de Massa permitiria divulgar, periodicamente, dados financeiros, físicos e qualitativos.



**Figura 5** - Fluxos físicos e financeiros de processo numa fábrica de tintas. Divisão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (2001), apud Tinoco e Kramer, (2004)

A Figura 6 mostra o balanço de massa dos resíduos sólidos urbanos, segundo Pereira e Lelis (1999), identificando seu potencial de reintegração ambiental e econômica, descontando-se possíveis rejeitos e perdas.



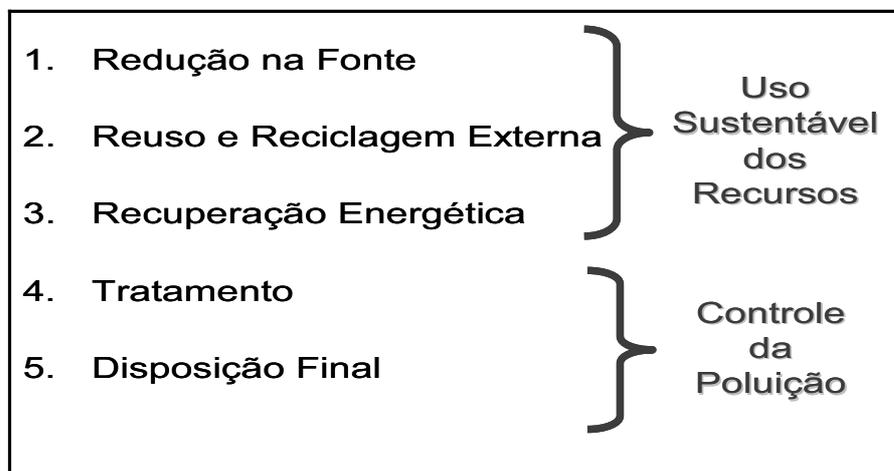
**Figura 6** – Modelo de balanço de massa. (Adaptado de Pereira e Lelis, 1999)

O item 4.9 (página 120), apresenta uma demonstração do balanço de massa, com base em valores e resultados da reintegração ambiental e econômica dos resíduos coletados pela Prefeitura de Jundiaí, na ação do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, caso analisado neste estudo.

A experiência mostra que a resposta das empresas dificilmente surge espontaneamente; normalmente é influenciada por três conjuntos de forças que interagem: o Governo, a sociedade e o mercado. Se não houvesse pressões da sociedade e medidas governamentais, não se observaria o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental (BARBIERI, 2004). Ver Figura 2, página 19.

Identificada em Barbieri (2004), uma das ações das empresas na prevenção da poluição do ambiente, numa abordagem em que procura-se atuar sobre os produtos e processos produtivos para prevenir a geração de poluição, empreendendo ações com vistas a uma produção mais eficiente e, portanto, poupadora de materiais e energia em diferentes fases do processo de produção e comercialização.

A prevenção da poluição combina duas preocupações básicas: uso sustentável dos recursos e controle de poluição. Os instrumentos típicos para o uso sustentável dos recursos podem ser sintetizados pelas seguintes atividades conhecidas como 4Rs: Redução de poluição na fonte, Reuso, Reciclagem e Recuperação energética, nessa ordem de prioridade. A Figura 7 ilustra a ordem de prioridades para a prevenção da poluição (BARBIERI, 2004).



**Figura 7** - Prioridades na prevenção da poluição

Segundo Barbieri (2004), existem diferentes modelos de abordagens para tratar os problemas ambientais. Esses modelos são construções conceituais que orientam atividades administrativas e operacionais para alcançar objetivos definidos e permitir orientar decisões sobre como, onde, quando e com quem abordar os

problemas ambientais e como essas decisões relacionam-se com as demais questões empresariais.

Entre esses modelos Barbieri (2004) destaca os seguintes:

- Sistema de Gestão Ambiental (SGA)
- Atuação Responsável (*Responsible Care*);
- Administração da Qualidade Ambiental Total (TQEM);
- Produção Mais Limpa (P+L);
- Ecoeficiência;
- Projeto para o Meio Ambiente.

A Atuação Responsável tem como exemplo o acordo voluntário criado pela *Canadian Chemical Producers Association* em resposta à perda de confiança do público em relação à indústria química. Criado em meados de 1980, o *Responsible Care* é adotado em cerca de 40 países e, no Brasil, é divulgado pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). Este modelo baseia-se nas seguintes questões (BARBIERI, 2004):

- Segurança de processos;
- Saúde e segurança do trabalhador;
- Proteção ambiental;
- Transporte e distribuição;
- Diálogo com a comunidade, preparação e atendimento a emergências;
- Gerenciamento do produto.

A Figura 8 apresenta os códigos de Práticas Gerenciais, pelos quais a empresa, que está no programa de “Atuação Responsável”, desenvolve uma série de ações nas áreas de saúde e segurança do trabalhador, orientando e propondo normas, analisando o transporte e distribuição da empresa, colocando veículos,

cargas e pessoas dentro das exigências da legislação vigente e padronização mundial na sinalização em veículos transportadores de produtos perigosos.

Essas ações, na área produtiva, estão voltadas à proteção ambiental, no gerenciamento de produtos, segurança de processos e matérias-primas utilizadas. Existe diálogo com a comunidade para deixar transparentes os procedimentos em relação ao meio ambiente e ao seu entorno e, principalmente, sobre os riscos inerentes àquele tipo de empresa e os procedimentos que podem ser adotados nos casos emergenciais.



**Figura 8** - Código de práticas gerenciais do projeto da Abiquim (site ABIQUIM – Acesso em outubro de 2005).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é definido por Barbieri (2004) como “um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para abordar os problemas ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento”. Um SGA requer a formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados. Um dos benefícios da criação de um SGA é a possibilidade de obter melhores resultados com menos recursos em decorrência de

ações planejadas e coordenadas. Têm-se como exemplos dos modelos de SGA (BARBIERI, 2004):

- Sistema proposto pela Câmara Internacional do Comércio – ICC;
- Sistema comunitário de Ecogestão e Auditoria – Emas;
- Sistemas propostos pelas normas voluntárias sobre Sistema de Gestão.

Já Almeida (2004) coloca que, para implantar um Sistema de Gestão Ambiental, é necessário seguir as etapas:

- 1) Comprometimento e definição da política ambiental;
- 2) Elaboração do plano de ação:
  - a) Aspectos e impactos ambientais associados;
  - b) Requisitos legais e corporativos;
  - c) Objetivos e metas;
  - d) Plano de ação e programa de gestão ambiental.
- 3) Implantação e operacionalização:
  - a) Alocação de recursos;
  - b) Estrutura e responsabilidade;
  - c) Conscientização e treinamento;
  - d) Comunicações;
  - e) Documentação do sistema;
  - f) Controle operacional;
  - g) Respostas a emergências.
- 4) Avaliação periódica:
  - a) Monitoramento;
  - b) Ações corretivas e preventivas;

- c) Registros;
- d) Auditorias.

5) Revisão do Sistema de Gestão.

As normas voluntárias sobre Sistema de Gestão Ambiental são iniciativas de auto-regulamentação que começaram a serem elaboradas de modo mais intenso a partir de meados da década de 1990, entre as quais se destacam a BS 7750 de 1992 na Inglaterra, a CSA Z750 de 1994 no Canadá, a UNE – 77801 de 1994 na Espanha, todas substituídas pela ISO 14.001 de 1997 de caráter Internacional (BARBIERI, 2004).

As normas do sistema ISO foram traduzidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a principal é a NBR ISO 14.001: 1996 – Sistema de Gestão Ambiental: especificações e diretrizes para uso, norma dos requisitos a serem auditados para fins de certificação, registro ou auto-declaração. A Figura 9 apresenta o modelo de SGA da ISO 14.001 que também se baseia no ciclo PDCA. – *Plan-Do-Check-Act*. O ciclo PDCA permite elaborar planos de trabalho para qualquer problema de modo contínuo (BARBIERI, 2004).

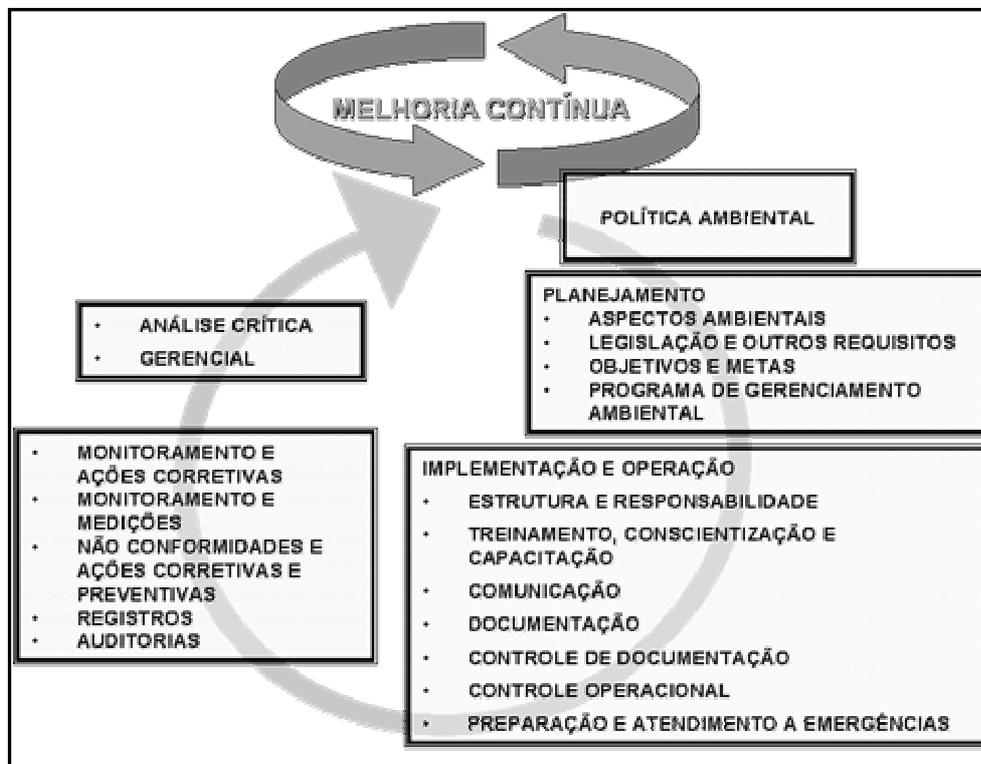


Figura 9 - Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14.001

Identifica-se em Calderoni (2003) uma proposição de justificativa econômica da reciclagem pela construção de uma equação de cálculo dos seus ganhos econômicos.

Atividade de reciclagem, muitas vezes, é contestada por envolver custos maiores vis a vis, outras alternativas de disposição e até julgada como economicamente viável. Essa equação, apresentada a seguir, leva em consideração ganhos e perdas dos diferentes agentes econômicos envolvidos na reciclagem e não pretende a sua justificativa empresarial ou privada, mas estimar os ganhos da atividade para a sociedade como um todo, não abordando a apropriação privada ou pública desses ganhos ou perdas.

Calderoni (2003), para uma análise de resultados, propõe uma forma nova para cálculo de ganhos econômicos, proporcionados pela reciclagem. Por meio de uma equação, são mensurados os ganhos com a reciclagem, a partir da venda dos materiais recicláveis ou valorização da troca, os custos do processo de reciclagem e o custo evitado na disposição final. Consideram-se também ganhos decorrentes da economia no consumo de energia, decorrentes da economia de matérias-primas, decorrentes da economia de recursos hídricos, com a economia de controle ambiental, e demais ganhos econômicos como economia de divisas, subsídios e vida útil dos equipamentos públicos.

Para apresentar essa equação, Calderoni (2003) propõe uma nova abordagem metodológica visando ampliar o rol dos fatores e pontos de vista em função dos quais a viabilidade econômica da reciclagem do lixo é avaliada. Na formulação inicial, a viabilidade econômica da reciclagem é aferida pela comparação entre, de um lado, o montante alcançado com a venda dos materiais recicláveis e,

de outro, o custo envolvido na coleta e separação de tais materiais. De acordo com esta metodologia apresenta-se a seguinte equação:

$$\mathbf{G} = \mathbf{V} - \mathbf{C}$$

**G** = Ganho com a reciclagem

**V** = Venda dos materiais recicláveis

**C** = Custo do processo de reciclagem

O valor auferido como venda dos materiais recicláveis (**V**) segundo o exposto por Calderoni (2003), constitui-se o menos estável dos itens considerados, uma vez que, segundo o autor, nos mercados destes materiais verifica-se, usualmente, a ocorrência de grandes oscilações de preço.

Ainda segundo o autor, o item **V** (venda dos materiais recicláveis) figura com o sinal positivo nesta formulação. O autor diz que a crítica que se deve fazer é a de que isto só é válido se a análise se refere ao ponto de vista de quem vende. Para quem compra, o sinal é negativo, como no caso da indústria e dos sucateiros. Segundo Calderoni (2003), nessa visão de conjunto, o item **V**, ou seja, venda dos materiais recicláveis, é receita para uns e, ao mesmo tempo, é despesa para outros. Assim o item **V** deve figurar uma segunda vez na mesma equação, desta vez com sinal negativo. A equação então passa a ser:

$$\mathbf{G} = (\mathbf{V} - \mathbf{V}) - \mathbf{C}$$

Contrariamente ao que Calderoni (2003) diz, a visão de conjunto, onde o item **V** (venda dos materiais recicláveis), é receita para uns e, ao mesmo tempo, é despesa para outros, no caso estudado, representa somente receita, pois os resíduos são coletados pela Prefeitura de Jundiaí, através de seu Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, ou trazidos por caçambeiros, que não cobram o transporte, uma vez que teriam que assumir os custos de desenvolver

um sistema de gerenciamento desses resíduos e pagar para sua disposição final. No capítulo 5, Conclusões e Recomendações, essa constatação será mais amplamente discutida.

Numa segunda formulação, segundo o autor, foram considerados os custos evitados em função do processo de reciclagem. Tais custos referem-se, basicamente, às despesas com aterros sanitários ou incineração e com as operações de coleta, transporte e transbordo envolvidas e eventualmente, a disposição em locais inadequados como rios e terrenos.

$$\mathbf{G} = (\mathbf{V} - \mathbf{V}) - \mathbf{C} + \mathbf{E}, \text{ onde:}$$

**G** = Ganho com a reciclagem

**V** = Venda dos materiais recicláveis

**C** = Custo do processo de reciclagem

**E** = Custo evitado de coleta, transporte, transbordo e disposição final.

Observa-se que o item (**V**) aparece duas vezes na equação, uma com sinal negativo e outra com sinal positivo, porque representa um ganho para os catadores e um dispêndio para as indústrias que compram material reciclado respectivamente.

Na terceira formulação Calderoni (2003) inclui os ganhos decorrentes da economia de energia (**W**), ganhos advindos da economia de matérias-primas (**M**), assim como os ganhos advindos da redução dos custos com controle ambiental e com o consumo de água (**H**), além dos outros de mais difícil mensuração (**D**).

Tem-se, portanto, a equação apresentada na figura 10.

$$G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D$$

<b>G</b>	Ganho com a reciclagem
<b>V</b>	Venda dos materiais recicláveis ou valorização da troca
<b>C</b>	Custo do processo de reciclagem
<b>E</b>	Custo evitado na disposição final
<b>W</b>	Ganhos decorrentes da economia no consumo de energia
<b>M</b>	Ganhos decorrentes a economia de matérias primas
<b>H</b>	Ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos
<b>A</b>	Ganhos com a economia de controle ambiental
<b>D</b>	Demais ganhos econômicos (divisas, subsídios, vida útil dos equipamentos, etc.)

**Figura 10** - Equação de Calderoni para o cálculo de ganhos econômicos, proporcionados pela reciclagem.

Na existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis aumenta a quantidade e variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente em um ritmo sem precedente. Essa tendência pode aumentar consideravelmente as quantidades de resíduos produzidos até o fim do século e quadruplicá-los ou quintuplicá-los até o ano 2025 (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

Uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos, centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo oferece as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais.

Maximização ambientalmente saudável do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos. – O esgotamento dos locais de despejo tradicionais, a aplicação de controles ambientais mais estritos no depósito de resíduos e o aumento da quantidade de resíduos de maior persistência, especialmente nos países industrializados, contribuíram em conjunto para o rápido aumento dos custos dos serviços de depósito dos resíduos. Esses custos podem duplicar ou triplicar até o

final da década. Algumas das práticas atuais de depósito ameaçam o meio ambiente (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

Na medida em que se modifica a economia dos serviços de depósito de resíduos, sua reciclagem e recuperação geram mais recursos financeiros.

Nos países em desenvolvimento, esse problema pode ser considerado mais relevante: menos de 10 por cento dos resíduos urbanos são objeto de algum tratamento e apenas em pequena proporção tal tratamento responde a uma norma de qualidade aceitável. Deve-se conceder a devida prioridade ao tratamento e depósito de matérias fecais devido à ameaça que representam para a saúde humana (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

A seguir, apresenta-se uma análise resumida dos autores:

Segundo Almeida (2002), o pensamento ecológico desenvolveu seus primeiros sinais em 1933, na primeira discussão sobre políticas de proteção ao “Patrimônio Natural”, passando pelo Império do Comando-e-Controle do governo militar Médici, com as regulamentações governamentais de 1970, alcançando os conceitos hoje divulgados sobre Desenvolvimento Sustentável.

Almeida coloca que essa formação da consciência ecológica, leva à necessidade de responder a pergunta “Como conciliar a atividade econômica e conservação do meio ambiente?”, questão abordada nos textos de Porter (1999). O estudioso diz que, para que as empresas consigam vantagens competitivas, a antiga crença Ecologia x Economia deve se transformar na visão atual de que “Poluição = Ineficiência” e defende as Regulamentações relatadas também por Almeida (2002),

e conclui afirmando que a melhoria da qualidade ambiental alerta e educa as empresas, proporciona inovação e cria demanda de aprimoramento ambiental, o que nivela o campo de jogo entre as empresas.

Donaire (1999) apresenta resultados práticos das ações propostas por Porter (1999), ao encontro da consciência ecológica formada, conforme sugerido por Almeida (2002).

Esses resultados aparecem na resposta dada pela indústria no seu envolvimento organizacional, integrando o controle ambiental nas práticas e processos industriais e nas práticas administrativas.

Barbieri (2004) complementa e apresenta as influências que os SGAs (Sistemas de Gestão Ambiental) têm na prevenção da poluição, redução na fonte dos desperdícios de materiais, reuso e reciclagem externa, recuperação energética, tratamento dos resíduos e disposição final dos mesmos. Barbieri mostra, com os modelos de gestão, o que Porter (1999) predizia acerca da vantagem competitiva. Um exemplo é a citação que Barbieri (2004) faz do Programa Atuação Responsável, que leva os setores participantes à ecoeficiência e a uma diferenciação dentro de seu mercado.

Pode-se ainda citar a equação sugerida por Tinoco e Kramer (2004), utilizada para o Balanço de Massa, que se baseia no princípio de que o que entra terá de sair ou ficar estocado, como ação de monitoramento, a fim de adequar-se e estar competitivo.

As ações citadas nesse referencial teórico levam à crença de que a quebra do paradigma cartesiano, mostrado por Almeida (2002), é certo e a sustentabilidade será alcançada na conjugação das ações ecológicas de forma eficiente (ecoefficiência), direcionando-se para a responsabilidade social.

Está claro que a sustentabilidade exige postura preventiva, pois os custos da corretiva deixam as empresas sem capacidade competitiva, inviabilizando a vantagem competitiva defendida por Porter (1999), na qual a base do desenvolvimento sustentável está em um sistema de mercados abertos e competitivos, cujas estratégias ambientais convencionais, que buscam atender às exigências ambientais legais, deixam de ser vistas como única alternativa para melhorar o desempenho ambiental e passam a ser encaradas como estratégia de competição.

E para fundamentar economicamente, Calderoni (2003) focaliza materiais recicláveis em uma abordagem interdisciplinar que contempla, sobretudo, aspectos ligados à ciência ambiental, à geografia, à economia e à ciência política.

O ponto de vista adotado para a mensuração dessa viabilidade é o do conjunto da sociedade e também o de agentes específicos que participam desses processos (Prefeitura, Governos, Federal e Estadual, Indústrias, Sucateiros, “Carrinheiros” e Catadores de Lixo). O autor apresenta uma equação que mensura os ganhos com a reciclagem a partir dos ganhos atribuídos a cada um dos seus agentes.

Os resultados do amplo levantamento empírico conduzido por Calderoni, apontam para um imenso desperdício: “são perdidos bilhões de dólares, todos os anos, pela não reciclagem do lixo no município de São Paulo e no Brasil como um todo”.

É nesse ambiente que estará sendo desenvolvido o estudo do caso GERESOL, considerando-se que o conteúdo teórico dos autores abordados e os resultados do caso estudado pode também servir como base para a proposição de modelos de gestão ambiental em outros centros de gerenciamentos (capítulo 4).

### **3.5. Sustentabilidade do Negócio e do Meio Ambiente**

O modelo de gestão ambiental, apresentado por Almeida (2002) sugere que a organização tenha suas fronteiras ampliadas e integradas, unindo entidades externas à organização como fornecedores e clientes. Esse autor considera que, na gestão empresarial moderna, o conceito de sustentabilidade deve ser observado de modo que, preventivamente, se enfatize seu lado positivo ao empreendimento (alavancagem da imagem e uma atuação proativa no mercado) e se minimize o que de negativo possa ocorrer ou existir (maiores custos e necessidade de ações corretivas imediatas).

O autor posiciona que essa adesão à sustentabilidade leva a uma visão global de planejamento e de operação nos horizontes de curto, médio e longo prazo. A adesão à sustentabilidade implica a busca da ecoeficiência em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, de maneira incessante e permanente.

A prática do desenvolvimento sustentável exige uma combinação equilibrada dos instrumentos de comando e controle (normas governamentais) e auto-controle empresarial (iniciativas próprias das empresas) para estímulo da política de sustentabilidade de maneira mais abrangente.

A ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que leva em conta a questão ambiental podendo ser considerada uma forma de se materializar a responsabilidade ambiental corporativa, de modo que a oferta de bens e serviços a preços competitivos satisfaça as necessidades humanas e promova a qualidade de vida (ALMEIDA, 2002, p 101).

Sachs (1993) sustenta que estratégias proativas e inovadoras de desenvolvimento urbano devem ser buscadas, baseando-se nos princípios de maior equidade social, prudência ecológica e eficiência urbana.

Esse enfoque de ganhos ambientais e sociais proporcionados pela reciclagem é analisado por Calderoni (2003), focalizando as perdas relativas à energia, matérias-primas, água, controle ambiental e aos custos de disposição final do lixo. Com a crescente geração de resíduos e a necessidade de buscar novas opções para sua destinação, Calderoni afirma que, ao mesmo tempo em que cresce o volume de lixo produzido, resultante de um aumento do consumo, são cada vez mais caras, mais raras e mais distantes as alternativas tradicionais para sua disposição final.

O autor completa que algumas saídas de disposição inadequada, embora mais baratas para as administrações públicas, podem ter conseqüências sociais e ambientais muito sérias.

Calderoni (2003) toma como exemplo o município de São Paulo, em uma abordagem interdisciplinar que contempla, sobretudo, aspectos ligados à ciência ambiental, à geografia, à economia e à ciência política. São focalizados os seguintes materiais recicláveis presentes no lixo domiciliar: lata de alumínio, vidro, papel, plástico e lata de aço.

O ponto de vista adotado para a mensuração é o do conjunto da sociedade e não a viabilidade individual de cada um dos agentes que participam desses processos (Prefeitura, Governos, Federal e Estadual, Industrias, Sucateiros, “carrinheiros” e Catadores de lixo).

O autor contempla a dimensão política do fenômeno em estudo, pela mensuração dos ganhos atribuídos a cada um desses agentes.

### 3.6. Legislação de resíduos sólidos

A legislação ambiental tem como base o CONAMA e um dos órgãos de controle atuantes na região de Jundiaí é a CETESB.

A seguir, apresentam-se algumas Leis, normas e resoluções que são observadas pelo Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, no tratamento e destinação de resíduos:

Resolução nº 006 de 15 de junho de 1988 define que, no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico e trata do inventário de resíduos.

Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997 revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

A Norma Técnica dos teores admissíveis de mercúrio nos resíduos sólidos está definida na norma brasileira NBR 10004 da ABNT que, em seu "Anexo A", classifica as "lâmpadas com vapor de mercúrio após o uso" como resíduo perigoso.

Resolução nº 258 de 26 de Agosto de 1999 determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004 altera a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, incluiu o amianto na classe de resíduos perigosos.

Na legislação federal:

- Lei 9.605 de 12/02/98 trata de Crimes Ambientais

Na legislação estadual:

- Lei 997 de 31/05/76 trata do Controle da Poluição do Meio Ambiente
- Decreto 8.468 de 08/09/76 que regulamenta a lei 997/76, Controle da poluição. Decretos 11720, 12045, 15425, 12266, 17299, 18386, 22032, 23128, 27399, 28313.
- Lei 7.750 de 31/03/92 que trata da Política Estadual de Saneamento

No âmbito municipal, Jundiaí promulgou a Lei Orgânica do Município em 05 de abril de 1990 numa Carta Municipal que preserva a autonomia do Município, garante os direitos dos cidadãos e sua participação na gestão pública e estabelece o equilíbrio entre os poderes Executivo e Legislativo. O capítulo IV da Lei Orgânica, trata sobre o meio Ambiente.

Já na legislação municipal, desde 1969 são elaboradas leis que regulam a destinação de resíduos sólidos no município.

- Lei nº 1644/69 proíbe depósito de lixo nas vias públicas ou terrenos baldios.
- Alterada pela Lei nº 2140/75, disciplina o serviço de limpeza pública.
- Lei nº 3.062/87 altera a Lei nº 2140/75, para exigir lançamento de produto da limpeza de fossas em local determinado pelo DAE.

- Lei nº 3.246/88 altera a Lei nº 2140/75, exige incineração de resíduos dos estabelecimentos hospitalares, farmacêuticos, drogarias e clínicas veterinárias.
- Lei nº 3.620/90 regula incineração dos resíduos sépticos - cirúrgicos pelos estabelecimentos que os produzirem.
- Lei nº 1.735/40 proíbe depósito de lixo nos leitos, passeios do “Setor predominantemente comercial”.
- Lei nº 1.762/70 proíbe que lenha, entulhos e ferro velho sejam colocados nos leitos, passeios, canteiros e refúgios do município, bem como determina horário de sua permanência. Alterada pela Lei nº 3140/87 altera ainda a Lei nº 1762/70, para reformular multa por depósito irregular de lenha e entulho em via pública.
- Lei nº 3.405/89 prevê sanções contra empresa de limpeza pública no caso de descumprimento de decisão judicial que motivar greve de empregados.
- Lei nº 3.705/91 regula a construção de muro, calçada e a limpeza de terrenos.
- DECRETO 12028 – 12/05/1991 regulamenta a Lei nº 3705/91.
- DECRETO 17192 – 22/02/1999 – Altera os artigos 3º, 4º e 7º do Regulamento de Normas aprovados pelo Dec. 12028 de 23/05/199.
- DECRETO 17579 – 25/11/1999 altera o Decreto 12028 e 17192.
- Lei nº 5.624 – 30/01/2001 altera parágrafo único do art. 11 da lei 3705/91.
- Lei nº 3.706/91 exige acondicionamento adequado dos resíduos sólidos pelos estabelecimentos que especifica.

- Lei nº 3.810/91 prevê coleta específica do lixo hospitalar.
- Lei nº 3847/91 reserva à Associação de Educação do Homem de Amanhã vidros e metais coletados do lixo urbano. Suspensa pelo decreto legislativo nº 560/94.
- Lei nº 3.856/91 regula a coleta seletiva de lixo. Alterada pela Lei nº 4004/92.
- Lei nº 3915/92 exige acondicionamento adequado e coleta específica do lixo dos estabelecimentos médicos e farmácias.
- Lei nº 4.173/93 prevê reciclagem de lixo doméstico e industrial. Suspensa pelo decreto Legislativo nº 575/95.
- Lei nº 4.491/94 prevê incinerador de resíduos sépticos – cirúrgicos e de cadáveres de animais.
- Lei nº 5.189/98 institui a Campanha “Faça uma Faxina no Meio Ambiente”. Alterada pela Lei 5509/00: altera Art. 1º.
- Lei Complementar nº 259/98 altera o código de Obras e Edificações, exigindo recipientes para coleta de lixo em edificações de pavimentos de uso coletivo. Regulamentada pelo decreto nº 17296/99. Revogada pelo Decreto 18.721/02.
- Lei 5.263/99 dispõe sobre a responsabilidade do proprietário de cães e gatos no recolhimento das fezes excretadas em vias públicas. Regulamentada pelo decreto nº 17.447/99; menciona o valor da multa.
- Lei nº 5.592/01 prevê regulamentação de uso e padronização de caçambas metálicas destinadas a recebimento de entulho. Revogada a Lei 4290/03

- Decreto 18264/01 – Regulamentada a Lei 5592/01.
- Decreto 18535/02
  - a. Altera Lei 5592/01 e Decreto 18535/02
  - b. Altera Lei 5654/01
  - c. Altera Decreto 18536/01
  - d. Altera Decreto 18473/01
- Lei nº 5.664/01 disciplina a coleta seletiva de lixo. Regulamentada pelo decreto nº 18650/02.
- Lei nº 5.825/02 institui a Semana da coleta Seletiva.
- Lei nº 5.980/02 institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo nas Escolas Municipais de Ensino.
- Lei nº 6.170/03 dispõe sobre a reciclagem tipo “pet” e “longa vida” pelas empresas usuárias e fabricantes.

A CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental é um órgão responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição. É a agência do Governo do Estado de São Paulo que tem como preocupação fundamental preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. Criada em 24 de julho de 1968, pelo Decreto nº 50.079, a CETESB, com a denominação inicial de Centro Tecnológico de Saneamento Básico, incorporou a Superintendência de Saneamento Ambiental – SUSAM, vinculada à Secretaria da Saúde, que, por sua vez, absorvera a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar – CICPAA que, desde agosto de 1960, atuava nos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá, na região do ABC da Grande São Paulo.

Entre os escritórios regionais, o de Jundiaí tem atuação nos licenciamentos para empreendimentos e novas instalações de plantas de empresas que procuram pela cidade para sua sede.

Entre os objetivos da CETESB, estão viabilizar o atendimento aos padrões de qualidade ambiental no Estado, em conformidade com a legislação vigente, organizar e colocar à disposição da sociedade dados e informações sobre a qualidade ambiental e as fontes de poluição no Estado, desenvolver indicadores e monitorar o desempenho nas diversas áreas de interesse ambiental, estabelecer e desenvolver parcerias e convênios de cooperação técnica, científica e financeira com entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais, para atualização do conhecimento científico e tecnológico.

### **3.7. Ecoindicadores**

Ecoindicadores, para Piotto (2003), consiste da transformação do valor estimado de um determinado indicador para um índice relacionado com os impactos analisados, por exemplo os potenciais de aquecimento global, de acidificação, de formação fotoquímica de ozônio, entre outros. Segundo a autora, no evento realizado em Copenhague em outubro de 1998, denominado “*Making Sustainability Accountable*”, coordenado pela *European Environmental Agency*, foi feita uma avaliação dos principais ecoindicadores propostos por diferentes organizações, ao mesmo tempo em que foi proposta uma abordagem sistemática para esse tema.

Foi introduzida a expressão: eco-intensidade, que representa o quociente entre o uso da natureza e o bem-estar. Equação muito parecida com aquela proposta por Almeida (2002). O uso da natureza é representado pela soma do

consumo de materiais e energia, além da geração de resíduos. É proposta também uma classificação dos ecoindicadores em 04 tipologias, que visam responder as seguintes questões:

- TIPO A: - “O que está acontecendo com o meio ambiente?”
- TIPO B: - “Quais os efeitos no meio ambiente?”
- TIPO C: - “Está ocorrendo melhoria em termos ambientais?”
- TIPO D: - “Qual a situação atual em relação aos demais indicadores de qualidade de vida (por exemplo, evolução do PIB verde<sup>7</sup>)?”

$\text{Eco-intensidade} = \frac{\text{Uso da natureza}}{\text{Bem-estar}}$
--

**Figura 11** – Equação proposta por Piotto (2003) para medir a eco-intensidade.

Piotto afirma ainda que, “como se pode observar, há necessidade de se criar parâmetros que representem tanto o numerador quanto o denominador; o que não é nada simples”. Complementando a autora “Pode-se constatar que em muitos aspectos há convergência na abordagem feita por diferentes organizações (OECD<sup>8</sup>, WBCSD<sup>9</sup>, EEA<sup>10</sup>, UNEP<sup>11</sup>, etc.), enquanto que para outros, ainda há muito a se discutir.” (PIOTTO, 2003)

<sup>8</sup> *Organisation For Economic Co-Operation and Development*

<sup>9</sup> *World Business Council for Sustainable Development*

<sup>10</sup> *European Environmental Agency*

<sup>11</sup> *United Nations Environmental Programmes*

### **3.8. Gestão do Negócio do Lixo:**

#### **Viabilidade e resultados financeiros do negócio da reciclagem, redução e reaproveitamento.**

Calderoni (2003) aponta que há ainda quem duvide de que a reciclagem do lixo seja, de fato, economicamente viável, tanto no que se refere à fração orgânica (restos de comida etc), como à fração seca (plásticos, papel, metais, vidro etc). Mas os fatos parecem demonstrar o contrário.

O fato da reciclagem ser ou não economicamente viável tem a ver com a consideração ou não, numa visão pública ou privada, dos impactos ambientais que a sua ausência pode causar e mais ainda de forma pragmática, a quantidade de pessoas com baixa qualificação, as quais ela efetivamente propicia uma fonte de renda. O papel do setor privado nessa questão é essencial para as destinações adequadas dos resíduos, quando as empresas adotarem uma visão ecológica na sua gestão estratégica.

Andrade (2002) sugere que as análises de gestão estratégica das organizações sigam modelos que abordem as tendências ecológicas atuais que acontecem nos níveis micro e macro ambientais, encaminhando decisões empresariais adaptadas a esse cenário. Na estruturação desses modelos deve se considerar, segundo o autor, os seguintes aspectos:

- Não há conflito entre a lucratividade e a questão ambiental;
- O movimento ambientalista cresce em escala mundial;
- Clientes e comunidades valorizam cada vez mais a proteção ao meio ambiente.

A demanda de produtos e, portanto, o faturamento da empresa passa a sentir pressões resultantes de um novo componente do comportamento de consumidores, indicando a ênfase por produtos e serviços ecologicamente corretos.

Andrade (2002) coloca que as organizações ao contemplar os aspectos ambientais em suas estratégias no que diz respeito aos recursos humanos, dá ênfase à gestão e desenvolve a permanente educação ambiental dos empregados, qualquer que seja o seu nível hierárquico, com programas continuados, com conteúdos relativos à economia ambiental, desenvolvimento sustentável, qualidade de vida, legislação e busca por certificações ambientais auditadas. Quanto às tecnologias de informação e processos sistêmicos, o autor destaca a transparência a todos os setores do conhecimento tácito da organização de seus processos mais críticos à estratégia ambiental, quais as interfaces e as possíveis linhas de interação internas e externas à empresa, buscando um contínuo aperfeiçoamento.

#### **4. SISTEMA AMBIENTAL E EMPRESARIAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO-CONVENCIONAIS: O CASO DE RECICLAGEM NO GERESOL**

Este item apresenta o caso analisado que aborda as soluções ambientais e empresariais implantadas pela Prefeitura de Jundiaí – SP, em seu Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, do ponto de vista de parcerias com o setor privado e de alternativas de destinação.

O município de Jundiaí, localizado a 50 km da capital do estado de São Paulo, conta com uma população de 346.172 habitantes e foi classificado como tendo o segundo melhor índice em desenvolvimento humano – IDH do Brasil, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil<sup>12</sup> (PNUD, 2004).

##### **4.1. O caso de GERESOL Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Em entrevistas exploratórias junto ao responsável pelo Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Jundiaí (GERESOL), observou-se que em passado recente havia destinação inadequada dos resíduos sólidos, poluição visual e do solo, proliferação de insetos, roedores, animais peçonhentos, propagação de doenças, alto custo envolvido, focos de doenças como a dengue e problemas

---

<sup>12</sup> As idéias de Amartya Sen, ganhador de prêmio Nobel de 1998 de Ciências Econômicas, foram incorporadas nas classificações e cálculos que definem os países em termos de desenvolvimento. A partir de sua contribuição foram incluídos indicadores sociais nos padrões de classificação dos países que contribuiu para a criação do IDH – índice de Desenvolvimento Humano.

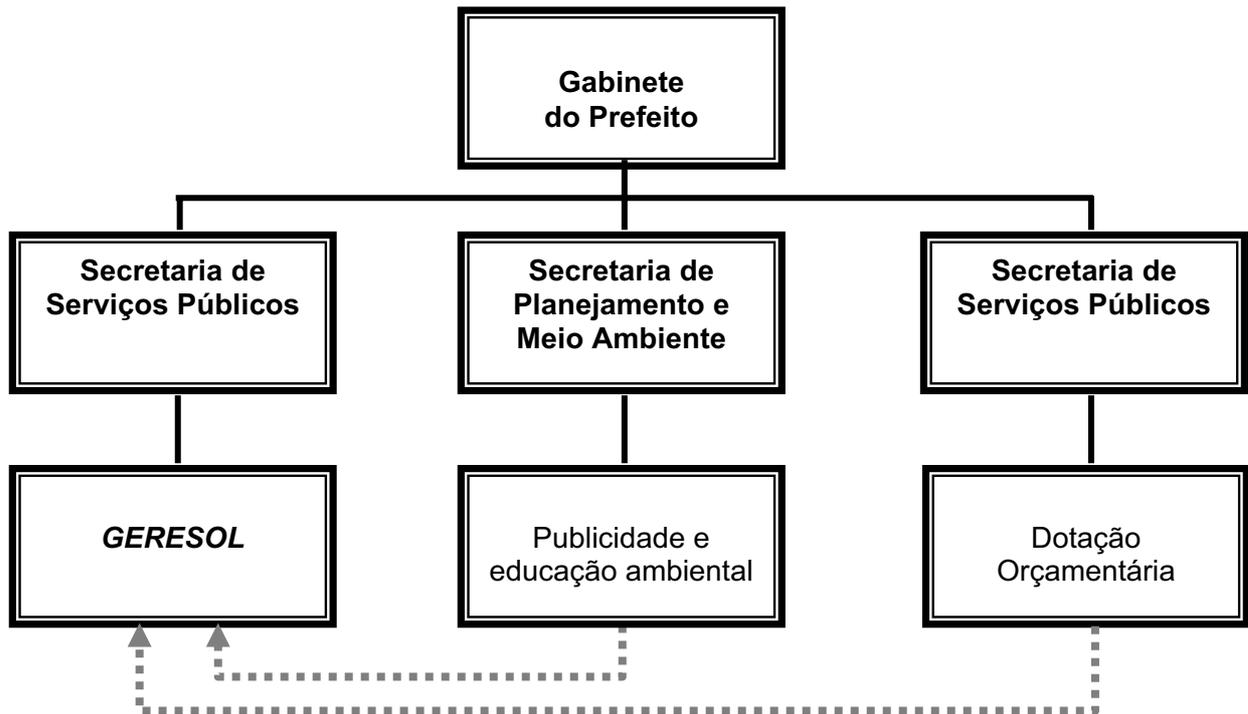
ambientais diversos, devidos a má destinação dos resíduos sólidos gerados na cidade.

Até 1983, o lixo era destinado ao Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário – CIAS, que englobava os municípios de Jundiaí, Várzea Paulista, Cajamar, Campo Limpo Paulista e Vinhedo. Depois dessa data o lixo foi destinado para Paulínea e depois para Cajamar, voltando em Março de 2004 para a CIAS, por decisão judicial.

Uma das primeiras ações da Prefeitura do Município de Jundiaí, para o tratamento do lixo reciclável, aconteceu em 1994, quando da implantação do “Cata-Treco”. O Serviço de Coleta de materiais inservíveis que a população não tinha local adequado para destinar nasceu da demanda de operações de mutirão e arrastão para controlar a dengue em um programa intersetorial, com planejamento envolvendo todas as secretarias e autarquias municipais.

Após pesquisas em outras cidades buscando modelos, a Prefeitura de Jundiaí estruturou um local para a destinação e tratamento dos resíduos sólidos. Em abril de 2002, iniciou-se a operação do GERESOL, Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Segundo o responsável da Secretaria de Serviços Públicos, o GERESOL está encontrando destinações para os resíduos não convencionais e o estudo analisa os resultados da destinação alternativa de resíduos sólidos, criada pela Prefeitura de Jundiaí. A Figura 12 apresenta o organograma da Prefeitura de Jundiaí, situando o GERESOL – Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na administração municipal.

---



**Figura 12** – Organograma da Prefeitura Municipal mostrando onde se enquadra o GERESOL dentro das secretarias de governo (SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS, 2006).

O GERESOL é um departamento ligado à Secretaria de Serviços Públicos e abriga a estação de transbordo de lixo orgânico, a área destinada ao depósito temporário de resíduos sólidos, para tratamento e destinação, o viveiro municipal, e o Armazém da Natureza, responsável pela coleta de resíduos sólidos e pela operação Cata-Treco. A empresa concessionária do Armazém da Natureza é a Transportadora 14 de Dezembro Ltda., onde trabalham vinte funcionários. A Figura 13 apresenta o organograma do GERERSOL.

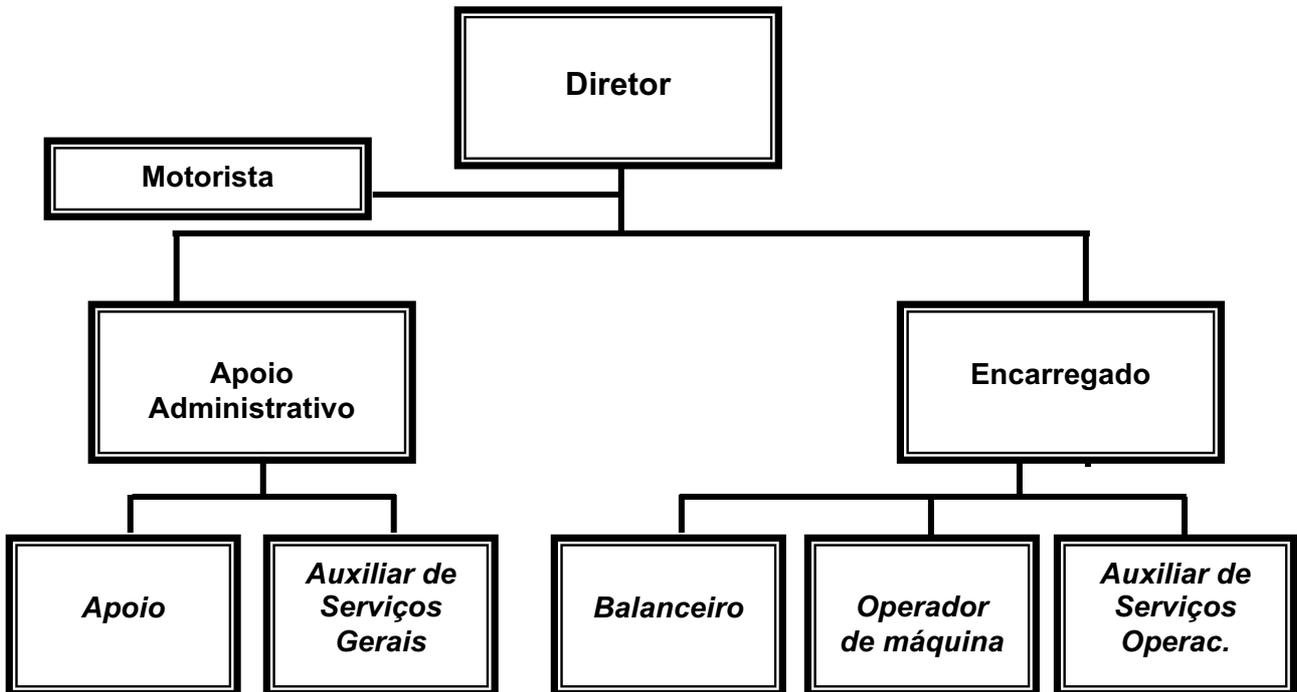


Figura 13 - Organograma do GERESOL (Secretaria de Serviços Públicos, 2006).

## 4.2. Secretaria de Serviços Públicos

### Gestora do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL

A Secretaria Municipal de Serviços Públicos é responsável pela manutenção da cidade, responsável pela execução de obras de pequeno porte, relacionadas à conservação da cidade, execução de projetos de conservação e reforma de praças, conservação e manutenção de vias urbanas e estradas pavimentadas ou não, construção e manutenção de galerias de águas pluviais, promoção de serviços de limpeza pública e destinação final dos resíduos, onde se insere o GERESOL, conservação e manutenção de parques, praças e jardins públicos, arborização de logradouros públicos e fiscalização de serviços de iluminação pública.

São várias as divisões da Secretaria: Unidades de Serviços (5 unidades: Centro, Norte, Sul, Leste e Oeste), Terraplenagem, Iluminação Pública, Parques e Jardins, Pavimentos e Galerias de Águas Pluviais, Limpeza Pública e o GERESOL . Realiza e supervisiona os serviços de coleta de resíduos domiciliar e hospitalar (lixo), serviços de conservação de galerias, asfalto e recapeamento de vias públicas, implantação e manutenção de rede de iluminação pública de vielas e praças; manutenção de parques e jardins, elaboração de projetos e execução de pequenas obras.

Para a questão do lixo, a Secretaria oferece os serviços de coleta comum, o Cata-Treco, Armazém da Natureza, Coleta Convencional e Resíduos Hospitalares. Existe ainda o Serviço de Limpeza Pública e Serviços Especiais, que coletam animais mortos e restos vegetais oriundos de limpezas e podas de jardins e quintais particulares. O Quadro 5 detalha os tipos de coletas, tipos de resíduos coletados em cada uma delas e a frequência da coleta.

	<b>Tipo de coleta</b>	<b>Tipo de Lixo</b>	<b>Freqüência da coleta</b>
<b>Comum</b>	Cata-Treco	Móveis velhos, pneus, eletrodomésticos quebrados e madeiramentos	Quinzenal
	Armazém da Natureza	Lixo reciclável seco (vidro, papéis, plásticos e metais)	Semanal
	Convencional	Lixo não reciclável doméstico, comercial e industrial.	3 vezes por semana nos bairros, diária no centro
	Resíduos de Saúde	Resíduos que contêm ou podem conter germes patogênicos, produzidos em serviços de saúde. (Hospitais, Clínicas, Laboratórios, etc.) Ex: Agulhas, seringas, gaze, algodão, etc.	Coleta permanente de acordo com cadastramento prévio dos interessados (Serviço 156)
<b>Outros Serviços de Limpeza</b>	Público	Resíduos de varrição de vias públicas, de limpeza de córregos e terrenos, limpeza de feiras livres, restos de podas realizadas em locais públicos	Variável
	Especiais	Animais mortos	Solicitações pelo serviço 156
		Restos vegetais oriundos da limpeza de jardins e quintais particulares (galhos, folhas)	A prefeitura retira o equivalente a 300 litros. Solicitações pelo serviço 156

**Quadro 7** – Tipos de serviços de coleta oferecido pela Prefeitura - Fonte: Secretaria de Serviços Públicos (2006)

Apesar de muito bem equipado, boa parte dos equipamentos encontrados no GERESOL é dos concessionários. O Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem uma pequena quantidade de equipamentos para seu operacional, conforme demonstra o Quadro 6.

Lavadora de Alta Pressão Vasão Jacto Balança Rodoviária Eletrônica Aparador Roçadeira de Grama Elétrico Trator D4 (esteira)
--

**Quadro 8** – Equipamentos do GERESOL

Fonte: Secretaria de Serviços Públicos

### 4.3. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente

A Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente tem como função definir estudos e projetos para o ordenamento do espaço urbano, estabelecer normas urbanísticas para a ocupação e uso do solo; emissão de diretrizes, licenciamentos e procedimentos ambientais; normatização das operações urbanas; proteção do patrimônio histórico e natural e a divulgação das informações e indicadores municipais de interesse do planejamento urbano. Desenvolve também programas especiais de educação ambiental, divulgação da Coleta Seletiva de Lixo e elabora projetos de intervenção urbana conjuntamente com outras secretarias municipais. É responsável pela política de proteção e preservação da Serra do Japi. Divide-se nos seguintes departamentos:

- Uso e Ocupação do Solo
- Departamento de Meio Ambiente
- Departamento de Planejamento
- Departamento de Projetos e Estruturação Urbana.

Até o final da década de 70, a preocupação em relação ao lixo restringia-se quase que exclusivamente à coleta e aos serviços de limpeza pública. O lixo era recolhido e simplesmente despejado em lixões a céu aberto, sem qualquer espécie de tratamento.

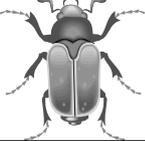
O Programa Armazém da Natureza foi instalado inicialmente em uma área de 15.000 m<sup>2</sup>, dentro do GERESOL. Para a divulgação foram desenvolvidos algumas estratégias e materiais promocionais. Dentro das estratégias os trabalhos de educação ambiental são realizados como parte do Programa do Armazém da Natureza, que procura orientar os princípios estabelecidos para o desenvolvimento sustentável.

Esse Programa procura transmitir informações integrando os conceitos de desenvolvimento e meio ambiente, incluindo a questão dos resíduos urbanos e sua gestão, abarcando todos os grupos de idades e todos os níveis de educação formal e informal, inclusive por meio de encontros com representantes de escolas, condomínios e Associações de Moradores, com objetivo de discutir os problemas que envolvem a gestão dos resíduos sólidos e de estimular a participação da comunidade no programa, com abordagens diferenciadas para cada segmento.

Nas escolas é organizada a separação do lixo reciclável seco, estimulando os alunos a fazê-lo também em casa, transformando-os em agentes multiplicadores. Outras propostas de trabalho são palestras, visitas monitoradas ao Armazém da Natureza e ao GERESOL e criação de comissões de meio ambiente. Conceitos importantes são passados, principalmente as conseqüências do acúmulo do lixo:

- Diminuição do espaço disponível;
- Ameaça direta à saúde por agentes patogênicos;
- Danos diretos à saúde, devido ao comprometimento do ar, do solo e da água;
- Disposição final do lixo.

O quadro 7 apresenta os agentes patogênicos gerados em criadouros formados a partir do lixo, que representam ameaças à saúde.

<b>Animais</b>	<b>Doenças e Sintomas</b>	<b>Modo de Transmitir</b>
Rato 	Tifo, peste e leptospirose	Mordida, pulga e urina
Mosca doméstica e varejeira 	Febre tifóide, verminose, gastroenterite	Contaminação dos alimentos pelas patas e pelo corpo
Barata e Formiga 	Febre tifóide, giardíase e outras doenças gastrointestinais	Contaminação dos alimentos pelas fezes, patas e corpo
Mosquito 	Dengue, malária, febre amarela e leishmaniose.	Picada da fêmea
Escorpião 	Causa muita dor. Em crianças, pode causar alterações respiratórias, cardíacas, coma e morte	

**Quadro 9** - Agentes patogênicos gerados em criadouros formados a partir do lixo. Fonte: Secretaria Municipal Planejamento e Meio Ambiente (1996).

Para os trabalhos de educação ambiental foram confeccionados materiais para a divulgação do Programa do Armazém da Natureza, como o folder “Recicla Jundiaí”, orientando os munícipes do trabalho do Armazém da Natureza e de como se deve proceder para a separação dos recicláveis; o “Vamos mudar de Cena” com orientações sobre o tempo de decomposição do lixo e as principais doenças que podem surgir com o acúmulo de resíduos; materiais orientativos sobre os dias de coleta do Armazém da Natureza, adesivos; materiais dirigidos para condomínios, materiais de divulgação da Campanha Sacolas Verdes.

A Campanha Sacolas verdes foi realizada em conjunto com alguns supermercados da cidade que forneciam, além da sacola de compras convencionalmente brancas, sacolas verdes, especialmente destinadas para o lixo reciclável. Materiais foram especialmente desenvolvidos para quando a coleta de lixo reciclável iniciava-se em determinados bairros.

A Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente elaborou um conjunto de materiais destinado à conscientização do uso dos recursos naturais denominado “OIKOS” (palavra grega que significa lugar no qual se vive, habitat).

Esse conjunto era composto por seis folhetos que falavam sobre a água, arborização urbana, lixo, patrimônio histórico, Serra do Japi e solo. Todos traziam dados sobre os assuntos e o que é representativo em nível local. A seguir um texto retirado do exemplar número 3 que trata do lixo.

As relações do homem com a natureza há muito deixaram de ser harmoniosas. Contudo, nos últimos séculos, com a consolidação de um modelo econômico baseado no consumo e no descarte, estas relações se deterioraram muito e, hoje, além de nos encontrarmos na eminência do esgotamento total dos recursos naturais, vivemos o risco de não termos o que fazer com a quantidade gigantesca de lixo que produzimos. Embora a produção de lixo seja inerente à história humana, suas proporções atuais são alarmantes. O lixo é produzido em todos os lugares: nas nossas casas, nos estabelecimentos comerciais, nas indústrias, nas escolas, repartições públicas, nos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, nas lavouras, na pecuária, na construção civil, nos hospitais e demais serviços de saúde. Este folheto quer convidá-lo a pensar sobre a questão do lixo e, principalmente, a adotar comportamentos que levem tanto à redução de sua produção quanto ao seu melhor aproveitamento e destinação.

(OIKOS – SECRETARIA DO PLANEJ. E MEIO AMBIENTE – 2004)

O exemplar sobre o lixo ensinava a separar o lixo reciclável, orientando o que é e o que não é reciclável, versava sobre o problema do lixo, sobre quanto a coleta seletiva poderia ajudar, o tempo de decomposição dos resíduos e falava sobre o Armazém da Natureza. A Figura 14 ilustra a série OIKOS.



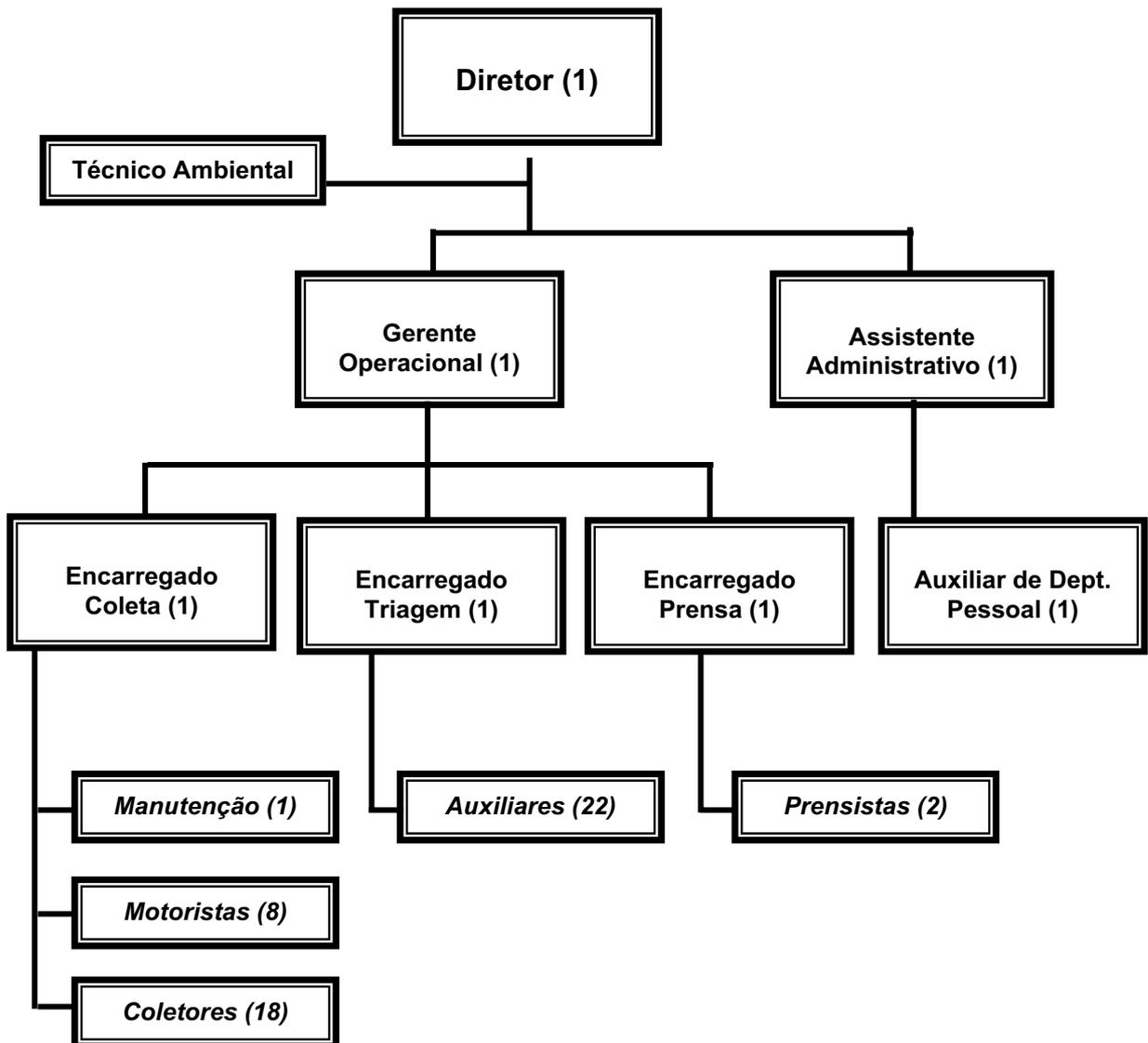
**Figura 14** - Série “OIKOS” - conjunto de peças elaborada pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente para a conscientização do uso dos recursos naturais. (Secretaria Municipal Planejamento e Meio Ambiente - 1996).

O orçamento da Secretaria de Planejamento e Serviços Públicos é menos de 1% do orçamento geral da Prefeitura de Jundiá. É destinada para a Educação Ambiental uma pequena parcela desse orçamento. Anualmente, além das peças promocionais elaboradas para esse fim, é realizada a Semana do Meio Ambiente, com eventos e palestras para o trabalho de discussão e conscientização sobre o uso dos recursos naturais. Segundo o Diretor da Secretaria, muitos eventos e ações acontecem pela capacidade interna que os técnicos da secretaria possuem de gerar projetos.

#### **4.4 - O Armazém da Natureza**

O Armazém da Natureza é a marca fantasia dada pela Secretaria de Serviços Públicos ao local de separação dos resíduos sólidos recolhidos na cidade de Jundiaí. Ele está localizado dentro do GERESOL em uma área de 28.958 m<sup>2</sup> e é administrado pela empresa Transportadora 14 de Dezembro Ltda., que opera no regime de Concessão Pública regida por contrato, de acordo com o Decreto n° 17.722 de outubro 2000. A concessionária já está em sua segunda concessão subsequente. A Transportadora 14 de Dezembro opera do Armazém da Natureza com 51 funcionários, conforme o organograma apresentado na Figura 15, obtido junto à empresa.

O Armazém da Natureza é o responsável pela coleta de resíduos sólidos de Jundiaí, separado pela população e disposto nos locais de coleta nas ruas, em data diferente da coleta de lixo orgânico. A Tabela 2 apresenta os equipamentos utilizados pela empresa na operação de coleta dos resíduos sólidos, separação seletiva e destinação.



**Figura 15** - Organograma da Transportadora 14 de Dezembro, o Armazém da Natureza. (TRANSPORTADORA 14 DE DEZEMBRO, 2006)

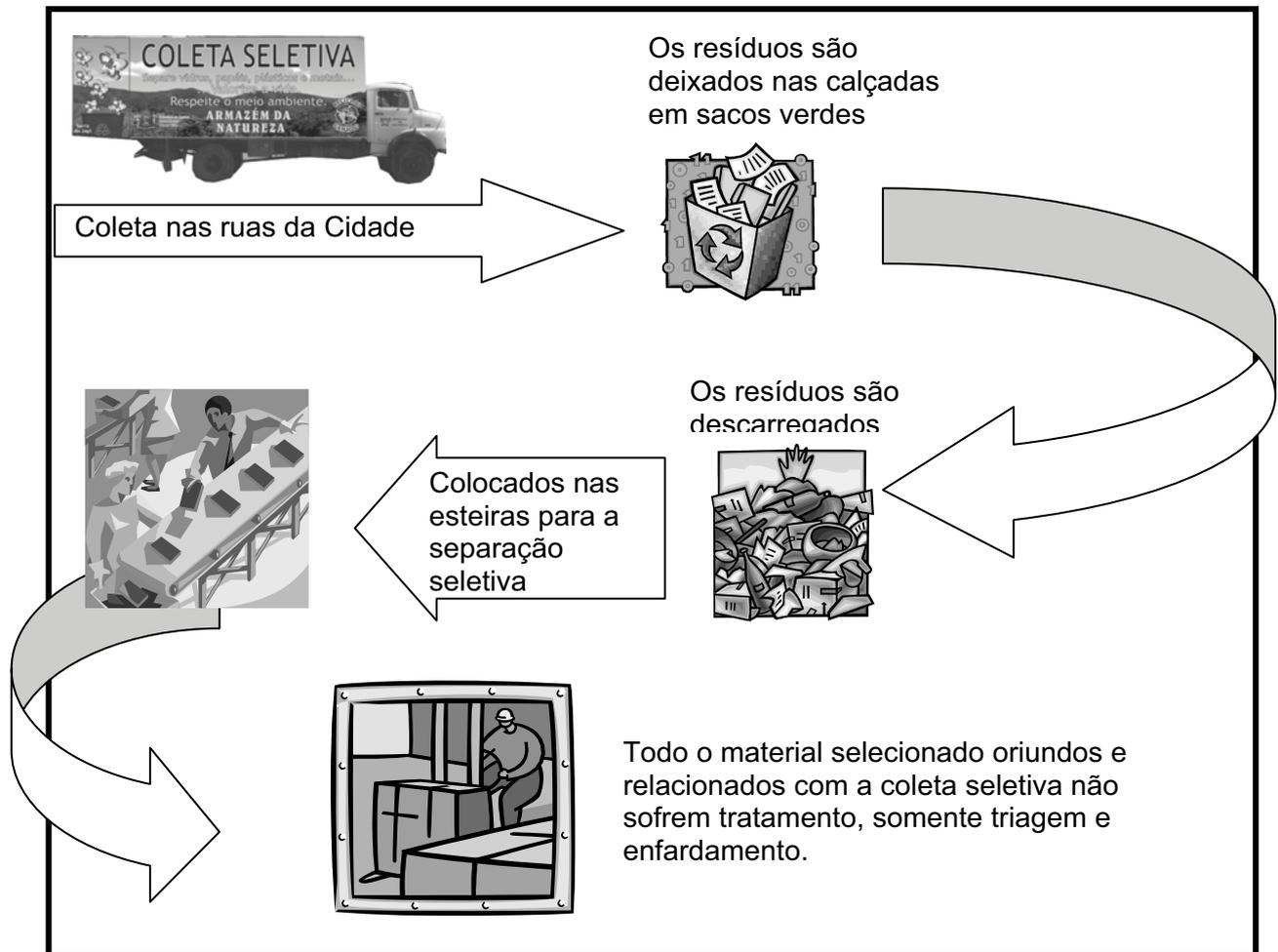
**Tabela 2** - Equipamentos utilizados pela Transportadora 14 de Dezembro para as operações do Armazém da Natureza

Quantidade	Equipamentos
07	Caminhões terceirizados
02	Caminhões de apoio, uma camioneta e uma pick-up para apoio
01	Retroescavadeira
01	Trator Masei Ferguson da Prefeitura de Jundiá
07	Prensas hidráulicas
01	Balança eletrônica de 40 t
02	Esteiras elétricas para triagem de material
Diversos	Materiais para manutenção, como máquina de lavar, máquina de solda, ferramentas, e outros.

Fonte: Transportadora 14 de Dezembro (2006)

As operações de triagem, separação dos diferentes tipos de resíduos, prensagem e destinação, são feitas em um pátio coberto, de aproximadamente 1.000 m<sup>2</sup>. Os resíduos sólidos são coletados pelos caminhões nas calçadas da cidade, em dias determinados para cada bairro, descarregados no pátio da Armazém da Natureza, sendo o material colocado em esteiras elétricas para a triagem, separando-se o papel, papelão, plásticos moles (sacolas), plásticos rígido (em sua grande maioria brinquedos, baldes e bacias) de diversos tipos e cores, vidro e metais.

Após a seleção, uma parte (15 a 20%) é separada para a destinação ao aterro sanitário, pois se caracteriza como lixo orgânico. Todo o material selecionado oriundo e relacionado à coleta seletiva não sofre tratamento, somente triagem e enfardamento. A destinação desses resíduos são empresas recuperadoras, cada uma com sua especialidade e finalidade. O fluxograma da Figura 16 mostra o trabalho de coleta, seleção e destinação.



**Figura 16** - Fluxograma do trabalho de coleta, seleção e destinação do Armazém da Natureza (Elaborado pelo autor)

Segundo o diretor da empresa Transportadora 14 de Dezembro, concessionária do serviço de coleta, estima-se que o total dos volumes de resíduos sólidos coletados mensalmente pelo Armazém da Natureza representa 1/3 dos resíduos recicláveis disponibilizados pela população, sendo que os outros 2/3 ficam para os catadores ambulantes e empresas clandestinas que conhecem o roteiro de coleta e antecipam-se ao caminhão do Armazém da Natureza. A Tabela 3 apresenta as porcentagens médias dos resíduos.

**Tabela 3** – Tipos de resíduos coletados mensalmente pelo Armazém da Natureza

<b>Tipo de resíduo sólido coletado</b>	<b>Percentual do peso da coleta</b>
Papelão	33%
Papel arquivo	3%
Aparas de plástico	12%
Plástico rígido	5%
PET	5%
Tampas de PET	2%
Plástico Duro	6%
Sucatas de ferro	23%
Vidros	8%
Vasilhames	3%

Fonte: Transportadora 14 de Dezembro (2006)

A título de exemplo, levantaram-se as quantidades em quilos dos resíduos referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2006, calculando-se a média mensal, conforme mostra a Tabela 4.

**Tabela 4** - Quantidade em kg, de resíduos coletados mensalmente pelo Armazém da Natureza

<b>Produto</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Média</b>
Sucata Plástico Duro PP	3.170 kg	5.080 kg	4.125 kg
Sucata Mista	136.500 kg	136.500 kg	136.500 kg
Sucata Plástico Rígido	2.500 kg	1.720 kg	2.110 kg
Sucata aparas de Plásticos	10.630 kg	0 kg	5.315 kg
Outros plásticos	0 kg	270 kg	135 kg
Papel Arquivo	9.920 kg	6.710 kg	8.315 kg
Papelão	101.100 kg	105.760 kg	103.430 kg
Outras sucatas	209.190 kg	172.150 kg	190.670 kg
Sucata Caco de Vidro	23.950 kg	22.910 kg	23.430 kg
Sucata de Vasilhame	6.570 kg	2.700 kg	4.635 kg
Sucata de Ferro	0 kg	0 kg	0 kg
Sucata de tampa PET	0 kg	570 kg	285 kg
Sucata de PVC	0kg	0 kg	0 kg
Sucata de PET	9.390 kg	5.390kg	7.390 kg

Fonte: Transportadora 14 de Dezembro (2006)

### **Cata-Treco**

O Planejamento da criação do Armazém da Natureza foi elaborado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente e o Programa constituiu-se, basicamente, na busca de alternativas viáveis para o equacionamento dos problemas relacionados ao lixo, especialmente no diz respeito à produção e

destinação de resíduos. O planejamento contemplava o envolvimento da comunidade por meio de trabalhos de conscientização, a partir do pressuposto de que quanto melhor uma comunidade conhecer e manejar os seus próprios resíduos, mais eficientes serão as soluções de acondicionamento, coleta, transporte e tratamento do mesmo.

O Cata-treco, uma das ações planejadas para o Armazém da Natureza, recolhe sofás, madeiras, pneus, armários velhos, tanques de concreto e entulho, dentro do volume determinado na Lei Municipal 2.140, que é 40 litros. A concorrência de catadores “carrinheiros”, tração humana e motorizados existe e chega a coletar 2/3 do material que seria recolhido pelo Cata-treco. Esses catadores nem sempre dão a destinação adequada aos resíduos coletados. O Quadro 8 mostra a rota do Cata-Treco dentro da Cidade de Jundiaí.

Retirada de Recicláveis		Retirada de Cata-Treco	
Segundas e sextas-feiras	Terças-feiras e sábados	Quartas-feiras	Quintas-feiras
<b>137 bairros</b>	<b>133 bairros</b>	<b>137 bairros</b>	<b>133 bairros</b>

**Quadro 10** – Dias de visitação e quantidade de bairros atendidos pelo Cata-Treco e Coleta Seletiva. -  
Fonte: Transportadora 14 de Dezembro (2006)

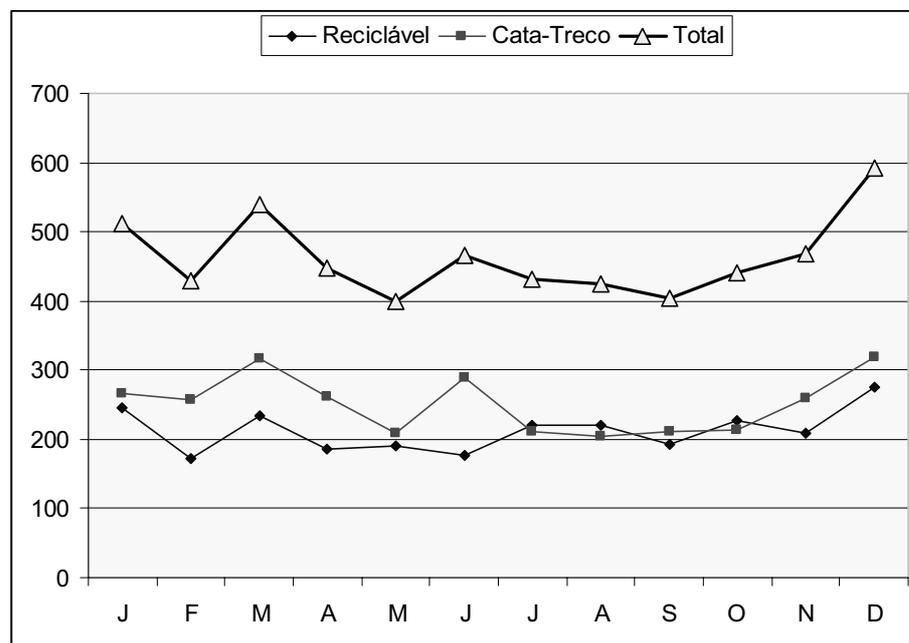
Os volumes mensais coletados pelo Armazém da Natureza, entre material reciclável e os inservíveis de munícipes pelo Cata-Treco, chegam a superar os 500.000 kg/mês. Informações, obtidas na Transportadora 14 de Dezembro, indicam que esse volume coletado de resíduos sólidos representa 1/3 do total produzido pela população, o qual pode ser estimado em mais de 1.500.000 kilos entre recicláveis e inservíveis. Na Tabela 5, a coleta mensal de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006.

**Tabela 5** – Coleta mensal de resíduos sólidos do Armazém da Natureza. (Em t)

Ano	2005										2006				
	Mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<b>Reciclável</b>		245,3	173,1	233,6	186,8	190,8	177,7	220,8	220,3	192,7	227,3	209,2	274,7	309,3	236,8
<b>Cata-Treco</b>		266,5	256,5	316,4	261,7	208,1	288,8	210,5	204,5	211,8	213,5	258,3	318,2	328,7	291,9
<b>Total</b>		511,8	429,6	540,0	448,5	398,9	466,5	431,2	424,8	404,5	440,7	467,5	592,9	637,9	528,6

Fonte: Transportadora 14 de Dezembro (2006)

O Gráfico 1 possibilita ter uma visão do quanto resíduos recicláveis e inservíveis representaram no volume coletado em 2005.



**Gráfico 1** – Comparação do volume de recicláveis e inservíveis coletados mensalmente em relação ao total. Em t. (Transportadora 14 de Dezembro, 2006)

A Prefeitura de Jundiá disponibiliza Serviço de Atendimento ao Muncípe, para chamadas para coleta de resíduos, pelo serviço de telefonemas 156. Essas

chamadas são destinadas a volumes de resíduos gerados, ou colocados pelos municípios fora dos dias de coleta programados. Em 2005, foram efetuados 112 atendimentos no 156, sendo 40 chamados para retirada de recicláveis e 72 para inservíveis para o Cata-Treco. Nos meses de janeiro e fevereiro de 2006, houve 11 chamadas para retirada de recicláveis e 11 para inservíveis para o Cata-Treco, totalizando 22 chamados.

### **Operações do GERESOL**

O Armazém da Natureza trata de resíduos como papelão, papel arquivo, aparas de plástico, plástico rígido, PET, tampas de PET, plástico duro, sucatas de ferro, vidros, vasilhames, enquanto o GERESOL é responsável pelo gerenciamento do restante dos resíduos sólidos, parte coletado pela Secretaria de Serviços Públicos, parte coletado pelo Armazém da Natureza e parte depositada gratuitamente por empresas de transporte de entulhos. Esses resíduos têm diferentes fases em sua operação.

A operação de transbordo é a recepção e pesagem de caminhões coletores de lixo, onde são recepcionados, pesados, colocando em contêineres para transporte, sendo que o lixo orgânico para o aterro sanitário.

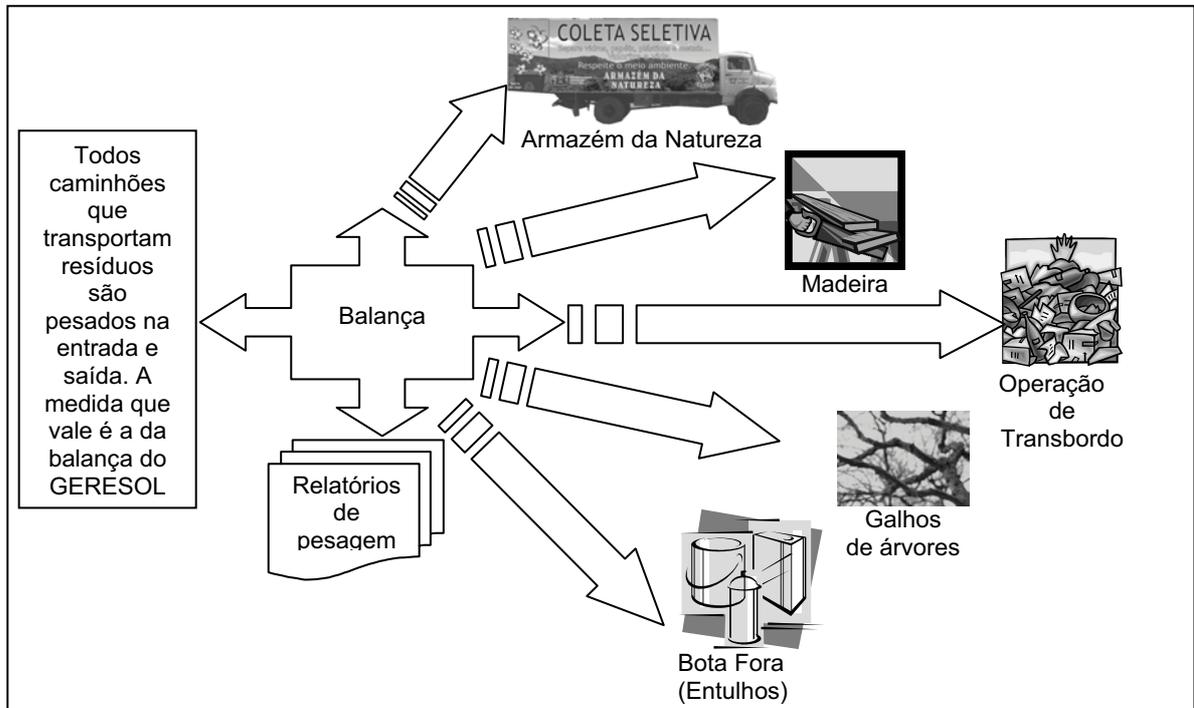
A madeira é recepcionada e encaminhada ao concessionário para seleção e trituração, tendo a sobra destinada a terceiros. Parte do material processado é destinado a empresas cerâmicas que, empregam em sua produção para alimentação de fornos, dessa sobra como material para combustão.

Parte dos Galhos e podas de árvores originam-se das árvores em ruas, praças e parques públicos. Outra parte origina-se de material colocado ao Cata-Treco, dentro do volume permitido pela legislação, que é de 200 litros por coleta. Esse material é triturado e fica à disposição para utilizações posteriores. A Prefeitura utiliza parte desse material nas praças e jardins em mistura com o adubo e os agricultores, como cobertura morta em culturas da região.

A operação reciclagem e Cata-Treco do Armazém da Natureza é pesada na entrada do GERESOL para controle. Todo material comprado ou vendido pela Transportadora 14 de Dezembro também é pesado pelo controle de entrada do GERESOL.

Bota Fora é o nome batizado pelo GERESOL das operações de coleta de entulhos e o local para disposição final. Os caçambeiros centralizam toda a disposição desses entulhos no GERESOL. Isso tem evitado, segundo o Diretor do Centro de Gerenciamento, que pessoas e empresas utilizem-se de áreas desocupadas e terrenos baldios para despejar entulhos. As caçambas são recepcionadas, pesadas e passam por um processo de triagem, para averiguação de conteúdo e são direcionadas para as áreas de destinação ou disposição final. Parte desses entulhos (tijolos, cimento, pedra e concreto) é enterrada no aterro do GERESOL e outra parte é destinada à venda, como ferro, plástico e outros.

Todo material que entra e sai do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é pesado na Central de Pesagem. Lá são emitidos os relatórios e elaborados os fechamentos de medições.



**Figura 17** – Fluxo das operações do GERESOL (SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS, 2006).

### Resíduos tratados e a destinação

Antes da implantação do GERESOL até abril de 2002, o resíduo doméstico era enviado ao Aterro Sanitário de Várzea Paulista (CIAS) e os resíduos de construção civil para a área do Bota Fora. Hoje todos os resíduos sólidos coletados pela Transportadora 14 de Dezembro (Armazém da Natureza), na operação de coleta de recicláveis, do Cata-Treco e nas operações de caçambeiros, passam pelo GERESOL.

Os resíduos tratados hoje têm as seguintes destinações, conforme demonstrado no Quadro 9:

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Destinação</b>
Orgânico/Doméstico	Aterro Sanitário
Construção Civil	Aterro no Geresol
Madeira (parte)	Trituração
Madeira (parte)	Empresa Reciclatec
Galhos	Trituração – Material fica a disposição
Reciclável	Coletado, triado e comercializado pelo Armazém da Natureza
Inservíveis (coleta do Cata-Treco)	Aterro Sanitário
Gesso	Destinação Final – Empresa Residil Cialene
Lâmpadas	Destinação Final – Empresa Mega Reciclagem
Pneus	Destinação Final – Empresa Cia do Cimento
Pára-brisas	Destinação Final – Empresa Massfix Comércio de Sucatas de Vidros

**Quadro 11** – Destinações de resíduos do GERESOL - Fonte: Secretaria de Serviços Públicos (2006).

Existem os mais diversos tipos de resíduos e alguns com destinação fácil, devido a sua facilidade de reaproveitamento em processos, como é o caso de alumínio, PET e vidro. Para determinar o nível de dificuldade de destinação, adotaram-se para fins comparativos, alguns indicadores que levam em conta o grau de exigências dos órgãos regulamentadores e de fiscalização e o reaproveitamento nos processos produtivos.

As entrevistas elaboradas para esse estudo, deram subsídios para a montagem de um Quadro que indica o grau de dificuldade de destinação de resíduos. Foram considerados: as exigências dos órgãos reguladores e de fiscalização, o tipo de disposição final ou destinação dada a cada resíduo e o reaproveitamento nos processos produtivos, gerando um índice para destinação final, os quais classificam os resíduos de fácil ou problemática destinação.

Foi utilizada a classificação para separar os Resíduos Convencionais - de fácil destinação dos não Convencionais – de destinação problemática. Essa tabela será apresentada no capítulo das Discussões desse trabalho.

A Tabela 6 mostra a quantidade média de resíduos levados ao GERESOL.

Tabela 6 - Quantidade média de resíduos levados ao GERESOL – Em t.

Tipo de Resíduo	Média mensal	Somatória dos últimos 12 meses
Madeira	79,11	949,32
Galhos pós-triturados	200	2400
Pneus	0,3	3.600
Amianto	0,5	6
Gesso	130,26	1.563
Louças	435,87	5.220
Pára-brisas	0,5	6
Lâmpadas de Mercúrio	0,7	8
Vigas de concreto usinado com ferragens	3000	36.000

Fonte: Geresol (2006).

### Destinação dada aos resíduos

Depois que o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos passou a receber todo o tipo de resíduo coletado, foi necessário resolver as destinações dos diversos tipos, que possuem também diferentes exigências da legislação e dos órgãos de regulação e fiscalização.

Os resíduos considerados problemáticos de acordo com os indicativos propostos nesse estudo, como pneus, amianto, gesso, louças, pára-brisas, lâmpadas de mercúrio e vigas de concreto usinado com ferragens, precisam de uma maior atenção para que se cumpram as exigências locais e para que a Prefeitura não fique com o ônus de disposição e ambiental.

O **amianto**, um dos resíduos de maior comprometimento dentro do GERESOL, ainda não possui uma destinação adequada, ficando disposto em área reservada, aguardando que o CONAMA desenvolva uma destinação ou tratamento. Ele não pode ser enterrado, pois é nocivo à saúde. A resolução 348 do COMANA incluiu o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004, altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. O Art. 1º O art. 3º, item IV, da

Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 3o .....

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde".

Buscando o atendimento aos requisitos da resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o GERESOL buscou parcerias de trabalho visando a solução dos problemas apontados pelo órgão para o destino do **gesso**.

O primeiro passo foi buscar uma empresa que coletasse o gesso no Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e tivesse destinação adequada ou reciclasse o produto para fornecimento aos fabricantes e aplicadoras de produtos à base de gesso. Entre as empresas contatadas foi selecionada, por processo de concorrência a empresa Residil Cialene Indústria e Comércio, de Pedreira – SP, com licença na CETESB para a operação de reciclagem de gesso.

Hoje, o gesso é trazido pelos caçambeiros, passa pelo processo de triagem, é disposto em local provisório até a empresa Residil Cialene retirá-lo. Parte do gesso moído é colocado na incorporação do adubo orgânico e distribuído à agricultores, para uso nas culturas agrícolas para a correção do PH.

Com volume estimado de 35 m<sup>3</sup> por dia, Jundiaí é a maior cidade produtora de peças sanitárias do país. Numa fase anterior ao GERESOL, todo lixo proveniente de material cerâmico era destinado ao Aterro Sanitário.

Atualmente, o **material cerâmico** de louça sanitária é trazido pelos caçambeiros e pelos fabricantes de Jundiaí e é transportado para área específica de disposição, destinada pela Prefeitura, o qual posteriormente é utilizado para base de

drenagem em obras públicas. São triturados 200 m<sup>3</sup> por dia – 5.000 m<sup>3</sup> em média por mês. A prefeitura vem deixando de comprar 5.000 m<sup>3</sup> de matéria prima para obras de drenagem por mês a custo de R\$ 23,00/m<sup>3</sup>, resultando em uma economia de R\$ 115.000,00 mensais.

Outro resíduo considerado problemático é a sucata de **pára-brisas**, pois as lojas que executam esse tipo de operação têm problemas com a sua destinação. Os caçambeiros organizaram um serviço de coleta e encaminham os pára-brisas para o GERESOL. São dispostos em local provisório até a vinda da empresa Massfix de São Paulo, que ganhou a concorrência para a retirada da sucata de pára-brisas e está em conformidade com as licenças da CETESB para a operação desse resíduo.

O consumo de **lâmpadas de mercúrio** pela administração pública, em ruas, prédios e praças públicas é muito grande. Chegam a ser substituídas 37.000 lâmpadas por mês.

A resolução CONAMA 6/88, que dispõe sobre inventário de resíduos e a 237/97, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, devem ser aplicadas para todas as empresas que usam lâmpada contendo mercúrio para sua atividade. Como a disposição final é perigosa e proibida por causa do mercúrio, a Prefeitura de Jundiaí, pela Secretaria de Serviços Públicos e o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, elaborou uma concorrência pública para empresas que colem esse resíduo.

Foi contratada a empresa Mega Reciclagem, para o trabalho de coleta das lâmpadas de mercúrio no GERESOL, descontaminação e destinação final. A empresa é de Curitiba, Paraná e é licenciada pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná.

Outro resíduo produzido em grande quantidade e para o qual não havia destinação adequada pela empresa geradora, eram as **vigas de concreto usinado com ferragens**. Devido à complexidade da separação do concreto usinado das ferragens, o resíduo era segregado em áreas não apropriadas. Após um acordo elaborado entre a empresa geradora e a Prefeitura de Jundiaí, todas as vigas de concreto usinado que apresentavam defeitos ou inconformidades e eram refugadas, tiveram o GERESOL como destinação final.

A complexidade da separação das vigas de concreto usinado das ferragens ainda persistia e a Secretaria de Serviços Públicos e a Secretaria de Obras Públicas começaram a utilizar os rejeitos em obras de contenção de canais, muros de arrimo, calçadas, caixas de inspeção, entre outros. Uma parte é moída e misturada com entulho e utilizada em estradas vicinais.

A destinação de **entulhos da construção civil** procura atender à resolução do CONAMA 307-05/07/02 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Esse resíduo tem um volume estimado de 200 m<sup>3</sup> por dia.

A Prefeitura destina uma área para este fim. Estão em fase de estudo as ATTs (Áreas de Triagem e Transporte), os PEVs (Postos de Entrega Voluntária) e a implantação do PGIRS (Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos), que também fazem parte da resolução.

A meta da Prefeitura é a instalação de usina de moagem de entulhos, separando o material argiloso do material à base de cimento. Os materiais resultantes serão reutilizados em blocos para construção de moradias populares, calçadas municipais, sub-base de pavimentação, estradas vicinais, entre outros.

Os **pneus** coletados pelo Armazém da Natureza no Programa Cata-Treco são fornecidos para indústrias de moagem que os fornecem à empresas com fornos para cerâmica, ou para queima em indústrias cimenteiras. Parte desse material processado é fornecida para empresas produtoras de asfalto ecológico.

O apêndice traz informações sobre o descarte de pneus no Brasil.

Na fase inicial do GERESOL, a **coleta de galhos e árvores** era destinada ao Aterro Sanitário. Atualmente, (de acordo com a Lei Municipal 2.140 de 1975) 20 caminhões por dia transportam parte dos troncos menores que é picada e misturada a nutrientes cujo composto é utilizado na adubação de praças e jardins do município.

Uma outra parte vem sendo utilizada em um novo programa de compostagem, que teve orientações iniciais da ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, de Piracicaba. Materiais resultantes de poda como troncos, são cortados com cerca de 80 cm de comprimento e transformados em lenha e doados ou trocado por matéria prima para obras com as indústrias cerâmicas de Jundiaí. A Prefeitura utiliza parte desse material nas praças e jardins na mistura com o adubo e os agricultores, como cobertura morta em culturas da região.

A Prefeitura conseguiu uma solução para **madeira e paletes**, com a instalação de uma empresa de processamento para destinação do material em usos diversos. A Concessionária efetua a moagem. O resultado da trituração é pesado e 10% do volume fica com a Prefeitura para utilização em praças e na mistura de composto orgânico. A madeira de obras e de paletes é reutilizada na execução de formas para calçadas, gravatas para formas de concreto em obras públicas e outros usos afins na construção civil.

Os resíduos reaproveitados ou trocados gerariam um volume que se destinado ao Aterro Sanitário custaria, R\$ 75,00 (cotação de abril/2005) por tonelada aos cofres públicos.

Todos esses resíduos com suas destinações (que não o aterro sanitário), as reutilizações e as trocas trazem um novo enfoque para os ganhos ambientais e econômicos proporcionados pela destinação e reciclagem.

No item 4, na página 111 é usado o modelo proposto por Calderoni (2003), que compara os ganhos conquistados com trocas e reutilização e as perdas relativas à energia, matérias-primas, água, controle ambiental e os custos de disposição final do lixo.

#### **4.5. Ações conjuntas com iniciativa privada**

As limitações de verbas e o crescente volume de resíduos sólidos que estavam sendo destinados ao Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, levaram o Secretário de Serviços Públicos de Jundiaí a buscar alternativas para dar andamento ao trabalho de tratamento e destinação. Uma alternativa encontrada pela Prefeitura de Jundiaí foram parcerias com o setor privado, para obter ganhos, gerar benefícios para a comunidade e para o meio ambiente.

O primeiro movimento nesse sentido foi a concessão do Armazém da Natureza. Com isso viabilizaram-se dois projetos: a Coleta de resíduos recicláveis em todas as residências da cidade e o Cata-Treco que retira o inservível da casa dos munícipes, provável fonte de proliferação de vetores de doenças.

O passo seguinte foi conseguir parcerias com empresas que adotassem praças, pois a quantidade de mudas criadas no GERESOL, possibilitava melhorias

no paisagismo de praças públicas, mas que precisavam de conservação, dando um aspecto muito melhor à cidade. Dentro desse mesmo raciocínio, a Secretaria de Serviços Públicos passou a resolver alguns problemas mais graves, como conservação de estradas vicinais, asfaltamento de trechos, obras de manutenção de encostas, utilizando parcerias com o setor privado, entrando com os equipamentos públicos e a mão de obra da prefeitura e o parceiro com as matérias-primas necessárias para a realização da obra.

No GERESOL, o crescente volume de resíduos diferentes daqueles tratados e destinados pelo Armazém da Natureza, levou a Secretaria a buscar saídas para a destinação desses resíduos que, em muitos casos, exige equipamento caro e específico para o tratamento. As parcerias são regulamentadas e fechadas por concorrência pública e atendem aos seguintes resíduos:

- O gesso atende aos requisitos da resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). – Empresa Residil Cialene.
- As sucatas de pára-brisas, são dispostas em local provisório até a vinda da empresa parceira – Massfix de São Paulo.
- A destinação de lâmpadas de mercúrio obedece à resolução CONAMA 6/88, que dispõe sobre inventário de resíduos e a resolução CONAMA 237/97. – Mega Reciclagem, empresa de Curitiba, Paraná, licenciada pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná.
- Em relação aos entulhos da construção civil a meta da Prefeitura é a instalação de usina de moagem de entulhos, separando o material argiloso do material à base de cimento. Os materiais resultantes serão reutilizados em blocos para construção de moradias

populares, calçadas municipais, sub-base de pavimentação, estradas vicinais, entre outros. Em abril de 2006, o processo de concorrência estava sendo preparado.

- Os pneus são fornecidos para indústrias de moagem. Os pneus obedecem à Resolução nº 258, do CONAMA, de 26 de Agosto de 1999.
- Os galhos e árvores – parte é picada e misturada a nutrientes e utilizada na adubação de praças e jardins do município. Uma outra parte vem sendo utilizada num novo programa de compostagem, que teve orientações iniciais da ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, de Piracicaba. Materiais resultantes de poda como troncos, são cortados com cerca de 80 cm – Doados ou trocado por matéria prima para obras com as indústrias cerâmicas de Jundiaí.
- Madeira e paletes – Instalação de uma empresa de processamento para destinação do material em usos diversos. A Concessionária efetua a moagem. Os resultados da trituração são pesados e 10% é utilizado em praças e na mistura de composto orgânico. A madeira de obras e de paletes são reutilizados em obras.

#### **4.6. Outras ações ambientais da Prefeitura de Jundiaí**

O Secretário de Serviços Público de Jundiaí, durante as entrevistas, recomendou que outras áreas da Prefeitura de Jundiaí fossem pesquisadas, para o levantamento de outras ações ambientais elaboradas e que de alguma forma contribuíssem para a qualidade do meio ambiente.

A Defesa Civil, órgão da Prefeitura de Jundiaí que cuida de atendimentos emergenciais, na reconstrução de moradia de núcleos de submoradias atingidas por eventos desastrosos, foi consultada e informou que as enchentes em Jundiaí diminuíram em virtude de vários acontecimentos, todos quase que ao mesmo tempo. O principal foi a limpeza e o afundamento de calhas, em córregos e rios principalmente nos Rios Jundiaí e Guapeva e as obras de reparos feitos nas margens destes.

A Defesa Civil declarou que, com a destinação dos resíduos sólidos de forma adequada, pelo programa Cata-Treco e a Coleta de Recicláveis pelo Armazém da Natureza, houve uma diminuição de resíduos depositados em rios e córregos. Segundo o funcionário da Defesa Civil, junto com o serviço programa Cata-Treco e a Coleta de Recicláveis, foram simultaneamente implantados vários trabalhos de orientação à população, nos quais se esclarece a necessidade da destinação para uma coleta diferenciada dos diversos tipos de resíduos.

A Defesa Civil colocou que, durante todos estes anos, tem sido feito um trabalho informativo de forma pontual e não permanente, de sensibilização e educação ambiental para a comunidade, a fim de se criar uma consciência maior sobre a necessidade da destinação adequada de resíduos.

Outro fator importante foi a instalação da E.T.E. – Estação de Tratamento de Esgoto, pela qual toda a cidade é atendida por emissários coletores de esgotos. Jundiaí tem uma estação de tratamento privatizada e 100% do esgoto (residencial e industrial) coletado é tratado. As tarifas variam de acordo com o volume de esgoto coletado ou pelo volume da carga orgânica coletada.

Outro serviço de fundamental importância é a Manutenção de Galerias - Limpeza de Boca de Lobo, para evitar inundações, propagação de mau cheiro e

criação de insetos e animais que prejudicam a saúde pública. A limpeza de bocas de lobo é de responsabilidade das Unidades de Serviço, com equipe para vistoriar e executar os serviços.

Em relação à Dengue, em 1993 foi feita uma oficina de planejamento estratégico pelo método ZOP (método participativo e que trata da exclusão dos conflitos, por objetivos e consiste em facilitar a discussão de determinados problemas pelos grupos), com todos os setores da prefeitura (secretarias e autarquias), sendo discutidas soluções para as ações de arrastão e mutirão que deveriam ser feitos pela Zoonoses<sup>14</sup>, atendendo as determinações da SUCEM (Superintendência de Controle de Endemias), órgão estadual responsável pelo controle de endemias e pelo programa da dengue. Nasceu dessa oficina o projeto do Cata-Treco. O Serviço de Coleta de materiais inservíveis que a população não tinha local adequado para destinar.

Desde sua implantação não houve infestação de *Aedes Aegypti* em Jundiaí. Até 2001/2002, quando o mosquito era encontrado em focos isolados, eram rapidamente controlados com as diversas ações do programa, adaptadas à realidade da cidade. Os focos encontrados eram sempre em locais como ferros velhos ou casas próximas a eles. No ano de 2006, até abril, houve um caso autóctone de dengue.

#### **4.7. Depósitos particulares**

A Vigilância Sanitária levantou 24 Depósitos de Recicláveis, regularizados pela Prefeitura de Jundiaí. Um número muito pequeno se considerar o volume de

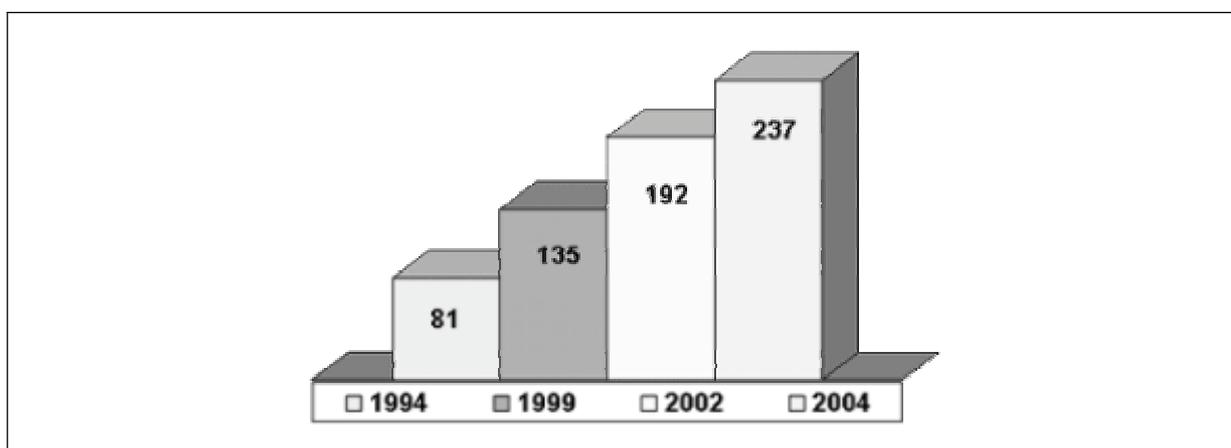
---

<sup>14</sup> Departamento de controle da saúde, prevenção, manejo e criação dos animais domésticos e selvagens.

catadores e “carrinheiros” que operam, o que pode indicar a existência de depósitos clandestinos.

Segundo o responsável pelo Armazém da Natureza, o volume de coleta de recicláveis vem aumentando ano a ano e os depósitos clandestinos e “carrinheiros” informais também. De acordo com o CEMPRES (Compromisso Empresarial para Reciclagem), são 237 os municípios que operam com coleta seletiva organizada, tendo sua maior concentração nas regiões Sudeste e Sul do país, de acordo com a pesquisa Ciclossoft (2004), concluída em Angra dos Reis/RJ, Campinas/SP, Itabira/MG, Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP, São Sebastião/SP, Belo Horizonte/MG, Curitiba/PR, Porto Alegre/RS, Salvador/BA, São José dos Campos/SP, Brasília/DF, Florianópolis/SC, Ribeirão Preto/SP, Santo André e São Paulo/SP.

O Gráfico 2, mostra a evolução do número de cidades brasileiras que operam coleta organizada (PESQUISA CICLOSOFT, 2004).



**Gráfico 2** – Quantidade de cidades que operam a coleta organizada (CEMPRE – Pesquisa Ciclossoft 2004)

Os levantamentos feitos mostraram que os depósitos legalizados ou não, e os “carrinheiros” não fazem qualquer tipo de concorrência com o GERESOL em relação aos resíduos sólidos considerados não convencionais (Madeira, Galhos pós-

triturados, Pneus, Amianto, Gesso, Louças, Pára-brisas, Lâmpadas de Mercúrio e Vigas de concreto usinado com ferragens).

#### **4.8. Outras formas de aproveitar os recicláveis**

A Secretaria de Serviços Públicos está em contato com fabricantes de brinquedos para tentar uma nova forma de reaproveitar resíduos que são destinados ao GERESOL. São os brinquedos destinados aos parques públicos e que têm em sua concepção a possibilidade para o reaproveitamento de materiais. A secretaria espera ainda no segundo semestre de 2006, realizar os convênios para a fabricação dos brinquedos utilizando os resíduos sólidos que são depositados no GERESOL.

#### **4.9. Aplicação da Equação de Calderoni no Caso do GERESOL**

Para uma análise de resultados do trabalho da prefeitura no Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, foi utilizado o que Calderoni (2003) propõe como uma nova forma para cálculo de ganhos econômicos proporcionados pela reciclagem. O modelo para demonstrar os ganhos proporcionados e os benefícios ao meio ambiente pela reciclagem não convencional, é a equação de Calderoni, a qual foi aplicada para mensurar os resíduos que chegam ao GERESOL.

Com base no modelo proposto, comparam-se os ganhos conquistados com as trocas, a reutilização e as perdas relativas à energia, matérias-primas, água, controle ambiental e os custos de disposição final do lixo. Os dados que compõem a equação foram obtidas junto à Secretaria de Serviços Públicos de Jundiaí. As atitudes adotadas pela Prefeitura de Jundiaí caminham ao encontro das metas estabelecidas pela Agenda 21 e Agenda 21 Local.

Os dados obtidos no Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, o processo da venda dos materiais recicláveis ou valorização da troca permitiram estimar os seguintes valores:

**Madeira e Paletes:** Existe uma concessionária que efetua a moagem. Os resultados da trituração são pesados e 10% do volume fica com a Prefeitura para utilização em praças e na mistura de composto orgânico, o que representando R\$ 300,00 por produção, A quantia mensal, considerando a quantia de caminhões com material triturado, é de R\$ 3.000,00 / Mês. Parte da poda é transformada em lenha e trocada com as indústrias cerâmicas. Para cada três caminhões de lenha ganha-se um caminhão de tijolo, o que representa R\$ 5.000,00 de economia mensal.

**Podas de árvores:** Os galhos são moídos e misturados a compostos protéicos para adubagem em jardins municipais.

**Adubo orgânico:** Lixo limpo das feiras (folhas de verduras e frutas), acrescido de terra e podas de árvores moídas. Utilizam-se três caminhões por mês na manutenção de praças, o que representaria um gasto de R\$ 600,00 em cada caminhões, resultando em R\$ 1.800,00 de economia mensal. Segundo técnicos da Secretaria de Serviços Públicos, a qualidade dos jardins tem melhorado consideravelmente com o composto.

**Pneus:** São fornecidos para indústrias de moagem que os fornecem a empresas que possuem fornos de cerâmica, ou para queima em indústrias cimenteiras. Parte desse material processado é fornecido para empresas produtoras de asfalto ecológico. Esses resíduos geravam grande transtorno para sua destinação, pois são criadouros de diversos tipos de pestes. Esse processo atende à Resolução do CONAMA-MMA 258/99.

**Entulhos da Construção Civil:** Procedimentos implantados para atendimento à resolução do CONAMA 307-05/07/02. Troca na proporção de 10% da quantidade coletada. Existe uma usina em fase de instalação. Processam-se 3.000m<sup>3</sup> por dia, produzindo pedrisco. Se a Prefeitura fosse comprar pedras, o valor do metro cúbico é de R\$ 12,00 e totalizaria R\$ 36.000,00 por mês em gastos.

**Material Cerâmico:** São triturados 200 m<sup>3</sup> por dia e sua produção é utilizada para base de drenagem em obras públicas – 5.000 m<sup>3</sup> em média por mês. Assim a prefeitura deixa de comprar essa quantidade por mês a custo de R\$ 23,00/m<sup>3</sup>, o que representa em uma economia de R\$ 115.000,00 mensais.

**Lajes Protendidas:** Utilizadas em obras de contenção de canais, muros de arrimo, calçadas, caixas de inspeção, entre outros. Existe uma parte que é moída e misturada com entulho e utilizada em estradas vicinais. Hoje o estoque é de 100.000m<sup>2</sup> – A prefeitura deixa de gastar com alvenaria cerca de R\$ 100.000,00 por mês.

**Gesso:** Destinado a Concessionária. Colocado na incorporação do adubo orgânico. Distribuído à agricultura para a correção do grau de acidez do solo (PH) representando economia para os agricultores.

Segundo o diretor do GERESOL, todas as concessões e doações significam medidas de sustentabilidade para o meio ambiente e para empresas, pois geram receita para empresas, empregos e conseqüentemente mais impostos – receita para o poder público.

Existe um custo que com todo esse trabalho do GERESOL é evitado com a disposição final. Os resíduos reaproveitados ou trocados gerariam um volume que uma vez pago para a destinação, custaria R\$ 75,00/t aos cofres públicos. A

Prefeitura elimina uma despesa com o envio de materiais para o aterro sanitário a quantia **mensal** referente a:

Madeira .....R\$ 112.500,00

Entulho da Construção Civil.....R\$ 224.000,00

Antes desse procedimento, esses resíduos eram jogados em terrenos baldios.

Há também os ganhos decorrentes da economia no consumo de energia elétrica. A Prefeitura tem economia no processo de destinação dos resíduos uma vez que Concessionárias de recicláveis domésticos, Gesso e Madeira ficam com o ônus do consumo de energia, dessa forma, o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos economiza cerca de R\$ 30.000,00 por mês com energia nas operações de reciclagem.

Só no ano de 2004, os ganhos decorrentes da economia de matérias primas com o uso de resíduos reaproveitados em estradas vicinais, contenção de canais, muros de arrimo, calçadas, caixas de inspeção, encostas de barrancos e margens de rios, adubos e nutrientes em praças, base de drenagem, somaram valores aproximados de R\$ 260.000,00 por mês. Anualmente tem-se a R\$ 3.120.000,00.

Jundiaí tem uma reserva de água com previsão de abastecimento para os próximos 20 anos e a gestão dos resíduos colaboram com a economia desses recursos hídricos. Duas represas mantêm o equilíbrio de abastecimento. Os trabalhos de coleta de inservíveis e conscientização das populações, têm diminuído os problemas de poluição dos mananciais responsáveis em manter o nível adequado das represas. Esses inservíveis, eram antes jogados até em rios e córregos

Segundo o Secretário de Serviços Públicos, os ganhos econômicos ampliam-se em divisas evitadas de serem gastas, subsídios desnecessários que são economizados e a vida útil dos equipamentos públicos que sofrem menor desgaste,

uma vez que as concessionárias possuem seus próprios equipamentos e recursos. Estima-se, segundo o Secretário, haverá uma economia de R\$ 300.000,00 por mês.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos com os dados fornecidos pela Secretaria de Serviços Públicos na equação de Calderoni (2003), estimando a economia resultante da reutilização de resíduos com difícil e cara.

Tabela 7 – Adaptação da equação de ganhos econômicos proporcionados pela reciclagem

<b><math>G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D</math></b>	
<b>G</b>	<b>GANHO COM A RECICLAGEM</b> <b>R\$ 1.187.300,00 por mês - R\$ 14.247.600,00 por ano</b>
	<b>VENDA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS OU VALORIZAÇÃO DA TROCA</b>
	<b>Madeira e Pallets:</b> 10% do volume da trituração utilizado em composto orgânico Por produção R\$ 300,00 Mensal R\$ 3.000,00 Para cada 3 caminhões de lenha ganha-se 1 de tijolo. Economia mensal R\$ 5.000,00
	<b>Podas de árvores:</b> Os galhos compõem o compostos protéicos para adubagem em jardins municipais. Utiliza-se 3 caminhões por mês na manutenção de praças Economia por caminhão R\$ 600,00
<b>V</b>	Economia mensal R\$ 1.800,00
	<b>Pneus:</b> Atendimento à Resolução do CONAMA-MMA 258/99
	<b>Entulhos da Construção Civil:</b> Trocando na proporção de 10% da quantidade coletada. Usina em fase de instalação. Processa-se 1.000m <sup>3</sup> por dia. Economia de pedras (mensal) R\$ 36.000,00
	<b>Material Cerâmico:</b> A prefeitura vem deixando de comprar 5.000m <sup>3</sup> por mês a custo de R\$ 23,00/m <sup>3</sup> . Economia mensal R\$ 115.000,00.
	<b>Lajes Protendidas:</b> Utilizadas em obras de contenção de canais, muros de arrimo, calçadas. Economia mensal com R\$ 100.000,00
	<b>Gesso:</b> Destinado a Concessionária. Colocado na incorporação do adubo orgânico
	<b>CUSTO DO PROCESSO DE RECICLAGEM – CUSTO ZERO PARA A PREFEITURA.</b>
	Economia para a Prefeitura:
<b>C</b>	<b>Concessionárias:</b> Recicláveis domésticos – Gesso - Madeira <b>Pneus:</b> Destinação adequada preservando meio ambiente e gerando empregos e receita para empresas. <b>Entulhos</b> tirados do meio ambiente e buscando destinação <b>Material Cerâmico:</b> Economia na compra de material para drenagem em obras públicas <b>Lajes Protendidas:</b> Economia aos cofres públicos na compra de material para obras de contenção de canais, muros de arrimo, calçadas, caixas de inspeção e estradas vicinais.
	<b>CUSTO EVITADO NA DISPOSIÇÃO FINAL</b>
<b>E</b>	Os resíduos reaproveitados ou trocados gerariam um volume que custa R\$ 75,00 por tonelada aos cofres públicos. Madeira – Economia mensal R\$ 112.500,00 por mês. Entulho da Construção civil – Economia mensal R\$ 224.000,00
<b>W</b>	<b>GANHOS DECORRENTES DA ECONOMIA NO CONSUMO DE ENERGIA</b> Só o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, cerca de R\$ 30.000,00 por mês.
<b>M</b>	<b>GANHOS DECORRENTES A ECONOMIA DE MATÉRIAS PRIMAS</b> Uso de resíduos reaproveitados em estradas vicinais, contenção de canais, muros de arrimo, calçadas, caixas de inspeção, encostas de barrancos e margens de rios, adubos e nutrientes em praças, base de drenagem. Economia mensal R\$ 260.000,00 Economia Anual R\$ 3.120.000,00
<b>H</b>	<b>GANHOS DECORRENTES DA ECONOMIA DE RECURSOS HÍDRICOS</b> O trabalho de coleta e conscientização tem diminuído os problemas de poluição dos mananciais responsáveis em manter o nível adequado das represas.
<b>A</b>	<b>GANHOS COM A ECONOMIA DE CONTROLE AMBIENTAL</b> A somatória das ações da prefeitura tem deixado a cidade em situação privilegiada em relação ao meio ambiente.
<b>D</b>	<b>DEMAIS GANHOS ECONÔMICOS (DIVISAS, SUBSÍDIOS, VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS)</b> Economia Mensal R\$ 300.000,00

Adaptado de Calderoni (2003)

A economia mensal estimada foi de R\$ 1.187.300,00 ou R\$ 14.247.600,00/ano, o que se pode associar ao custo de construção de 470 casas populares<sup>15</sup> de 50m<sup>3</sup> ou ainda a 20% do orçamento anual da Secretaria de Serviços Públicos.

Esses são os resultados da redução de gastos, com adubação de praças públicas, com realizações de encostas de barrancos em situação de risco ou correção de quadros e outras aplicações dos resíduos sólidos reaproveitados. Apontam também a economia em materiais utilizados em construções públicas, reformas e obras de drenagem. Os valores utilizados e fornecidos pela Secretaria de Serviços Públicos apresentam restrições, devido a não sistematização ou mesmo condições (balanças, medidores etc.) de uma apuração mais acurada.

A limitação de recursos orçamentários, segundo o Secretário de Serviços Públicos, levou a Secretaria a buscar alternativas para a gestão dos resíduos que na época eram dispostos na área onde atualmente está o GERESOL. A busca de parcerias com o setor privado foi uma forma de se equacionar a situação, tendo em vista gerar benefícios para a comunidade e para o meio ambiente.

### **Conclusões**

Assim, pode-se concluir que as ações adotadas pela Prefeitura de Jundiá caminharam ao encontro das metas estabelecidas pela Agenda 21 e Agenda 21 Local.

No Capítulo 8 da Agenda 21 – “Integração Entre Meio Ambiente e Desenvolvimento na Tomada de Decisões”, a ação está planejada na integração entre meio ambiente e desenvolvimento nos planos político, de planejamento e de manejo. Segundo o capítulo, os sistemas de tomada de decisão vigentes em muitos

---

<sup>15</sup> Custo da construção civil - Revista Pini - 2006

países tendem a separar os fatores econômicos, sociais e ambientais nos planos político, de planejamento e de manejo.

A pesquisa mostrou que a Prefeitura de Jundiaí, em alguns casos, vem trabalhando na melhoria dos processos de tomada de decisão, descentralizando algumas atividades. O resultado dos processos do GERESOL vem dessa descentralização.

As ações da Secretaria de Serviços Públicos junto às comunidades, ações conjuntas com o setor privado e todas as iniciativas do GERESOL, mostram proximidade aos objetivos da Agenda 21 descritos. Essas políticas, se forem perenes e constantes, caminham em acordo com o determinado nas iniciativas regionais da Agenda 21 Local.

Nosso Programa está com o foco voltado para as agendas locais, pois reconhece a importância do nível local na concretização de políticas públicas sustentáveis.

Ary da Silva Martini (1997), Coordenador Interino da Agenda 21 Brasileira (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005).

A equação de Calderoni (2003) permite demonstrar o benefício social e principalmente ambiental. Segundo o Diretor do GERESOL, os procedimentos adotados trouxeram economia na reutilização de resíduos com difícil e cara destinação. Segundo esse diretor, “muito recurso deixa de ser gasto com adubação das praças públicas, com a realização de encostas de barrancos nos bairros com população menos favorecida. Economia em materiais utilizados em construções públicas, reformas ou obras de drenagem”.

Os cálculos apresentados na Tabela 7 feitos com observações e informações, muitas vezes subdimensionadas chegou a uma economia de R\$ 1.187.30000,00 por

mês, o que significa R\$ 14.247.600,00 por ano. Em quatro anos poder-se-ia chegar a uma economia de R\$ 56.990.400,00, o que corresponderia a possibilidade de construção de 1.890 casas populares<sup>16</sup> de 50m<sup>2</sup>.

#### **4.10. O impacto ambiental positivo contabilizado pelo Balanço de Massa**

O esquema adaptado de Tinoco (1999) para o Balanço de Massa baseia-se no princípio de que o que entra terá de sair ou ficar estocado. Registra toda a informação sobre resíduos sólidos coletados e suas destinações. Todos os itens, componentes ao processo, que incluem os resíduos Convencionais e Não Convencionais são mensurados em percentual de unidades físicas de massa. A Figura 18, apresentada na página 122, compara as quantidades coletadas, vendidas, destinadas para reaproveitamento ou reciclagem e as destinadas aos aterros. Ele objetiva demonstrar a eficiência na gestão de resíduos em termos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, de ecoeficiência.

O Lixo e os resíduos Coletados, (fora o lixo orgânico), representam 11.673,94t. Esse é a média do volume mensal que passa pelo GERESOL, pelo serviço 156, caçambeiros (cerca de 3.500 t/mês) e municipais. O Armazém da Natureza coleta de recicláveis (separação seletiva dos municipais), 2.536 t/mês e o Cata-Treco, coleta 3.009 t/mês de inservíveis, totalizando 17.218,94 t/mês. Desse volume, os caçambeiros deixam 0,0029% de rejeitos (amianto) que representa 0,50 t/mês.

Do total direcionado ao GERESOL, 99,81% é considerado potencialmente reciclável. Desse volume potencialmente reciclável, 414 t/mês são de lixo orgânico,

---

<sup>16</sup> Custo da construção civil - Revista Pini - 2006

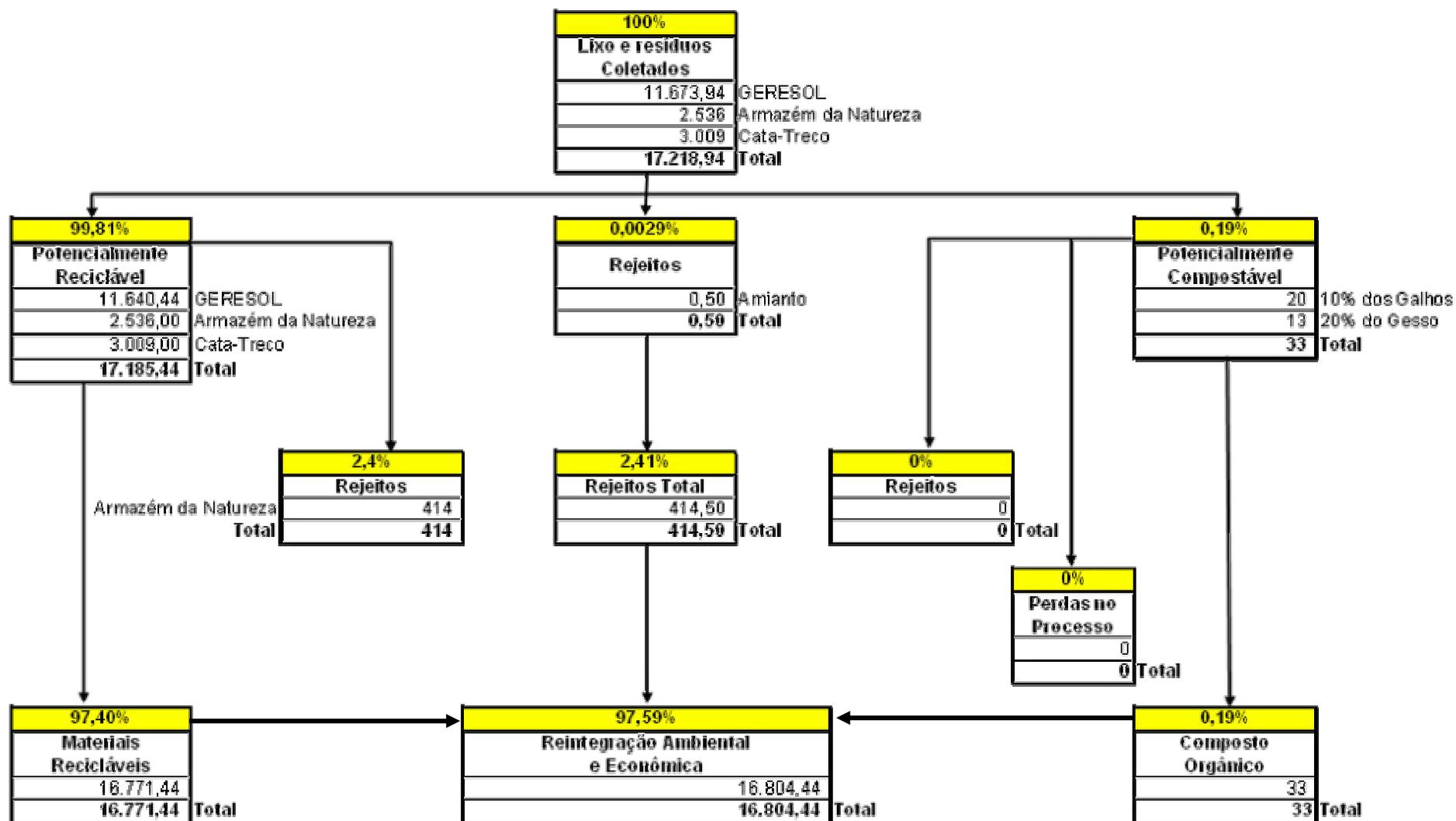
trazido pela coleta do Armazém da Natureza. Ou seja, do total destinado ao GERESOL, verdadeiramente 97,40% é de Materiais Recicláveis.

Do volume total destinado ao GERESOL, 0,19% é Potencialmente Compostável, subdividido em 20 t/mês de Galhos Moídos e 13 t/mês de Gesso. O Composto Orgânico gerado no GERESOL tem em sua composição 0,19% do total destinado ao Centro.

Em suma, 97,59% (16.804,44 t/mês) do volume destinado ao GERESOL é resultado de reintegração ambiental e econômica <sup>17</sup>, demonstrando sua ecoeficiência..

---

<sup>17</sup> Baseia-se no princípio de que o que entra terá de sair ou ficar estocado. Registra toda a informação sobre resíduos sólidos coletados e suas destinações.



**Figura 18** – Modelo de balanço de massa, com o percentual de aproveitamento e destinação dos resíduos coletados pelos GERESOL. – Em toneladas/mês Adaptado de Tinoco, (1999).

#### 4.11. A visão da CETESB no atendimento ao saneamento ambiental

A visão da CETESB foi obtida a partir de entrevista realizada com o Gerente da agência de Jundiaí e é apresentada a seguir:

Segundo o gerente do escritório regional, desde a implantação do GERESOL em 1994, diversas mudanças ocorreram no meio-ambiente de Jundiaí e de outras localidades que eram direta ou indiretamente afetadas pela produção de resíduos da cidade. Entre as mais significativas estão a redução de material sólido que era destinado aos aterros. Os aterros que existiam em Jundiaí e em Paulínea, que recebia uma quantidade muito maior do que é destinada hoje. Mais de 600 t/mês são evitadas de serem depositadas em aterros. Economia significativa para a prefeitura, que paga R\$ 75,00 por tonelada e para o meio ambiente, que tem esse volume destinado ao reaproveitamento ou destinação adequada.

Outros benefícios com a implantação do GERESOL:

- Materiais que deixam de ser queimados, resultados da poda de árvores e do descarte de paletes e restos de obras (madeiras). Além de deixar de poluir o ar, houve a redução de risco de acidentes em rodovias, pois grande parte desse material era depositado ao longo das rodovias e depois queimados.
- Entulhos da construção civil têm uma Resolução do CONAMA 307-05/07/02 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. A ausência de opções de disposição desses resíduos levava aos empreiteiros e construtoras a fazerem uso de terrenos baldios, causando poluição ambiental, visual e criadouros de animais peçonhentos. Hoje esse resíduo tem um volume estimado em 200 m<sup>3</sup> por dia. O GERESOL recebe todo o resíduo gerado na cidade e

destina uma área para este fim. Está em fase de estudos, as ATTs (Áreas de Triagem e Transporte), os PEVs (Postos de Entrega Voluntária) e a implantação do PGIRS (Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos), que também fazem parte da resolução.

- A limpeza das áreas públicas das sub-moradias envolvia um contingente de coletores de lixo reciclável. Houveram dois problemas a serem contornados. O primeiro, ter acesso ao interior das residências para orientação quanto ao lixo que deveria ser separado e destinado à coleta seletiva, uma vez que, segundo o calendário municipal, havia dias certos para a passagem dos coletores municipais. O segundo problema e o mais grave de ser contornado era o acesso às áreas “públicas” dentro das sub-moradias e o manuseio de materiais recicláveis jogados por todos os cantos. Esses materiais, muitas vezes são usados para esconderijos de material do tráfico de entorpecentes, criando graves problemas aos coletores e muitas vezes colocando em jogo a integridade física dos mesmos. A Prefeitura de Jundiaí dispunha de áreas públicas com alguns ensaios de plantios de hortaliças, os quais eram destinados a populações de baixa renda. Mas por terem caráter de distribuição gratuita, muitas vezes eram pouco valorizadas pelas populações-alvo. Surgiu a idéia de utilizar o produto dessas hortas como matéria-prima para um trabalho de troca do lixo a ser coletado por alimento, com as populações das sub-moradias, de forma a mobilizá-los para interesses comuns à Prefeitura e a eles mesmos. Aconteceu a implantação do Programa “Delícia de Reciclagem”. O Programa tem datas para a troca dos resíduos coletados por verduras. Foram distribuídos cartazes e histórias em quadrinhos,

como materiais promocionais do Programa, (Figura 19) com o símbolo da campanha de divulgação, o personagem Horácio, o dinossauro comedor de alface, de Maurício de Souza.



**Figura 19** – História em quadrinho desenvolvida por Maurício de Souza para o Programa “Delícia de Reciclagem” (SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS, 2005)

- Galho moído que foi reaproveitado para a elaboração de adubo orgânico, que é colocado nas praças públicas.
- As podas de áreas públicas e os resíduos enviados pelos munícipes são inspecionados e os restos de plantas que são estaqueáveis são enviados

para o viveiro municipal e transformados em mudas que são plantadas em áreas públicas.

- Empresas com passivos ambientais, em cujas suas obrigações está o plantio de mudas, o GERESOL aceita-as para envio ao seu viveiro e depois a Prefeitura se encarrega de fazer o plantio em áreas públicas. Este esquema tem conscientizado o pessoal que trabalha nas USs (Unidades de Serviços), para o trabalho de seleção e corte adequado das plantas que serão podadas. Essa conscientização está aos poucos passando para a população.

Segundo o Secretário de Serviços Públicos, a Prefeitura de Jundiáí, com a implantação e ações do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL tem colaborado não só para a melhoria do meio-ambiente mas também no trabalho de implantação de regras e diretrizes que têm contribuído para a criação de consciência ambiental.

#### **4.1`2. Os resultados do GERESOL com ecoindicadores - Impactos sociais**

Para analisar, por ecoindicadores, os resultados do GERESOL, utilizou-se a classificação apresentada por Piotto (2003), referente às questões “O que está acontecendo com o meio ambiente?” - “Quais os efeitos no meio ambiente?” - “Está ocorrendo melhoria em termos ambientais?” e “Qual a situação atual em relação aos demais indicadores de qualidade de vida?”. (Ver Quadro 10)

**“O que está acontecendo com o meio ambiente?”**

Cresce o volume de lixo produzido, e suas destinações são cada vez mais caras, mais raras e mais distantes .

**“Quais os efeitos no meio ambiente?”**

A reciclagem e destinação de resíduos sólidos têm mostrado, no caso de Jundiáí, forma de resgatar e melhorar o meio-ambiente.

Os efeitos de poluição visual, do ar, de áreas que poderiam ser contaminadas por entulhos e dejetos, hoje tem destinação.

**“Está ocorrendo melhoria em termos ambientais?”**

Destinação correta de praticamente todos os resíduos coletados, exceção do amianto que aguarda Resolução para destinação mais adequada.

Materiais que deixam de ser queimados.

Entulhos da construção civil têm destinação de acordo com as Resoluções do CONAMA. As ATTs (Áreas de Triagem e Transporte), os PEVs (Postos de Entrega Voluntária) e a implantação do PGIRS (Plano der Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos) estão em fase de estudo para implantação.

A limpeza das áreas públicas das sub-moradias, aliadas à ação social envolvendo populações menos favorecidas.

Elaboração de adubo orgânico, utilizando resíduos coletados.

Aumento do cultivo e plantio de árvores, por parte da prefeitura e por intermédio dele, de empresas que apresentam passivo ambiental.

**“Qual a situação atual em relação aos demais indicadores de qualidade de vida?”**

O município de Jundiáí tem se mantido no segundo melhor índice em desenvolvimento humano – IDH do Brasil, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (PNUD 2004).

**Quadro 12** – Ecoindicadores aplicáveis ao caso do GERESOL - Fonte: Adaptado de Piotto (2003).

Os eco-indicadores dos resultados do GERESOL basearam-se na classificação apresentada por Piotto (2003), tendo em vista as entrevistas e informações categorizadas. Não se aplicou a equação da Figura 11 da página 72, devido às próprias dificuldades em se quantificar seus componentes, conforme aponta a autora.

No entanto, pode-se considerar que o uso da área onde foi instalado o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, antigo aterro sanitário de Jundiáí, conhecido como “lixão”, foi totalmente recuperada, eliminando a degradação anterior desse local, notabilizado pela presença de animais peçonhentos, mal cheiro e poluição visual.

Os ecoindicadores apontam os benefícios do trabalho do GERESOL e dos agentes envolvidos. Os resultados dos programas implantados mostram-se positivos. A cooperação do setor privado mostra o quanto Prefeitura e comunidade podem ter de espaço para ações conjuntas. As ações elaboradas de forma consciente e com fundamentação de ação planejada, podem aprimorar os seus resultados, trazendo-os para posições mais significativas, deixando recursos para aplicação em outras áreas sociais.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A fim de facilitar o entendimento deste estudo, as entrevistas realizadas e a análise da legislação deram subsídios para a montagem de um Quadro que indica o grau de dificuldade de destinação de resíduos. Foram considerados: as exigências dos órgãos reguladores e de fiscalização, como resoluções CONAMA, Leis Municipais e normas elaboradas ou em estudo, o tipo de disposição final ou destinação dada a cada resíduo, onde de acordo com regulamentação de destinação e tratamento, a destinação deva ou não ser o GERESOL e o reaproveitamento nos processos produtivos, gerando um índice para destinação final, os quais classificam os resíduos de fácil ou problemática destinação.

No estudo, Destinação Final Fácil são os resíduos convencionais e os de Destinação Problemática são os resíduos não convencionais. O Quadro 11 apresenta os resultado do cruzamento de dados levantados, gerando os indicativos de dificuldade na destinação dos resíduos.

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Exigências dos órgãos reguladores e de fiscalização</b>	<b>Disposição Final ou Destinação</b>	<b>Reaproveitamento nos processos produtivos</b>	<b>Índice para destinação final</b>
<b>Madeira</b>	Resolução CONAMA 307	Destinação	Facil	<b>FÁCIL</b>
<b>Galhos pós-triturados</b>	Lei Municipal 2.140	Destinação	Fácil	<b>FÁCIL</b>
<b>Pneus</b>	Resolução CONAMA 258	Destinação	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Amianto</b>	Resolução CONAMA 348	Aterro do GERESOL	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Gesso</b>	Resolução CONAMA 307	Destinação	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Louças</b>	Resolução CONAMA 307	Aterro do GERESOL	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Pára-brisas</b>	Estudos e Normas em Elaboração <sup>18</sup>	Destinação	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Lâmpadas de Mercúrio</b>	Resolução CONAMA 307	Destinação	Difícil	
<b>Vigas de concreto usado com ferragens</b>	Resolução CONAMA 307	Aterro do GERESOL	Difícil	<b>PROBLEMÁTICA</b>
*São considerados difíceis os reaproveitamentos em processos produtivos que tenha necessidade o trabalho de um agente transformador do resíduo antes de vendê-lo para o produtor.				
<b>Cruzamento de indicadores para se chegar no índice</b>				
Os resíduos com regulamentação de destinação e tratamento, mesmo que severas, mas com destinação e facilidade no reaproveitamento nos processos produtivos				<b>FÁCIL</b>
Os resíduos com regulamentação de destinação e tratamento, mesmo que severas, mas com destinação outra que não seja o GERESOL, mesmo que haja facilidade no reaproveitamento nos processos produtivos				<b>PROBLEMÁTICA</b>
Os resíduos com regulamentação de destinação e tratamento, mesmo que severas, mas sem destinação outra que não seja o GERESOL, mesmo que haja facilidade no reaproveitamento nos processos produtivos				<b>PROBLEMÁTICA</b>

**Quadro 13** - Indicação de dificuldade na destinação dos resíduos e cruzamento dos indicadores. Elaborada pelo autor.

Os recursos limitados e, às vezes, inexistentes podem justificar o Poder Público pela não realização de ações necessárias e urgentes. Os resultados do estudo mostram que parcerias com o setor privado podem obter ganhos, gerar benefícios para a comunidade e para o meio ambiente.

A ação municipal na área social, nos últimos anos, pode ter sido resultado da descentralização de atribuições e competências das esferas federal e estadual para a municipal, pois os governos locais estão mais próximos das demandas da

população. A busca de parcerias com o setor privado para destinar os resíduos que iriam para os aterros e gerariam custo para o poder público, indicam iniciativas que podem ser transformadas em benefícios sociais.

A equação de Calderoni (2003) mostrou o benefício econômico e principalmente ambiental do resultado conseguido pela reutilização de resíduos com difícil e cara destinação. A equação mostra, por exemplo, o quanto é economizado com adubação das praças públicas, com a realização de encostas de barrancos nos bairros com população menos favorecida. Não existem registros dos custos que poderiam ser assumidos pelo poder público em caso de deslizamentos com vítimas, mas caso ocorressem, ter-se-ia um custo a assumir.

Os resultados mostraram o que se economiza em material utilizado em construções públicas, reformas ou obras de drenagem, ou seja, um montante de R\$ 1.187.300,00 por mês, o que significa R\$ 14.247.600,00 por ano, o que representa 20% do orçamento anual da Secretaria de Serviços Públicos.

Analizada a Equação proposta por Calderoni (2003) e na sua aplicação prática no caso estudado, a visão de conjunto, onde o autor apresenta o item **V** (venda dos materiais recicláveis), como receita para uns e, ao mesmo tempo, é despesa para outros, chegando na equação (**V – V**). No caso do GERESOL a venda dos materiais recicláveis (item **V**) representa somente possibilidade de receita, pois os resíduos como Madeira e pallets, podas de árvores, entulhos da construção civil, material cerâmico e lajes protendidas, são coletados pela Prefeitura de Jundiaí, através de seu Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, ou trazidos por caçambeiros, que não cobram o transporte, uma vez que acabariam por assumir os custos de desenvolver um sistema de gerenciamento desses resíduos e

---

<sup>18</sup> Cetem – Centro de Tecnologia Mineral – Estudos sobre a Reciclagem de Automóveis

pagar pela sua disposição final. Esses resíduos, conforme demonstrado na aplicação da equação proposta por Calderoni (2003), podem gerar receita para a Prefeitura, quando comercializados por ela.

Dessa forma a equação que melhor se adequaria ao caso estudo é:

$$\mathbf{G = V - C + E + W + M + H + A + D.}$$

O processo de gestão, tratando os resíduos de forma interdisciplinar nas diversas secretarias municipais, transforma o “negócio do lixo” em uma atividade que não depende somente da Secretaria de Serviços Públicos e amplia o produto e seus resultados operacionais.

As etapas sugeridas por Almeida (2004) para implantar um Sistema de Gestão Ambiental foram seguidas no caso do GERESOL. Houve definição da política ambiental, elaboração do plano de ação, abordando os aspectos e impactos ambientais associando os requisitos legais e corporativos, determinando os objetivos e metas.

Para o GERESOL falta elaborar um plano de ação e programa de gestão ambiental, que melhoraria a implantação e operacionalização, com alocação de recursos orçamentários e as estruturas e responsabilidades mais bem definidas já no início da operação.

Sobre a equação de Ecoeficiência demonstrada por Almeida (2002) cabe uma discussão. O autor apresenta Ecoeficiência = valor do produto ou serviço **dividido** pelo impacto ambiental. Se o impacto ambiental apresenta-se obrigatoriamente como redutivo, então, como considerar em uma determinada área degradada, se todos os serviços ou produtos que pretendam aplicar sobre ela, traga fórmulas ou metodologias que resultem em processos de regeneração ou melhoria do estado atual?

Nesse caso a equação deveria ser **ECOEFIÊNCIA = Valor do produto ou serviço X Impacto ambiental**, pois o impacto ambiental é positivo.

A visão que toda intervenção ao meio ambiente é negativa deve ser revista. Muitas ações de intervenção podem trazer impactos positivos. A sustentabilidade implica na busca da ecoeficiência em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, de maneira incessante e permanente.

O caso do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL pode ser usado como exemplo, pois a área em que foi ele implantado, era conhecida como “Lixão”. As empresas e a própria prefeitura serviam-se do local, já bastante degradado, para depósito de entulhos. Todo o processo de implantação do GERESOL representou, nesse caso, um impacto positivo.

A conscientização e treinamento da comunicação e educação ambiental alcançaram resultados, conforme se demonstrou neste trabalho. Inexiste a documentação do sistema de gestão e esses registros poderiam servir como base para uma necessária avaliação periódica, para um monitoramento, com ações corretivas e preventivas das atitudes de empresas e munícipes que geram resíduos, possibilitando adaptar e revisar o Sistema de Gestão.

O caminho para o Sistema de Gestão é buscar soluções para cumprir com as regulamentações ambientais tratando os resíduos sólidos de modo mais produtivo, reduzindo custos e compensando os gastos com os investimentos ambientais. O aumento da produtividade dos recursos é possível porque a poluição é, muitas vezes, um desperdício econômico, o que vem ao encontro do que afirma Porter (1999).

O Balanço de Massa demonstrou ainda que 97,59% (16.804,44 t/mês) do volume destinado ao GERESOL, depois de tratado e destinado, reintegra-se

ambientalmente e economicamente. Esse dado mostrou até onde a eficiência de um sistema de gestão ambiental pode chegar.

As pesquisas e levantamentos realizados poderiam ter-se aprofundado mais se o sistema de gestão do GERESOL pudesse ser enquadrado nos modelos de gestão ambiental existentes. Além disso, a falta de registros mais acurados por parte da Prefeitura de Jundiaí limitou levantamentos quantitativos mais detalhados e a busca de evidências qualitativas.

Para que esse estudo tenha viabilidade em outras realidades, a fundamentação teórica pode servir como guia para os caminhos que já foram apontados e argumentados pelos autores citados; e os resultados poderão apresentar-se como base e sustentação para implantação ou adaptações de sistemas de gestão ambiental e empresarial, tendo como objetivo o gerenciamento de resíduos.

Poder-se-ia ter-se ampliado a discussão sanitária sobre os impactos do GERESOL, mas os dados disponíveis só foram possíveis de se obter através das entrevistas com a CETESB. Para novos estudos cabe buscar novas alternativas para perenização dessa experiência e de outras semelhantes de destinações dos resíduos, por meio de empresas que tratam dessa questão ou pelas próprias ações dos centros de gerenciamentos de resíduos. Cabe também pesquisar formas de elaborar revisões constantes nos sistemas de gestão e levantar quais adaptações estão sendo elaboradas em sistemas de gestão implantados.

A partir de registros da continuidade de soluções que foram dadas a situações de saneamento básico, esses poderão contribuir para a montagem de um modelo de sistema de gestão ambiental e empresarial, pela análise e utilização de resultados deste e de outros exemplos documentados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**, Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

ANDRADE; Manoel Correia de. **Formação Territorial e econômica do Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1994

ANDRADE; Manoel Correia de. **O Desafio Ecológico: Utopia e Realidade**. São Paulo: Massangana, 2002

ANUÁRIO EXAME. **Infra-estrutura – 2004**, São Paulo: Editora Abril, 2005.

ASCHAUER, David Alan. **“Does Public Capital Crowd out Private Capital”**. *Journal of Monetary Economics*. 1989. 24p.

ASCHAUER, David Alan. **“Is Public Expenditure Productive?”**. *Journal of Monetary*

ASCHAUER, David Alan. **Public Capital, productivity and economic growth**. *The Jerome Levy Economics Institute*. 1997.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL (PNDU) – 2004 – **IDH do Brasil**. São Paulo: 2004.

BARBIERI, João Carlos. **Gestão Ambiental. Empresarial**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

BORDIEU, P. **L’opinion publique n’existe pas**. Paris: *Les Temps Modernes*, Paris: 1972.

BRESSAN, Flávio. **O método do Estudo de Caso**. São Paulo: Administração On Line – FECAP. 2000. Vol 1

CALDERONI, Sabatei. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanitas, 2003.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Getúlio Vargas, 1988.

CONAMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - **Resolução 258/99**. Brasília: MMA, 1999.

CONAMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - **Resolução 307/02**. Brasília: MMA, 2002.

CONGRESSO NACIONAL. **Projeto de Lei 3637/04**. Brasília: Congresso Nacional, 2004.

CUNHA, Icaro Aronovich da. **Sustentabilidade e poder local a experiência de política ambiental em São Sebastião, costa norte de São Paulo (1989-1992)**. Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

DONAIRE, Denis. A utilização do **Estudo de Caso como Método de Pesquisa na área de Administração**. São Paulo: Revista IMES, 1997.

DONAIRE, Denis. **Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas – USP, 1999. Economics, 1989. 23p.

EISENHARDT, Kathleen M. **Building Theories from Case Study Research**. *Academy of Management Review*. 1989. Vol 14, No.4, 532-550p.

FARAH, Marta Ferreira Santos. **Parcerias, novos arranjos institucionais e políticas públicas no nível local de governo**. RAP. no 35, vol 01. jan.-fev. 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

LAZZARINI, Sérgio Giovanetti. **Estudo de caso: Aplicabilidade e Limitações do Método para Fins de Pesquisa**. São Paulo: Economia e Empresa, No. 04, 1995.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21**. .Versão Eletrônica 1.1 – Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 1997.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 1996.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração do Milênio**. Lisboa: United Nations Information Centre, Lisbon, 2001.

PEREIRA NETO, J. T. e LELIS, M. P. N. - **Variação da composição gravimétrica e potencial de Reintegração ambiental dos resíduos sólidos Urbanos por região fisiográfica do Estado de Minas Gerais - 20<sup>o</sup> Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental**, 1999.

PIOTTO, Zeila C. **Eco-eficiência na Indústria de Celulose e Papel - Estudo de Caso**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

PORTER, Michael E. **Competição. On competition, estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1999.

PORTER, Michel E. e LINDE, Class van der. **Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship**. *Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.

REVISTA DIÁLOGO ECONÔMICO – **Conselho Regional de Economia do Paraná**, fevereiro de 2005, Curitiba: 2005.

ROBLES, Antonio Jr, Custos da Qualidade - **Uma estratégia para a competição global**, Editora Atlas, 1994.

ROBLES, Léo Tadeu. **A prestação de serviços de logística integrada na indústria automotiva no Brasil: em busca de alianças estratégicas logísticas**. Tese (Doutorado em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, FEA-USP: São Paulo, 2001.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para o Século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Schwarcz, 2005

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000

SEN, Amartya. **Desigualdade Reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2001

SOFFIATI, Arthur. **A defesa do meio ambiente no Brasil dos séculos XVIII e XIX**. Rio de Janeiro: Vozes Esquecidas, 2003

TINOCO, J. E. P. e KRAMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

VIOLA, E. A. **Globalização da Política Ambiental no Brasil**. Brasília: D. Aguiar e J. Pinho Editora, 1999.

Yin, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Páginas da Internet:

[www.akatu.net](http://www.akatu.net). Acessado em julho de 2005. (Instituto Akatu pelo Consumo Consciente)

[www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br) - acesso em maio, 2005 - (Compromisso Empr. com a Reciclagem)

[www.iclei.com.br](http://www.iclei.com.br) – acesso em julho de 2005 – (ICLEI – LACS – Local Governments for Sustainability – Secretariado para a América Latina e Caribe)

[www.iclei.org](http://www.iclei.org).- Acessado em julho de 2005. (Local Governments for Sustainability)

[www.images.google.com.br](http://www.images.google.com.br) – acessado em Abril de 2006

[www.jundiai.sp.gov.br](http://www.jundiai.sp.gov.br) – acesso em junho, 2005 – (Prefeitura do Município de Jundiaí)

[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). – Acessado em julho de 2005 (Ministério do Meio Ambiente)

[www.mre.gov.br](http://www.mre.gov.br) – Acessado em novembro de 2005 (Ministério das Relações Exteriores)

[www.santos.sp.gov.br](http://www.santos.sp.gov.br) – Acessado em maio de 2006 (Prefeitura do Município de Santos)

[www.thyssenkrupp.de](http://www.thyssenkrupp.de). – Acessado em julho de 2005 (Thyssenkrupp metalúrgica)

Consulta de dados na Prefeitura de Jundiaí:

Fundação Municipal de Ação Social de Jundiaí – FUMAS

Secretaria de Finanças de Jundiaí

Secretaria de Meio Ambiente de Jundiaí

Secretaria de Serviços Públicos de Jundiaí

## APÊNDICE

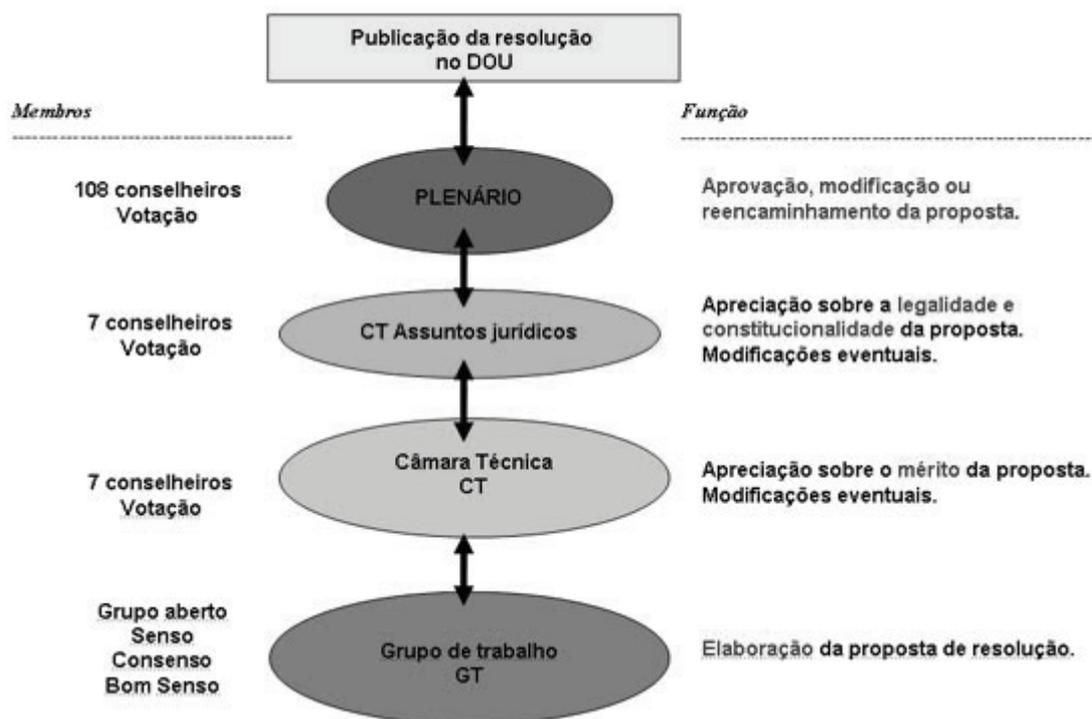
### Conama

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

O CONAMA é composto por Plenário, CIPAM, Câmaras Técnicas, Grupos de Trabalho e Grupos Assessores. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA. É um colegiado representativo por órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil.

As resoluções são elaboradas a partir de uma proposta a ser regulamentada por um Grupo de Trabalho, que envia o consenso alcançado à Câmara Técnica, e aprecia o mérito da proposta, elabora modificações eventuais e encaminha a nova sugestão à Câmara Técnica de Assuntos Jurídicos. Por sua vez, essa aprecia a legalidade, constitucionalidade, elabora as modificações necessárias e conduzem ao Plenário que trata de aprovar, modificar ou reencaminhar a proposta.

A Figura 20 exemplifica os caminhos percorridos de uma proposta até tornar-se uma resolução do CONAMA.



**Figura 20** - Como se elabora uma resolução do CONAMA - Site do Ministério do Meio Ambiente, 2006

## **O descarte de pneus no Brasil**

Esses resíduos geravam grande transtorno para sua destinação, pois são criadouros de diversos tipos de pestes. Os pneus obedecem à Resolução No 258, do CONAMA, de 26 de Agosto de 1999, que explicita em seu Art.1o:

As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional [...]

A trituração dos pneus para obtenção de borracha regenerada, mediante a adição de óleos aromáticos e produtos químicos desvulcanizantes é uma das alternativas para a reciclagem desse material. Com a pasta resultante deste processo, as empresas produzem tapetes de automóveis, mantas para quadras esportivas, pisos industriais e borrachas de vedação, entre outros.

No Brasil já há tecnologia em escala industrial que produz borracha regenerada por processo a frio, obtendo um produto reciclado com elasticidade e resistência semelhantes ao do material virgem. Além do processo mecânico, existe uma tecnologia que emprega solventes capazes de separar o tecido e o aço dos pneus, permitindo seu reaproveitamento.

O pó gerado na reforma de pneus e os restos de pneus moídos podem ser aplicados na composição de asfalto de maior elasticidade e durabilidade, além de atuarem como elemento aerador de solos compactados e pilhas de composto orgânico. 39% das 386 mil toneladas de pneus inservíveis foram destinadas a fornos de cimento no Brasil no período de 1999 a 2004, resultando numa média anual de 25 mil toneladas.

As informações disponíveis apontam para um descarte anual de pneus usados de aproximadamente 22,2 milhões de unidades, equivalente a pouco mais

de 110 mil toneladas de pneus de automóvel, dos quais 53% seriam inservíveis. Nos Estados Unidos, essa participação está em torno de 41% do total da destinação anual ou 685 mil das 940 mil toneladas de carcaças jogadas fora por ano (IPT 2004).

## **Pesquisa de Campo**

As questões de pesquisa foram aplicadas em diversos atores para compor o resultado final dos objetivos desse trabalho.

Foram entrevistados o Diretor do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – GERESOL, o Secretário e Diretores de departamentos da Secretaria de Serviços Públicos, Diretores da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, o proprietário e funcionários da Transportadora 14 de Dezembro Ltda., responsáveis pelo Programa Cata-Treco, agentes da Vigilância Sanitária, Coordenador da CETESB – Jundiaí, *sítes* e legislação.

A seguir apresentamos as questões que foram apresentadas aos atores descritos:

### **Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL**

#### **Estrutura institucional**

O organograma do GERESOL, o fluxo de suas operações, os equipamentos, a destinação dos resíduos sólidos antes de sua implantação em abril de 2002 foram documentados e estão descritos no capítulo 4 deste estudo.

As questões “Quais são os resíduos tratados hoje e qual a sua destinação?” e “Para o GERESOL, quais são os resíduos com fácil destinação e quais os considerados com destinação problemática?” e “Qual a destinação dada aos resíduos considerados problemáticos?” foram transformadas em Tabelas utilizando os dados fornecidos.

“Quais as empresas parceiras que participam da coleta e destinação de resíduos sólidos?” foi respondida pela disponibilidade de documentos de licitação levantados na Secretaria de Serviços Públicos.

## **Orçamento**

A Secretaria de Serviços Públicos informou que os custos do GERESOL para a atividade de tratamento e destinação do lixo orgânico e resíduos sólidos estão dentro da composição geral de verbas, do plano orçamentário da Secretaria, não havendo uma destinação específica de verba.

A questão “Quais os ganhos financeiros sobre cada tonelada de resíduo sólido destinado à reutilização ou reciclagem?” foi documentadas nas diversas visitas ao GERESOL e utilizadas para compor Tabelas e a equação de Calderoni.

## **Secretaria de Serviços Públicos**

### **Estrutura institucional**

O organograma da Secretaria de Serviços Públicos foi fornecido e transcrito no capítulo 4 dessa abordagem.

A questão “Como foram as concessões às empresas que operam dentro do GERESOL ou em parceria com o Centro?” foi respondida na pesquisa feita na Secretaria nos processos de licitação sobre. “Há acordos com o setor privado para a realização de ações conjuntas, como campanhas, serviços e outros?” houve uma demonstração em entrevista com o Secretário de Serviços Públicos, apesar de não haver um registro de todos os acordos.

Os levantamentos de estatísticas sobre o problema de resíduos sólidos em relação a enchentes antes e depois da implantação do Programa Cata-Treco, sobre os casos de Dengue antes e depois da implantação do Programa Cata-Treco, depósitos particulares de coleta e venda de resíduos sólidos e levantamento dos “carrinheiros” cadastrados, foram feitos nas Secretarias de Serviços Públicos,

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, GERESOL e Ministério do Trabalho de Jundiaí.

### **Orçamento**

“Qual o orçamento anual do GERESOL?” – Por não haver destinação de verba da Secretaria exclusiva para essa finalidade, foi aberto o orçamento anual da Secretaria e todas as dotações orçamentárias feitas ao GERESOL.

A legislação foi inteiramente pesquisada em arquivos do GERESOL, que possui um acervo completo das Regulamentações Ambientais. Esse levantamento veio responder a questão “A Secretaria de Serviços Públicos tem encontrado dificuldades para cumprir a determinações legais sobre o tratamento e destinação de resíduos sólidos?”, mostrando os cuidados e as dificuldades encontradas para interpretar e cumprir a legislação.

### **Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente**

#### **Estrutura institucional**

Foram documentadas todas as “Campanhas de conscientização sobre a reutilização, reciclagem e redução de resíduos sólidos junto a população” elaboradas pela Secretaria e as experiências de cada ação. Isso incluía o “Envolvimento dos supermercados da cidade para a campanha de utilização das sacolas verdes, destinadas aos resíduos recicláveis” e as “Ações da secretaria planejadas sobre resíduos sólidos”.

O “Orçamento dentro da secretaria destinada a essa finalidade” representa menos de 1% do orçamento da Secretaria. Ou seja, isso significa um valor em torno de 100 mil reais por ano.

Foi documentado o “Organograma do Armazém da Natureza”, “Quantos funcionários em cada função do organograma?” e representado por Figura no capítulo 4. Documentado foi também o “Processo de concessão junto a Prefeitura de Jundiá” e relatado no capítulo 4.

O fluxograma das operações do Armazém da Natureza foi documentado durante as visitas e demonstrado em Figura, no capítulo 4.

“Equipamentos do Armazém da Natureza”, “Área do Armazém da Natureza dentro do GERESOL” e “Quais são os resíduos coletados, tratados e qual a sua destinação?” foram levantados e documentados, inclusive os dados das questões “Qual o volume de resíduos coletados mensalmente?”, “Qualificação dos resíduos:” e “Volume por resíduo”, transformados em Tabelas.

Os roteiros do Cata-Treco foram coletados na Transportadora 14 de Dezembro e colocados em Tabela no capítulo que trata desse assunto.

Houve dificuldade em levantar “Como é o trabalho diário do Cata-Treco? Existe concorrência com “carrinheiros” e outros depósitos particulares?” pela falta de documentação e levantamentos estatísticos, o que também ocorreu com o levantamento de percentual dos resíduos coletados pela concessionária e pelos depósitos particulares.