

IVY KARINA WIENS

**A GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
INICIATIVAS NA BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ-JACARÉ E UMA
PROPOSTA PARA O MUNICÍPIO DE BAURU (SP)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

ORIENTADOR: Prof. Dr. JORGE HAMADA

Bauru
2008

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – BAURU**

Wiens, Ivy Karina.

A gestão de resíduos da construção
civil: iniciativas na bacia hidrográfica
Tietê-Jacaré

e uma proposta para o município de Bauru (SP)
/ Ivy Karina Wiens, 2008.

155 f. il.

À minha mãe, Rosani, que sempre me ensinou a ser humilde e guerreira e aos meus engenheiros, meu pai Werner (*in memoriam*) e meu irmão Patrick, que me inspiram a ver o mundo de forma mais objetiva.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi construído não apenas durante sua pesquisa, mas ao longo de minha vivência com as questões ambientais. Agradeço ao Instituto Ambiental Vidágua por ter me despertado para esta consciência da responsabilidade sobre o mundo, e a cada um de seus membros, meus amigos, pela constante inspiração em aprender e respeitar o diverso.

Agradeço também o Prof. Dr. Jorge Hamada, mais do que um orientador, um verdadeiro amigo, que com todo seu conhecimento consegue estimular seus alunos a irem além do senso comum. Sua paciência foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção agradeço por terem aberto para mim um novo mundo, até então pouco conhecido, das Ciências Exatas, comprovando que a interação entre as áreas do conhecimento é necessária. Aos funcionários Célia, Ricardo e Gustavo, que sempre deram todo o suporte para um excelente curso.

Aos meus amigos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Bauru, desde os tempos em que compartilhava com eles as angústias do idealismo por uma gestão ambiental eficiente, e que me ensinaram muito sobre a diferença entre a teoria e a prática. Agradeço especialmente ao Sidnei Rodrigues, exemplo de luta pela causa ambiental e pelas relações honestas, sem interesses.

A todos aqueles que doaram um pouco do seu tempo na colaboração para que esta pesquisa se tornasse real, meus sinceros agradecimentos. Amigos (antigos ou novos) das prefeituras municipais e autarquias, sintam-se todos integrados a este agradecimento coletivo. Agradeço também a José Rodrigues Neves, futuro Engenheiro Eletricista, que me deu forças para cumprir esta etapa da minha carreira.

À UNESP, minha casa desde 1996, meu agradecimento sempre estará expresso em contribuições acadêmicas, que, espero, nunca terão fim.

E, finalmente, agradeço à minha família, que em todos os momentos me apoiou e me deu força para continuar, por mais difícil que parecesse o caminho.

WIENS, I.K. **A gestão de resíduos da construção civil: iniciativas na Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré e uma proposta para o município de Bauru (SP).** Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Bauru, 2008.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal levantar a situação dos resíduos sólidos, em especial os resíduos de construção civil (RCD) nos cinco municípios mais populosos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Bacia Hidrográfica) Tietê-Jacaré, que abrange trinta e quatro municípios. Entre 2006 e 2008 foram realizadas visitas de campo e uma pesquisa mais aprofundada em Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos. A perspectiva utilizada foi a do saneamento ambiental integrado, como preceitua a legislação federal, que inclui neste conceito o abastecimento de água, a coleta e tratamento dos esgotos, o manejo e disposição final de resíduos sólidos e a drenagem urbana. Os princípios da redução, reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos são indissociáveis do gerenciamento eficiente. No caso dos resíduos de construção, foi identificada a necessidade de uma gestão diferenciada, onde o planejamento urbano é utilizado como instrumento para otimizar a aplicação dos recursos públicos, o que é uma tendência. Os gestores municipais, de acordo com a Resolução CONAMA 307/02, precisam ser articuladores do sistema, envolvendo todos os protagonistas – gestores, transportadores, geradores, catadores. Experiências bem sucedidas no Brasil e no exterior podem servir de exemplo, mas cada município deve elaborar seu Plano de Gestão adequado à realidade local. Como recomendação, apresentamos uma proposta para o município de Bauru, buscando contribuir com a gestão integrada de resíduos de construção.

Palavras-chave: resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos, resíduos de construção civil

WIENS, I.K. **The waste construction and demolition management: initiatives in the Tietê-Jacaré watershed and a proposal for the city of Bauru (SP)**. M.Sc Dissertation. Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Bauru, 2008.

ABSTRACT

This research has as its main goal, study the situation of solid waste, specially construction and demolition waste, in the five largest cities in Tietê-Jacaré watershed, that is comprehended for 34 counties. Between 2006 and 2008 Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos received the field visit and a little deeper research. The used perspective was of the integrated environmental sanitation, as it is required by the federal law, which includes in this concept the water supply, the collecting and treatment of the sewer, the handling and final disposal of the solid residues and the urban drainage. The principles of the reduction, reutilization, recycling and recovery of the residues are inseparable from the effective management. As for the residues of the construction sector the promotion of differentiated management, in which the urban planning is used as a tool to optimize the application of the public resources is a tendency. Most of the time the city managers are not well prepared for this reality and then they need to act as articulators of the system involving all the protagonists – managers, transporters, generators, collectors. Experiments that have been successful in Brazil and abroad may be useful as examples, but each and every town must elaborate its own Management Plan properly adapted to the local reality. At the end of this study, it is a suggestion of a proposition for the implantation of an integrated management of the residues of the civil construction sector in the city of Bauru.

Key-words: solid waste, integrated waste management, construction and demolition waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 : Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo	22
Figura 02: Destino final do lixo no Brasil	27
Figura 03: Índice de qualidade de resíduos sólidos domiciliares do Estado de São Paulo em 2006	29
Figura 04: Esquema de um sistema de gerenciamento de resíduos	32
Figura 05: Esquema de gerenciamento integrado de resíduos	33
Figura 06: exemplos de materiais dispostos (a) e vista da área do aterro a partir da área de RCD (b)	43
Figura 07: vista de deposição de resíduos de construção (a) e caçambas metálicas (b), município de Dothan (AL)	44
Figura 08: placa de identificação de área para deposição de madeira e RCD(a) e resíduos de madeira (b)	44
Figura 09: fluxograma de estudo da gestão integrada de RCD	55
Figura 10: Elementos da rede de distribuição reversa dos RCD	63
Figura 11: Crescimento da opção prefeitura como o principal responsável por solucionar os problemas ambientais	67
Figura 12: Bacia Tietê-Jacaré com suas micro-bacias	74
Figura 13: deposição do lixo orgânico (a) e garra de direcionamento para triagem (b)	85
Figura 14: esteira de triagem dos materiais recicláveis (a) e peneira (b)	85
Figura 15: vista do contêiner da coleta seletiva (a) e material coletado (b)	86
Figura 16: triturador (a) e cavacos provenientes de resíduos de poda e jardinagem (b)	86
Figura 17: resíduos de serviços de saúde (a), e disposição irregular de lâmpadas (b)	87
Figura 18: vista do bolsão de RCD de Lençóis Paulista (a e b)	88
Figura 19: madeira e tijolos separados por catadores	88
Figura 20: caminhão particular (a) e resíduos orgânicos no bolsão de entulho (b)	89
Figura 21: usina de artefatos de cimento (a) e produção armazenada (b)	89
Figura 22: detalhe dos carrinhos (a) e caminhão de coleta seletiva (b)	90
Figura 23: vista das baias de triagem de materiais (a e b)	91
Figura 24: resíduos em meio a canavial (a) e acesso (b)	93
Figura 25: resíduos de calçados (a) e lixo orgânico no bolsão (b)	93
Figura 26: deposição de cadarços (a) e queimada no bolsão (b)	94
Figura 27: pedreira de Jaú, com resíduos de calçados queimados (a) e deposição de RCD	94
Figura 28: vista frontal (a) e lateral (b) do Ponto de Entrega Voluntária	96
Figura 29: detalhe da placa de identificação (a) e vista da área cercada, com fiscal (b)	97
Figura 30: guaritas dos bolsões de transbordo (a) e interior do contêiner (b)	97
Figura 31: placa (a) e guarita (b) da Central de Processamento de Resíduos de Construção	99
Figura 32: baia de material triado (a) e equipe trabalhando (b)	99
Figura 33: restos de madeira (a) e acondicionadores de materiais(b)	100
Figura 34: Área de fabricação dos artefatos (a) e utilização em construção-piloto (b)	102

Figura 35: Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil da PROHAB. Vista do triturador (a) e do agregado (b).	102
Figura 36: Imagem da voçoroca em recuperação (a e b)	103
Figura 37: máquinas trabalhando (a), catadora em atividade (b) e vista do galpão (c)	104
Figura 38: vista do aterro de Bauru (a e b)	106
Figura 39: dreno de gases e (a) e visita de escola (b)	107
Figura 40: deposição de resíduos de serviços de saúde (a e b)	107
Figura 41: vista da Central de Triagem de Materiais Recicláveis em 2006 (a) e em 2007 (b)	108
Figura 42: caminhão (a) e folder de divulgação sobre a coleta seletiva (b)	109
Figura 43: erosão na Pousada da Esperança (a) e no Córrego Barreirinho (b)	110
Figura 44: principais pontos de deposição de RCD	111
Figura 45: erosão da Pousada da Esperança (a) e Jardim Jussara (b)	112
Figura 46: erosão do EADI antes (a) e depois (b) do entulhamento	112
Figura 47: erosão na Granja Adachi (a e b)	114
Figura 48: reunião com empresários do setor de caçambas (a) e correção de via de acesso ao bolsão da Granja Adachi (b)	115
Figura 49: Granja Adachi dois meses após o encerramento do bolsão (a e b)	116
Figura 50: vista do bolsão do Jardim Ivone (a e b)	116
Figura 51: barracas feitas pelos catadores de recicláveis no Jardim Ivone (a e b)	117
Figura 52: vista do bolsão do Parque das Nações (a e b)	117
Figura 53: catadores no bolsão do Parque das Nações (a) e a bicicleta utilizada para seu transporte (b)	118
Quadro 1: Etapas do compromisso de gestão	124
Quadro 2: Etapas do diagnóstico	125
Figura 54: divisão em micro-bacias definida como base territorial para o Plano Diretor Participativo	127
Figura 55: caçambas com resíduos orgânicos e volumosos (a e b)	128
Quadro 3: Etapas do arcabouço legal	129
Quadro 4: Etapas da implantação	131
Figura 56: mapa do macrozoneamento previsto no Plano Diretor Participativo	132
Figura 57: via onde foi utilizado RCD pra manutenção (a) e com problemas de drenagem, após entulhamento (b)	133
Quadro 5: Etapas da Usina de beneficiamento	134
Quadro 6: Etapas da educação ambiental	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Quantidade de lixo coletado no Brasil, por tipo de destino final	28
Tabela 02: Geração de resíduo sólido na Europa (kg/país/ano)	42
Tabela 03: Classificação dos RCD, composição e destinação	46
Tabela 04: Caracterização dos resíduos de construção e demolição no município de Salvador.	47
Tabela 05 : Massa de RCD coletada pela prefeitura, média municipal e <i>per capita</i> , segundo porte dos Municípios Brasil, municípios selecionados	50
Tabela 06: Diferenças entre gestão e gerenciamento	53
Tabela 7: Composição dos resíduos de construção e demolição segundo o World Waste	56
Tabela 08: Evolução no tempo da responsabilidade nos grupos pela solução dos problemas do meio ambiente	67
Tabela 09: Municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré, população e área	75
Tabela 10: Quantificação da vegetação natural remanescente para as diferentes UGRHI no Estado de São Paulo, em hectares.	76
Tabela 11: Índices de cobertura do saneamento na UGRHI Tietê-Jacaré	76
Tabela 12: Situação dos resíduos sólidos domiciliares no período 1997 a 2006	77
Tabela 13: Destinação de RCD nos municípios pesquisados	82
Tabela 14: Ordem de importância de instrumentos para um Plano de Gerenciamento de RCD	83
Tabela 15: prioridades para a melhoria da prestação de serviços em resíduos Sólidos	
Tabela 16: investimentos para gestão de RCD no município de São Carlos, com financiamento do PAC	105
Tabela 17: Caracterização de resíduos para bolsões de entulho no município de Bauru	114
Tabela 18: situação dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios mais populosos da UGRHI Tietê-Jacaré	121

LISTA DE SIGLAS

ABIN – Agência Brasileira de Inteligência
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACAP – Associação de Catadores de Papel
APASC – Associação de Proteção Ambiental de São Carlos
ASSENAG – Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos
ASTEN - Associação dos Transportadores de Entulhos e Terraplanagem
ATT – área de triagem e transbordo
C&D – construction and demolition
CADRI – Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CEPROM – Centro de Produção Municipal
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
COMDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
COOPRELP - Cooperativa de Resíduos de Lençóis Paulista
COOTRAMAT - Cooperativa dos Trabalhadores em Materiais Recicláveis
CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAAE - Departamento Autônomo de Água e Esgotos
DAE – Departamento de Água e Esgoto
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DBO – demanda biológica de oxigênio
DEPRN – Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais
EIA/RIMA – estudo prévio de impacto ambiental/ relatório de impacto ambiental
EMDURB – Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural
EPI – equipamento de proteção individual
FACILPA – Feira Agropecuária Comercial e Industrial de Lençóis Paulista
FATEC – Faculdade de Tecnologia
FECOP – Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente
IAB – Instituto dos Arquitetos do Brasil
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
IPT – Instituto de pesquisas Tecnológicas
IQR – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
ISER - Instituto de Estudos da Religião
MEC – Ministério da Educação
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NBR – norma brasileira
OAB – Ordem dos Advogados do Brasil
ONU – Organização das Nações Unidas
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROHAB - Progresso e Habitação de São Carlos S/A

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental
RCD – resíduos de construção civil
RD – resíduos domiciliares
RSU – resíduos sólidos urbanos
SAEMJA – Serviço de Água e Esgoto do município de Jaú
SANEJ – Saneamento de Jaú Ltda
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEBES – Secretaria Municipal do Bem-Estar Social
SEMEIA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEPROCOP – Secretaria de Projetos Comunitários
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SISNEA – Sistema Nacional de Educação Ambiental
SISNIMA – Sistema Nacional de Informações Ambientais
SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESP – Universidade Estadual Paulista
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE SIGLAS	10
1. Introdução	14
2. Objetivos	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. Revisão bibliográfica.....	17
3.1 A questão ambiental	17
3.2 Gestão ambiental.....	20
3.3 Bacias Hidrográficas	21
3.4 Saneamento ambiental.....	23
3.5 Resíduos sólidos	24
3.5.1 Situação dos resíduos sólidos no Brasil.....	26
3.5.2 A gestão de resíduos sólidos	30
3.5.2.1 A gestão de resíduos sólidos no Estado de São Paulo.....	34
3.5.2.2 Legislação	35
3.5.3 Resíduos de construção civil.....	39
3.5.3.1 Panorama mundial	40
3.5.3.2 Caracterização e legislação	45
3.5.3.3 Normas técnicas brasileiras	48
3.5.3.4 Panorama brasileiro	49
3.5.3.5 O caso de Salvador	51
3.5.3.6 A estrutura de Belo Horizonte	51
3.5.4 Gestão e Gerenciamento do RCD.....	52
3.5.4.1 Áreas de triagem e transbordo	56
3.5.4.2 Diagnóstico	56
3.5.4.3 A Gestão Diferenciada.....	57
3.5.4.4 A gestão dos resíduos de construção sob a perspectiva da sustentabilidade	61
3.5.4.5 Atores do processo	64
3.5.5 Educação ambiental.....	65
4. Materiais e métodos	70
4.1 Metodologia geral	70
4.1.2 Metodologia utilizada no questionário	72
4.2 Características da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré	73
5. Resultados e discussões	81
5.1 Panorama geral da gestão de resíduos em uma amostra de municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré.....	81
5.2 Lençóis Paulista	84
5.2.1 Resíduos de construção civil.....	87
5.3 Jaú	90

5.3.1 Resíduos de construção civil.....	92
5.4 Araraquara	95
5.4.1 Resíduos de construção civil.....	96
5.5 São Carlos	100
5.5.1 Resíduos de construção civil.....	101
5.6 Bauru.....	106
5.6.1 Resíduos de construção civil.....	109
5.7 Considerações sobre a situação dos resíduos nos municípios visitados.....	120
6. Recomendação para elaboração de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos de construção no município de Bauru	123
6.1 Compromisso de gestão	123
6.2 Diagnóstico	124
6.3 Arcabouço Legal	125
6.4 Implantação	129
6.5 Usina de beneficiamento	131
6.6 Educação ambiental	134
7. Conclusões e recomendações	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
APÊNDICES.....	148
ANEXOS.....	154

1. Introdução

Por se caracterizar como uma engenharia de métodos e de procedimentos, a Engenharia de Produção tem como objetivo o estudo, o projeto e a gerência de sistemas integrados de pessoas, materiais, equipamentos e ambientes (SILVA e MENEZES, 2005).

Ao aplicar esta definição pensando num projeto de pesquisa científica na linha da gestão ambiental, a formulação de uma proposta de plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil torna-se um tema viável para estudo.

Para tratar deste tema, deve-se, inicialmente, contextualizar a questão ambiental no mundo. A preocupação com os impactos das atividades humanas no meio natural e nos ambientes construídos é relativamente recente, mas, desde seu surgimento, na década de 1960, passou por diversas transformações.

Nesse contexto surge nas administrações públicas e no setor produtivo a gestão ambiental, área que deve planejar a dinâmica do meio urbano e rural minimizando seus impactos sobre os recursos naturais, na forma de projetos e instrumentos de controle.

Um dos recortes utilizados no Brasil para a gestão ambiental são as Bacias Hidrográficas. Considerando que a água é um bem público e escasso, seu caráter estratégico é inegável. Além disso, os cuidados com a água se refletem na qualidade de vida da população e na disponibilidade dos recursos naturais, ambas dependentes dos recursos hídricos. O envolvimento dos vários setores da sociedade e de diversos aspectos sócio-econômico-culturais na gestão das águas comprova sua abrangência, como exposto por Oliveira (2007):

A definição de bacia hidrográfica como unidade geográfica pertinente para atender a objetivos propostos por organizações institucionais emergentes não se constitui apenas no reconhecimento do peso da dimensão ecológica, mas também das dimensões sociais, culturais e políticas na busca pela compreensão e proposição de medidas mitigadoras face à complexidade dos problemas ambientais.

A gestão dos resíduos sólidos faz parte da agenda ambiental dos Comitês de

Bacias Hidrográficas (CBH), organismos definidos no Estado de São Paulo através da Lei 9.034/94, que dividiu o território em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). A disposição dos resíduos afeta diretamente a qualidade da água, por isso não há como excluir esta questão quando se discute o saneamento ambiental integrado, que abrange o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, manejo e disposição de resíduos e drenagem urbana. Um dos diversos tipos de resíduos gerados pelas atividades humanas advém das construções e demolições.

Resíduos da construção civil (RCD) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (Resolução CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - nº 307/02).

A gestão deste tipo de resíduo ainda é um desafio para as administrações municipais. As regras sobre os mesmos começaram a ser estabelecidas na década de 2000, e, historicamente, o poder público interviu nesta área de forma corretiva, ou seja, reparando as ocorrências de deposições irregulares e utilizando estes resíduos para conter erosões, muitas vezes sem nenhum critério técnico e misturando resíduos domiciliares e recicláveis ao material.

Pela complexidade do assunto este estudo se restringiu ao território da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré – UGRHI 13, no centro-oeste paulista, analisando de forma mais aprofundada os cinco municípios mais populosos da região (Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos). Finalmente, são feitas sugestões para um plano de gerenciamento voltado ao município de Bauru, onde não há uma legislação específica.

Um fator de relevância desta pesquisa é a realização de estudo específico no município de Bauru, local ainda pouco pesquisado (FREITAS e BATTISTELLE, 2006), e que pode servir como subsídio para outros municípios e para o desenvolvimento de metodologia apropriada.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa teve como seu principal objetivo identificar a gestão dos resíduos de construção civil, em municípios localizados na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê-Jacaré, enfocando os cinco mais populosos (Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos).

2.2 Objetivos específicos

A referida pesquisa teve como objetivos específicos:

1. promover levantamento de iniciativas nacionais e internacionais de gestão de resíduos de construção civil;
2. identificar a situação dos resíduos sólidos em municípios localizados na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê-Jacaré, totalizando pelo menos 50% do território, considerando o aspecto populacional;
3. estabelecer comparativo sobre a gestão de resíduos nos cinco municípios mais populosos do território escolhido;
4. sistematizar informações existentes sobre o histórico da destinação dos RCD no município de Bauru da década de 90 até os dias atuais.

3. Revisão bibliográfica

3.1 A questão ambiental

Os recursos naturais sempre foram a base para a construção das civilizações. As populações nômades se estabeleciam nos locais onde havia água e alimento, até que os recursos se esgotassem e fosse necessário procurar um novo território que oferecesse condições de sobrevivência. Quando dominaram as técnicas de agricultura e se tornaram sedentárias, aprenderam a fazer uso do solo e do clima para sua produção.

Em geral, a evolução das civilizações passa por períodos de crescimento, apogeu e declínio. Os egípcios, gregos e romanos são exemplos clássicos desse modelo e do esgotamento de recursos, antes abundantes. China e Índia despontam como exceções, culturas que têm incorporadas conceitos de reciclagem oriundo da escassez de recursos naturais e não pressionado pelos excessos do consumo, como nas civilizações ocidentais modernas, mesmo que por questões religiosas (PHILIPPI JR e SILVEIRA, 2004).

Uma visão econômica do mundo, sob a perspectiva de economistas clássicos, analisa o meio natural como fornecedor de matérias-primas e receptor dos resíduos resultantes e da energia dissipada pelas atividades antrópicas. No Brasil todos os ciclos econômicos estiveram vinculados a algum tipo de exploração de recurso natural: pau-brasil, cana-de-açúcar, pecuária extensiva, mineração de ouro e outros metais, extrativismo da borracha, madeiras nobres, água, recursos pesqueiros e recursos energéticos (biodiversidade) (PHILIPPI JR e SILVEIRA, 2004)

Num período recente essa visão foi revista. A Economia Ecológica vem fazendo ponderações de que caso os sistemas econômicos não respeitarem as leis dos sistemas naturais, estão fadados a desaparecerem por sua própria ineficiência.

Já uma visão ambiental do mundo pressupõe a interdisciplinaridade dos

diversos saberes científicos, pois a composição das relações estabelecida entre o natural e a sociedade envolve aspectos culturais, econômicos, políticos, sociais e ambientais.

Atualmente os governos, sejam locais ou em âmbito federal, por força do artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) devem incluir as questões ambientais como parte integrante de sua agenda pública. O artigo diz que a responsabilidade sobre o meio ambiente é de todos e deve contemplar as presentes e futuras gerações.

As primeiras discussões neste nível surgiram com a publicação, no início da década de 60, da obra “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carlson, onde a autora analisava os impactos do uso de agrotóxicos no meio natural e nos seres humanos.

Outra publicação de extrema importância e que mudou paradigmas foi “Limites de Crescimento”, lançado pelo Clube de Roma em 1972, que apontava que o planeta não agüentaria por muito tempo um modelo de desenvolvimento que não considerasse os recursos naturais como algo finito, e, portanto, com uso restrito.

A Organização das Nações Unidas (ONU) também esteve atenta à discussão e, a partir da década de 70, iniciou uma série de encontros e estudos abordando a temática ambiental. Por ela foram promovidas três grandes conferências ambientais: em 1972 (Estocolmo), 1992 (Rio de Janeiro) e em 2002 (Joanesburgo). Além disso, a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que, em 1988, publicou o relatório intitulado Nosso Futuro Comum, sob a coordenação da primeira ministra da Noruega, Gro Brundtland, que lançou o conceito de desenvolvimento sustentável. Como consequência foi criado também o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Em nível nacional, a legislação brasileira vem trabalhando o tema desde 1934, com a publicação do Código das Águas. Outro marco foi o Código Florestal, promulgado em 1965, e que normatizou o trato às florestas e áreas de proteção aos cursos d’água, e que encontra-se em vigor até os dias atuais. Sobre a estrutura de gestão, em 1973 o Governo Federal criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente, subordinada ao Ministério do Interior, com o objetivo principal de estabelecer o controle da poluição através do estímulo à formação de agências ambientais nos Estados mais industrializados (JACOBI, 2003).

No entanto, o marco legal brasileiro foi a criação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) através da Lei 6.938/81, que estabeleceu como órgãos gestores o

Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Pode-se dizer que o CONAMA é um dos organismos ambientais mais importantes no Brasil, sendo composto por quase 150 representantes das esferas governamental, produtiva e da sociedade civil, e com a atribuição de estabelecer as normas ambientais através da sanção de resoluções.

A PNMA criou instrumentos que tornaram possível a gestão ambiental, como: avaliação de impacto ambiental, licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, Fundo Nacional de Meio Ambiente, zoneamento ambiental, Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), entre outros.

Em 1989 é criado o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e em 1992 a SEMA é transformada no Ministério do Meio Ambiente.

O Estado de São Paulo iniciou ações efetivas de controle e combate à poluição com a publicação da Lei 997/76. Na década de 80 fomentou as secretarias e diretorias de meio ambiente locais a criarem os conselhos municipais de defesa do meio ambiente, aplicação de EIA/RIMA (estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental) em empreendimentos e articulações para incluir o meio ambiente na Constituição Federal, através da participação na Assembléia Constituinte (MANTOVANI, 2002).

O setor produtivo também criou estratégias e normas a partir de preocupação com os recursos naturais, além de iniciar uma série de adequações em suas atividades a partir dos processos de licenciamento ambiental. Um exemplo foram as discussões feitas pelo Comitê Técnico 207, da Organização Internacional para Padronização, que gerou a publicação da norma ISO 14.001 (BRAGA *et al*, 2005).

A sociedade também se mobilizou. Os movimentos democráticos, fortalecidos na década de 80, foram primordiais para a conquista do espaço que a sociedade civil ocupa até hoje na forma de ONGs, redes, fóruns, conselhos, entre outros.

A escassez de recursos naturais ou sua contaminação advinda das atividades humanas interfere na qualidade de vida desta população, o que incentiva ainda mais sua mobilização. A adaptação do ambiente natural com o crescimento da população e sua aglomeração se torna cada vez mais difícil (JORGE, 2004).

3.2 Gestão ambiental

No contexto conflituoso onde o desenvolvimento econômico deve considerar as questões sociais e ambientais, urge a necessidade da implantação de um sistema de gestão ambiental que equilibre estas relações.

O conceito do desenvolvimento sustentável, em que o uso dos recursos naturais deve ser pensado de forma equilibrada, para que seja garantido seu acesso às presentes e futuras gerações (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1988), passou a ser difundido. Entretanto, quando aplicado em uma sociedade capitalista, baseada no consumo, evidenciam-se alguns aspectos a serem trabalhados, a saber:

1. combate ao desperdício de matérias-primas
2. combate ao desperdício de energia
3. necessidade de novas tecnologias
4. aspectos econômicos
5. educação ambiental mais eficiente e eficaz
6. novas tecnologias de tratamento (JORGE, 2004).

Para vencer estes desafios, o poder público, responsável pela execução de ações em gestão ambiental voltadas ao coletivo ou por disciplinar as ações realizadas pelo setor produtivo, precisa envolver todos os setores da sociedade nas discussões sobre tal política. Os espaços existentes nos conselhos municipais de meio ambiente, previstos na PNMA, são uma possibilidade deste envolvimento, mas não bastam. Segundo Schneider e Philippi Jr (2004),

uma política pública será tanto mais efetiva quanto for a influência da comunidade na condução dos negócios públicos. Com a comunidade exercendo ativamente seu papel de protagonista da história, as prioridades serão redefinidas, a corrupção minimizada e a transparência do governo tornar-se-á mais efetiva. Nessa perspectiva, saúde, ambiente e controle social são interdependentes e inseparáveis.

Outra premissa de uma gestão ambiental eficiente é o planejamento. Ao se pensar, traduzido no ato de planejar, sabe-se quais os objetivos previstos e qual a estrutura necessária para implementar e monitorar ações de gestão.

No caso específico das áreas urbanas, o grande instrumento urbanístico resultante desse processo, esteve marcado pela elaboração dos planos diretores. Tendo um caráter predominantemente indicativo e técnico, as ações propostas

deixaram muito a desejar em termos de eficácia de implantação.
(SCHNEIDER e PHILIPPI Jr, 2004)

Com a promulgação do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/01), os planos diretores se tornaram obrigatórios nos municípios com mais de 20.000 habitantes, estâncias turísticas e locais com empreendimentos de grande impacto. Além disso, a metodologia de formulação dessas legislações deve ser participativa, sob risco de não ser reconhecida pelo Governo Federal, o que pode restringir financiamentos para ações de política urbana.

Vargas (2004) define que a gestão é composta de quatro etapas:

1. Eclosão: identificação de necessidades e desejos que, discutidos e definidos, criarão condições para o engajamento social e político das comunidades, e conseqüentemente um clima propício para a continuidade das ações e das demais fases do planejamento.
2. Projeto: exige conhecimentos e habilidades técnicas dos profissionais para que sejam realizadas e completadas suas etapas – estudo preliminar, diagnóstico e prognósticos, e respectivo plano diretor.
3. Execução: encaminhada de acordo com os recursos disponíveis e previstos, em função de prioridades organizadas por necessidades locais e regionais, criteriosamente analisadas e consideradas para garantir sua continuidade sob qualquer gestão. Nesta etapa são criados os sistemas de avaliação e controle para conhecimento dos resultados da execução.
4. Retroalimentação: identificação de desvios e correções.

A gestão ambiental tem caráter inter e transdisciplinar. A gestão dos recursos hídricos possibilita essa visão holística da interação entre os sistemas, por isso os Comitês de Bacias Hidrográficas estão se tornando importantes fóruns de discussão e acordos entre os setores da sociedade na busca de uma gestão ambiental eficiente que resulte no desenvolvimento sustentável.

3.3 Bacias Hidrográficas

O Brasil, país de extensão continental, é dividido em vinte e seis Estados

numa federação e um Distrito Federal. Apresenta uma legislação sobre saneamento onde governos das três esferas de poder, usuários do sistema e sociedade civil compartilham espaços de decisão. Isto é o que dispõe a lei Federal 9.433, de 1997, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Este modelo foi aplicado também à Política Nacional de Saneamento, através da Lei nº 11.445, de 2007 e no projeto de lei nº 1991 de 2007, em tramitação no Congresso Nacional e que estabelece diretrizes para a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A unidade de gestão utilizada é a Bacia Hidrográfica, que

pode ser definida como uma área topográfica, drenada por um curso da água ou um sistema de cursos da água de forma que toda vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída. (MUÑOZ, 2000).

No Estado de São Paulo, com população de mais de quarenta milhões de habitantes (SEADE, 2007), temos cem por cento do território dividido em vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Estadual nº 7663, de 1991.

A Figura 01 mostra a divisão das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos em São Paulo.



Figura 01 : Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

O gerenciamento das bacias hidrográficas é feito pelos Comitês de Bacias, “entes despersonalizados integrantes da Administração Pública, com competências consultivas e deliberativas, responsáveis pela tomada das principais decisões sobre a utilização das águas da bacia” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007), compostos por usuários das águas, governos e sociedade civil.

Em 2007 o Ministério do Meio Ambiente identificou 140 Comitês de Bacias em funcionamento no Brasil, sendo que apenas o Estado de São Paulo apresenta 100% de seu território dividido em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para este estudo o recorte escolhido foi a Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré, localizada na região Centro-Oeste paulista e composta por 34 municípios, totalizando cerca de 1.458.324 habitantes em 2006 (SEADE, 2007).

O principal foco foi Bauru, o mais populoso, e as visitas de campo foram realizadas nos cinco municípios de maior população.

3.4 Saneamento ambiental

A Lei Federal nº 11.445/07 definiu que o saneamento básico é composto de abastecimento de água, esgotos sanitários, manejo e disposição de resíduos e drenagem urbana.

Pode-se entender o conceito de saneamento “como o controle dos fatores do meio físico do homem, meio esse que pode exercer um efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental e social, ou seja, sobre sua saúde” (PHILIPPI JR e SILVEIRA, 2004).

No Brasil, a gestão dos serviços de saneamento passou por transformações ao longo do tempo. Na segunda metade do século XIX a postura do Estado era fazer concessões desses serviços à entes privados. No início da década de 1930, fundos públicos passaram a ser utilizados na gestão do saneamento, que passou a ser prestado pelos órgãos públicos. Com o governo militar as concessões desses serviços passaram da esfera municipal para empresas públicas estaduais. Atualmente vive-se um momento em que os municípios estão retomando diversas políticas sociais, e muitos dos que tiveram concessões atribuídas à órgãos estaduais

“passaram à ofensiva para recuperar a gestão dos sistemas”. (JORGE, 2004)

O saneamento básico ainda é um grande desafio no Brasil, mas há um número cada vez maior de incentivos e financiamentos para que a universalização dos serviços seja uma realidade. Em apresentação do Ministro das Cidades, Márcio Fortes de Almeida, feita no documento *Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos 2005*, ele comenta que

por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o Governo federal insere o saneamento básico na pauta prioritária de investimentos do país, ao destinar recursos para ações que totalizam R\$ 40 bilhões, voltadas à execução de obras de ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e manejo das águas pluviais urbanas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

Dados oficiais apontam para uma evolução nos diagnósticos efetuados, especialmente a partir da década de 1990, quando os Governos Federal e Estaduais iniciaram uma série de levantamentos que caracterizaram a qualidade ambiental no âmbito dos municípios. No entanto, nota-se que entre os aspectos que compõem o saneamento ambiental integrado (abastecimento público, tratamento de esgotos, manejo de resíduos e destinação de águas pluviais), a gestão dos resíduos sólidos ainda se apresenta deficitária.

3.5 Resíduos sólidos

O ser humano é o único animal capaz de transformar em larga escala os materiais e tornar estáveis substâncias e produtos. Desta forma, os produtos originados não são naturalmente conhecidos pelo meio e sua capacidade de absorção é questionável, podendo não ocorrer, mesmo a longo prazo (TENÓRIO e ESPINOSA, 2004).

Nota-se aí a importância de um correto manejo e destinação de resíduos, evitando-se todo tipo de contaminação da água, do solo e do ar. Para o Governo Federal a destinação final ambientalmente adequada é a técnica de destinação ordenada de rejeitos, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos

ambientais adversos. (projeto de lei 1997/2007). Considera-se inadequado o lançamento em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos, queima a céu aberto sem controle de poluição e destinação a aterros controlados, por conta do potencial poluidor do chorume resultante da degradação da matéria orgânica.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 10004:2004 define, desta forma, o que são resíduos sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A origem dos resíduos define sua nomenclatura:

Segundo esse método, os resíduos são classificados como: industriais, urbanos, de serviços de saúde, de portos, de aeroportos, de terminais rodoviários e ferroviários, agrícolas, radioativos e entulho (TENÓRIO e ESPINOSA, 2004)

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) editou um conjunto de normas para padronizar, a nível nacional, a classificação dos resíduos:

- NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 10005 – Lixiviação de Resíduos (Procedimento)
- NBR 10006 – Solubilização de Resíduos (Procedimento)
- NBR 10007 – Amostragem de Resíduos (Procedimento)

A norma ABNT NBR 10004:2004 classifica os resíduos de acordo com os riscos que podem causar ao meio ambiente e à saúde pública, apontando também o manuseio e destinação. A norma agrupa os resíduos em 3 diferentes classes:

- **Resíduos Classe I – Perigosos:** Resíduos perigosos os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- **Resíduos Classe II – Não Inertes:** Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I ou na Classe III, podendo apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

- **Resíduos Classe III – Inertes:** Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões definidos na norma (NBR 10006).

Vale ressaltar que inflamabilidade é a propriedade do resíduo se converter em chamas e combustibilidade é a condição deste material propagar fogo (MASSUKADO, 2004).

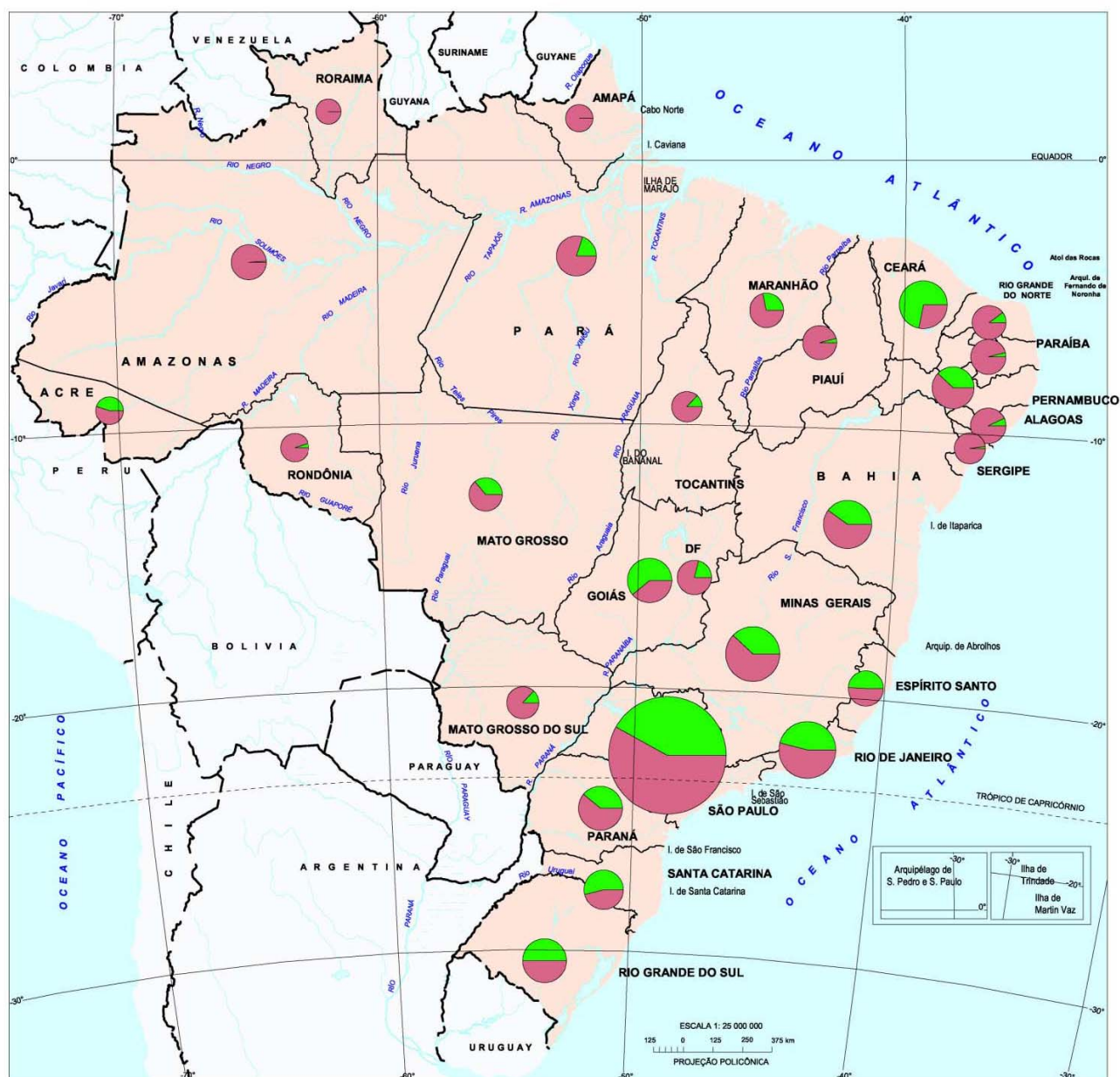
3.5.1 Situação dos resíduos sólidos no Brasil

Em 2007 os contratos assinados pelo Governo Federal com municípios, governos estaduais, companhias públicas e privadas de água e esgoto representaram um montante de R\$ 13,88 bilhões, a serem investidos até 2010, para expansão e melhoria das redes de saneamento básico (ABIN, 2008).

Apesar de ser o maior montante anual registrado desde 1995 (ABIN, 2008), os investimentos do Governo Federal ainda não são suficientes para atender toda a demanda existente.

Para uma melhor visualização do panorama atual, é apresentada a seguir figura que demonstra dados do ano 2002, gerados através do IBGE, que possibilitam uma análise por Estado.

Foram utilizadas como variáveis neste indicador a quantidade de lixo coletada por dia e sua adequada destinação final.



Fonte: Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

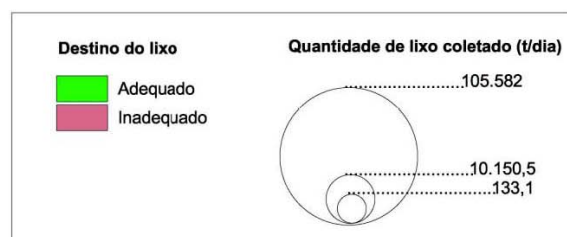


Figura 02: Destino final do lixo no Brasil (PNSB, IBGE, 2002).

Da análise da figura 2 notam-se alguns dados preocupantes, a saber:

1. Apenas os Estados do Ceará, Goiás e Santa Catarina apresentam mais de

50% de abrangência territorial de destinação adequada de resíduos;

2. Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Acre apresentam destinação correta de 50%;

3. 13 Estados têm destinação correta inferior a 25%;

4. A região sudeste, a mais populosa e, conseqüentemente, a maior geradora de resíduos, tem menos de 50% de destinação adequada de disposição de seus resíduos sólidos.

Cabe aqui uma consideração a respeito do período do levantamento. Verifica-se que os índices do Estado de São Paulo, por exemplo, tiveram sensível melhora a partir da segunda metade da década de 90.

Estabelecendo um comparativo entre os anos de 1989 e 2000, vê-se que a cobertura da adequada destinação teve um aumento em sua porcentagem, passando de 28,8% para 40,5%. Nota-se também um aumento do material coletado, que se justifica pela melhoria da infra-estrutura deste serviço e pelo crescimento populacional.

Tabela 01: Quantidade de lixo coletado no Brasil, por tipo de destino final

Ano	Total (t/dia)	Adequado		Inadequado	
		Total (t/dia)	%	Total (t/dia)	%
1989	96.287	27.754	28,8	68.533	71,2
2000	228.413	92.487	40,5	135.926	59,5

Fonte: Pesquisa nacional de saneamento básico 2000, Rio de Janeiro, 2000

No âmbito do Estado de São Paulo, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) vem realizando levantamento anual sobre a situação dos resíduos sólidos desde 1997, publicando os resultados no documento *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos*. Na edição publicada em 2007, com ano referência 2006, foi apresentada uma análise da evolução da deposição final destes materiais e da adequação dos municípios.

As toneladas de resíduos sólidos destinados adequadamente passaram de 28,8% a 40,5%. O inventário demonstra que os municípios menores são os que apresentam maiores ocorrências de deposições inadequadas, em aterros em valas. Esse sistema consiste no preenchimento de valas com os resíduos, sem

compactação, com cobertura de terra. Torna-se um sistema barato por não necessitar de equipamentos para manutenção, apenas na abertura das valas, e por não depender de investimentos para impermeabilização da área utilizada. Apesar da CETESB alegar que “esses municípios geram pequenos volumes, eminentemente orgânicos, portanto, passíveis de serem dispostos em aterros em valas” (página eletrônica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente), a falta de sistema de drenagem de águas pluviais e de controle da destinação do chorume geram problemas ambientais.

O chorume provoca a elevação da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na água, e a decomposição desta carga orgânica faz com que o oxigênio seja consumido pelos microrganismos ao invés das formas de vida aquática. Além disso, esses líquidos também apresentam grandes concentrações de nitrogênio amoniacal, solúvel e tóxico em determinadas concentrações. Por isso, o controle da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e do solo, através de poços de monitoramento, é imprescindível nos aterros deste tipo.

A Figura 03 demonstra a situação dos municípios paulistas em relação ao Índice de Qualidade de Aterros (IQR):

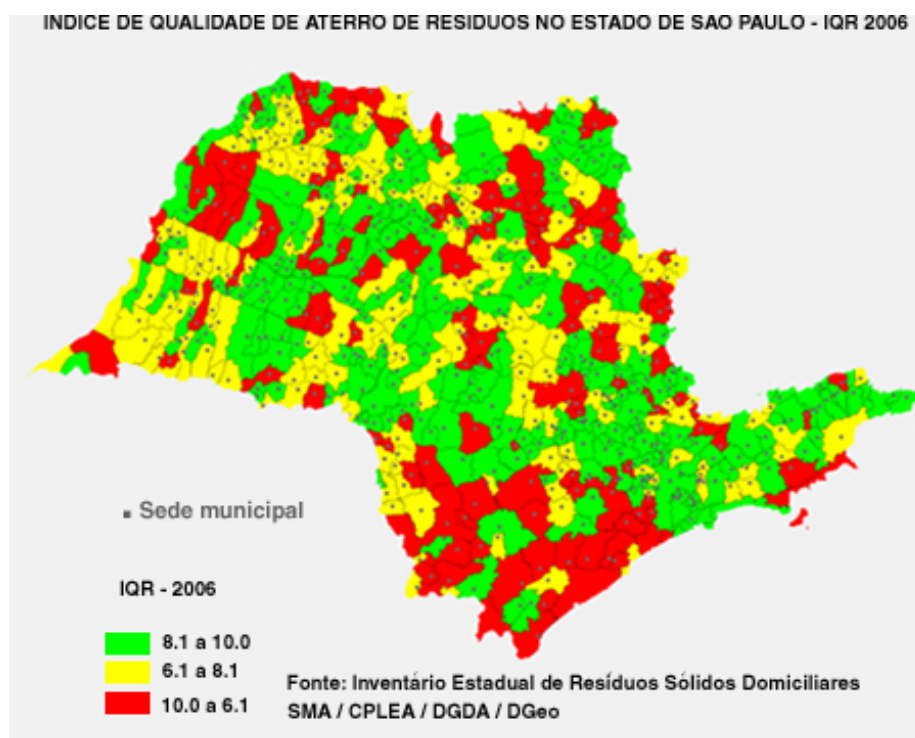


Figura 03: índice de qualidade de aterros de resíduos sólidos domiciliares do Estado de São

Paulo em 2006 (SMA, 2007)

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares do Estado de São Paulo, edição 2007, o total estimado de resíduos gerados em 1997 foi de 18.232 t/dia e, em 2006, de 28.397 t/dia, sendo que a quantidade de resíduos dispostos adequadamente passou de 1.987 t/dia, em 1997, para 22.909 t/dia, em 2006. Sendo assim, o número de municípios que dispunham os seus resíduos em condições inadequadas caiu de 77,8%, em 1997, para 22,2%, em 2006. Desde que o inventário passou a ser realizado, muitos municípios foram contemplados com recursos vindos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP), o que demonstra que o diagnóstico permite um melhor planejamento do gestor, bem como maior eficiência na aplicação dos recursos públicos. Ressalta-se que a figura 03 apresenta um erro em sua legenda na pontuação identificada em vermelho. Onde lê-se “10.0 a 6.1”, deve-se ler “0.0 a 6.1”.

Segundo Alcides Tadeu Braga (informação oral em entrevista), gerente da Agência Ambiental da CETESB em Bauru, a melhoria dos índices no Estado se deve à articulação feita entre o órgão estadual, Ministério Público e Prefeitos para firmar Termos de Ajustamento de Conduta (TAC). O aumento da fiscalização também colaborou. Em 1995 teve início um trabalho de apoio aos municípios onde a geração é menor de 30 toneladas/dia (cerca de 450 municípios). A CETESB forneceu projeto de aterro em valas, verificando o lençol freático, profundidade de 3 a 4 metros, largura idem e comprimento de acordo com a quantidade de lixo gerado. Ao longo de 10/15 anos as áreas se esgotaram e as prefeituras estão com dificuldades de novas áreas. A CETESB incentiva a coleta seletiva para que se aumente a vida útil desses aterros, além da realização de consórcios intermunicipais, que otimizam a logística, infra-estrutura e concentram essas unidades de tratamento e disposição de resíduos em poucas áreas.

3.5.2 A gestão de resíduos sólidos

Os órgãos municipais de gestão ambiental têm a responsabilidade de elaborar e implementar a política local de meio ambiente, atuando de forma

compartilhada com a esfera estadual e nacional, conforme preceitua o artigo 23 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). No entanto, poucos são os municípios brasileiros que dispõe de secretarias ou departamentos específicos para esta área. Trabalhar com questões como recursos hídricos, resíduos sólidos, fauna, flora, entre outros, requer a existência de equipe técnica apta a executar a política ambiental e infra-estrutura compatível, o que não acontece na maioria dos municípios.

No entanto, mesmo com um sistema de gestão modesto, as administrações municipais podem desempenhar suas funções com eficiência, que é a relação existente entre o esforço empregado na implementação de um programa e os resultados alcançados por ele (SCHNEIDER e PHILIPPI JR, 2004).

Dias (2006) cita algumas medidas básicas que podem melhorar o acompanhamento das questões ambientais em nível local, buscando o incremento da gestão:

- a) investir na capacitação técnica específica dos agentes administrativos da área ambiental;
- b) integrar as entidades ambientalistas e divisões ambientais de empresas sediadas no Município num sistema de monitoramento permanente do meio ambiente;
- c) efetuar um levantamento rigoroso das condições ambientais do Município, em todos os seus aspectos: fauna, flora, ecossistemas específicos, níveis e fontes de poluição, situação das nascentes etc., e manter banco de dados permanentemente atualizado;
- d) iniciar um programa de Educação Ambiental em todas as escolas do Município.

Entre as questões mais discutidas na gestão ambiental, a destinação de resíduos sólidos urbanos tem grande destaque. Por sua diversidade, cada tipo de resíduo tem normas específicas de destinação, o que encarece e dificulta a sua implementação.

Neste contexto, Tenório e Espinosa (2004) explicita que:

o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo de seu município.

O esquema apresentado na Figura 04 mostra as atividades relacionadas aos resíduos sólidos, principais tecnologias de tratamento e seu produto final.

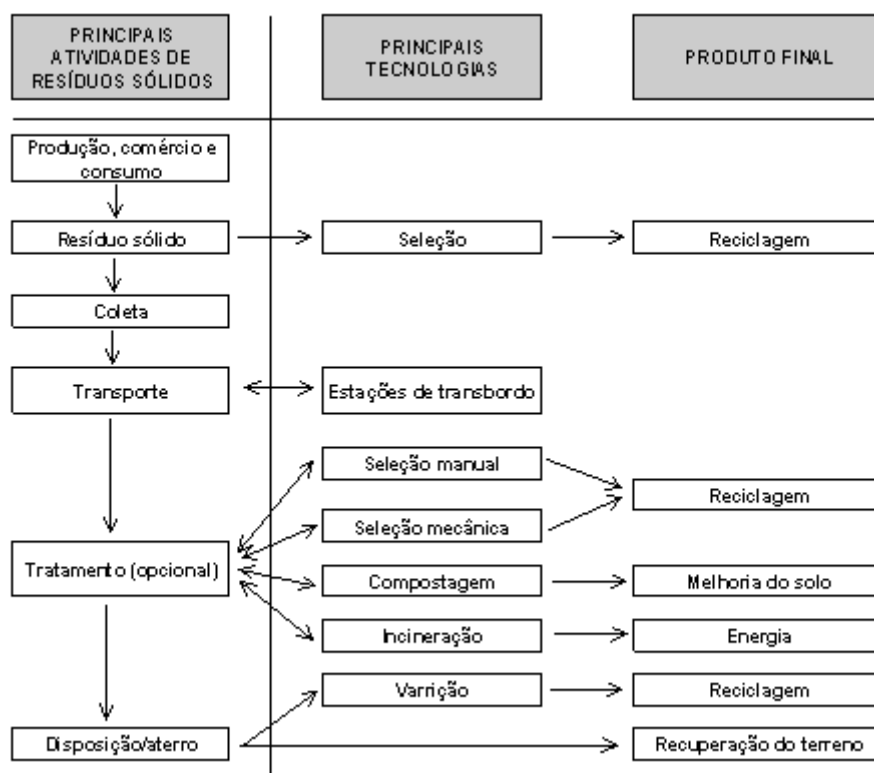


Figura 04: Esquema de um sistema de gerenciamento de resíduos (SMA, 2008)

Pensando numa gestão eficiente e que ofereça o melhor custo-benefício ao órgão responsável, defende-se a aplicação do gerenciamento integrado, onde todos os instrumentos e aspectos funcionem de maneira interligada, partindo do princípio dos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar), através de sistemas de tratamento que valorizem os resíduos e os cidadãos (TENÓRIO e ESPINOSA, 2004).

Uma gestão municipal integrada pode interessar-se por todas as categorias de resíduos, incluindo aqueles provenientes de serviços de saúde e os da demolição e construção civil, dentre outros. No tocante ao tratamento de resíduos, a preocupação de uma gestão integrada leva a conceber várias linhas tecnológicas de valorização (compostagem, recuperação de energia para aquecimento urbano, etc) e de eliminação (tratamento final).

A figura 05 demonstra em esquema o funcionamento de um sistema do tipo gerenciamento integrado de resíduos.

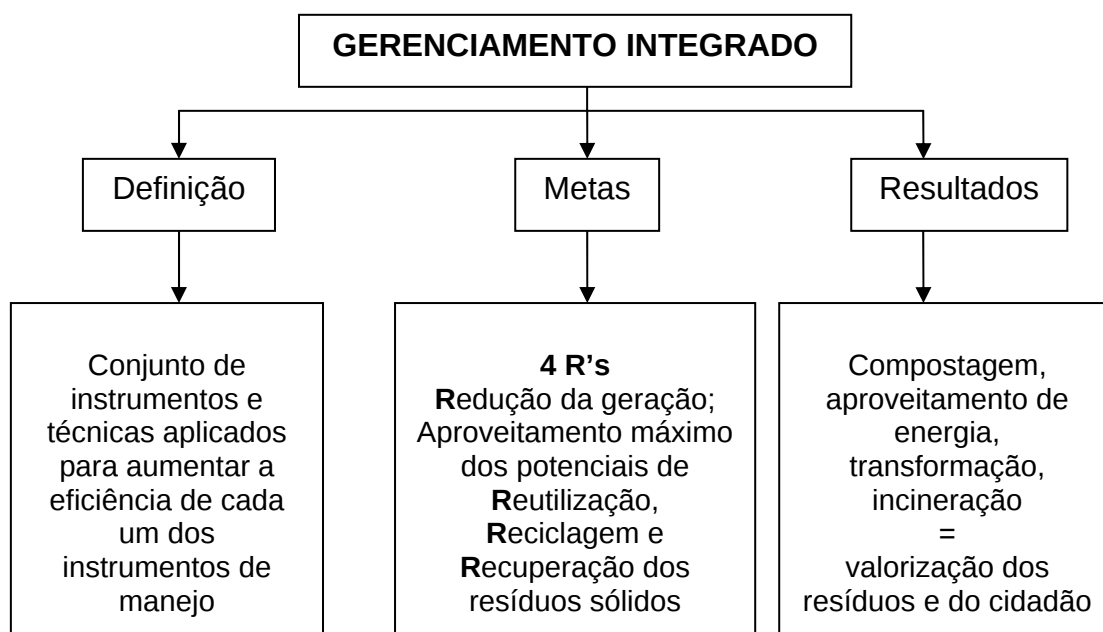


Figura 05: Esquema de gerenciamento integrado de resíduos (baseado em TENÓRIO e ESPINOSA, 2004).

Um outro instrumento de apoio ao gerenciamento é o princípio do poluidor pagador, que pode reduzir os custos do sistema. Tal princípio pode ser encontrado na Constituição Federal (artigo 225, §3º), na Política Nacional do Meio Ambiente (artigo 4º) e na Declaração do Rio de Janeiro (princípio 16). Aplicando o conceito aos resíduos sólidos, entende-se por poluidor pagador a empresa ou indústria (e não o consumidor ou agente que promove a venda) que coloca determinado produto no mercado e que tem sua sustentação econômica baseada no consumo do produto por ela produzido, tornando-se responsável pelo tratamento e/ou disposição do resíduo gerado pelo produto, podendo embutir no preço do produto tais custos.

Um conceito ainda mais amplo, defendido por Nunesmaia (2002), é o da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos Socialmente Integrada, que teria como suporte cinco pontos:

1. o desenvolvimento de linhas de tratamento (tecnologias limpas) de resíduos sólidos, priorizando a redução e a valorização;
2. a economia (viabilidade);
3. a comunicação/educação ambiental (o envolvimento dos diferentes protagonistas sociais);
4. o social (a inclusão social, o emprego)

5. o ambiental (os aspectos sanitários, os riscos à saúde humana).

A integração se daria também no âmbito das categorias dos protagonistas: “geradores de resíduos, catadores (badameiros e catadores de papel e de latas), municípios e cooperação entre municípios; prestadores de serviços (terceiros), indústrias (indústrias de reciclagem).” (NUNESMAIA, 2002).

3.5.2.1 A gestão de resíduos sólidos no Estado de São Paulo

No âmbito estadual, as unidades de tratamento e disposição final de resíduos sólidos são licenciadas e fiscalizadas pela CETESB. As resoluções SMA 51/97, 41/02 e 22/07 definem a tramitação para obtenção das licenças (Anexo I), emitidas pelo Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais (DAIA).

São três as licenças necessárias:

- a) Licença Prévia (LP): obtida após aprovação do local do empreendimento, concepção, conformidade com as normas ambientais, legais e técnicas;
- b) Licença de Instalação (LI): obtida após aprovação dos planos, programas e projetos previstos, observando-se também as medidas de controle ambiental, autorizando a implantação do empreendimento. Em geral é emitida juntamente com a LP.
- c) Licença de Operação: é a autorização para o funcionamento da atividade, que deverá seguir todas as exigências definidas na LI.

Em 2007 a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) instituiu uma série de programas ambientais intitulados *21 Projetos Estratégicos*. Questões como a recuperação de matas ciliares, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, gestão ambiental do município, educação ambiental e outros temas compõem o rol de temas previstos pelo programa. Os resíduos estão contemplados no projeto denominado *Lixo Mínimo*.

Como produto a ser elaborado até 2010 prevê-se a criação do Índice de Qualidade de Resíduos – Gestão, um indicador baseado no IQR já utilizado, que inclua em sua avaliação a gestão do sistema. Assim, o índice terá, além de seu já usual caráter quantitativo, um aspecto também qualitativo.

Como metas, o projeto prevê (SMA, 2007):

- 30% dos municípios do Estado de São Paulo com Programas de Coleta Seletiva implementadas e consolidadas em mais de 50% das suas áreas urbanizadas;
- 33 soluções regionais implantadas ou encaminhadas por meio de agências regionais;
- encerrar ou recuperar todos os aterros sanitários em situação inadequada no Estado de São Paulo;
- publicar, em 2010, o primeiro Relatório Anual de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos (IQR-Gestão).

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente instituiu também a divisão territorial das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos como base para o desenvolvimento dos projetos estratégicos. O incentivo a iniciativas regionalizadas para a gestão de resíduos é dado através da disponibilização de recursos vindos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e do Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP). Entende-se que um Centro de Tratamento de Resíduos Regional deverá contemplar:

- unidades de transbordo;
- equipamentos nos centros de triagem;
- unidades de triagem e transbordo de resíduos da construção civil;
- centros de triagem e comercialização de materiais recicláveis;
- equipamentos de coleta e transporte;
- aterro sanitário;
- equipamentos operacionais para aterros sanitários;
- unidade de compostagem; e,
- equipamentos de beneficiamento de resíduos da construção civil.

3.5.2.2 Legislação

O artigo 30 da Constituição Federal, em seu inciso V, atribuiu aos municípios a competência pelos serviços de interesse local. Os serviços de limpeza pública se encaixam neste quesito. Seguindo o que preceitua o artigo, o poder público local deve estabelecer as regras, através de legislação, promover a gestão e instituir

cobranças de tributos que mantenham este sistema. Caso o município ache conveniente, é possível a terceirização da prestação dos serviços, mas seu bom desempenho continuará sendo uma atribuição da municipalidade.

O artigo 182 da Constituição Federal, regulamentado em 2001 pelo Estatuto das Cidades, diz que o município deve estabelecer as políticas de desenvolvimento urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais e garantindo o bem-estar de seus habitantes.

Apesar da execução do sistema depender dos arranjos locais, a competência sobre as diretrizes do saneamento é concorrente, ou seja, é exercida pelas três esferas de poder.

O Estado de São Paulo instituiu sua Política de Resíduos Sólidos através da Lei nº 12.300/06, ainda sem regulamentação. Como princípios, a legislação definiu:

- I - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- II - a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;
- III - a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais;
- IV - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- V - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;
- VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;
- VII - a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;
- VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental;
- IX - a adoção do princípio do poluidor-pagador;
- X - a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu

gerenciamento;

XI - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

A lei contempla todos os princípios atualmente discutidos quando se fala das políticas de resíduos: a visão de ser parte integrante de uma política de saneamento, a gestão eficiente e integrada do sistema, a mudança nos paradigmas de consumo promovendo a minimização dos resíduos gerados, o princípio do poluidor pagador e o estímulo à prevenção na fonte poluidora, o aspecto social de geração de renda e emprego agregado aos processos de tratamento dos resíduos e o acesso à informação, através de ações em educação ambiental.

No entanto, a aplicação da lei ainda depende de sua regulamentação. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente, através da Resolução SMA 34, de 14/08/2006, alterada pela Resolução SMA 4, de 02/02/2007, criou Grupo de Trabalho para discutir a regulamentação. Já existe uma minuta, em fase de consolidação de propostas, após consultas feitas em audiência pública.

Este regulamento definirá também como devem ser os Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos elaborados pelos municípios. Serão criados também instrumentos de apoio a esses municípios, preferencialmente aos projetos com caráter regional e que incentivem a redução e minimização dos resíduos.

Estabelece ainda que a Administração Pública Estadual optará preferencialmente por comprar produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam não-perigosos, recicláveis e reciclados, devendo essas características serem expressas na descrição dos processos licitatórios.

Como visto anteriormente o projeto estratégico *Lixo Mínimo* tem difundido esses princípios, buscando a aplicação da lei, enquanto seu regulamento não é aprovado.

Já no âmbito federal, tramita no Congresso Nacional o projeto de lei (PL) 1991/07, última versão de proposta para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresentada em 2001 naquela Casa de Leis. O PL contempla os aspectos comentados da legislação do Estado de São Paulo, e agrega uma série de outras diretrizes que serão aprofundadas nesta pesquisa. Importante ressaltar que, pela primeira vez na história, o projeto de lei é uma iniciativa do Poder Executivo, e não

do Legislativo.

Primeiramente, vale ressaltar os instrumentos criados pela PNRS:

- I - Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- II - Análise e Avaliação do Ciclo de Vida do Produto;
- III - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, nos termos do art. 9º, inciso VIII, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- IV - inventários de resíduos sólidos em conformidade com o disposto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
- V - Avaliação de Impactos Ambientais, nos termos do art. 9º, inciso III, da Lei no 6.938, de 1981;
- VI - Sistema Nacional de Informações Ambientais - SISNIMA e o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SNIS;
- VII - logística reversa;
- VIII - licenciamento ambiental;
- IX - monitoramento e fiscalização ambiental;
- X - cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas e de novos produtos;
- XI - pesquisa científica e tecnológica;
- XII - educação ambiental;
- XIII - incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- XIV - Fundo Nacional do Meio Ambiente e Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; e
- XV- Conselhos de Meio Ambiente.

Alguns dos instrumentos citados já estão em funcionamento, especialmente aqueles definidos pelo CONAMA e pela PNMA, bem como o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). No entanto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos proposta inova ao incorporar instrumentos da gestão ambiental privada, como a Análise e Avaliação de Ciclo de Vida do produto e a logística reversa. Outro aspecto inovador é o estímulo à pesquisa e desenvolvimento de produtos, pois desta forma se viabiliza a criação de materiais que possibilitem a minimização dos resíduos, sua recuperação e a transformação em novos produtos.

No entanto, entre todos os instrumentos apresentados, a logística reversa é o que demanda um maior nível de acordo entre os diversos protagonistas de um

sistema de gestão de resíduos. Isto porque a cadeia produtiva necessariamente deverá envolver o resíduo em seu ciclo, reinserindo-o no fluxo de produção.

Segundo Liva *et al* (2003), apud Nhan (2003),

a logística reversa é a área da logística empresarial que tem a preocupação com os aspectos logísticos do retorno ao ciclo de negócios ou produtivo de embalagens, bens de pós venda e de pós consumo, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A logística reversa pode ser de pós venda (como, por exemplo, o *recall*), de pós-consumo (por exemplo, os resíduos provenientes de demolição) e de embalagem (como sacos de cimento ou *pallets*).

Algumas indústrias já promovem, em maior ou menor escala, a logística reversa. As indústrias de baterias automotivas, em atendimento à Resolução CONAMA 257/99, por exemplo, devem recolher seus produtos do mercado, aproveitando os resíduos na fabricação de novos produtos.

Cultri *et al* (2007) cita o exemplo da Baterias Tudor Ltda, que destaca em seu sistema de gestão ambiental, certificado pela norma ISO 14001, o Programa de Responsabilidade Ambiental Compartilhada (PRAC), em que recolhe as baterias usadas para aproveitamento de seus componentes. O resultado é o atendimento à legislação (Resolução CONAMA 257/99), abastecimento de matéria-prima e fortalecimento das relações com os *stakeholders*.

A proposta de Política Nacional de Resíduos Sólidos também salienta, em diversos de seus artigos, o viés social da gestão dos resíduos, que deve priorizar a geração de renda, a inclusão dos catadores e a capacitação dos protagonistas do sistema.

Pelo exposto observamos que o projeto de lei em tramitação no Congresso Nacional dá conta, em seu texto, de uma gama diversa de aspectos (ambientais, tecnológicos, produtivos, financeiros e sociais), o que demonstra a complexidade deste tema e as conseqüentes dificuldades em gerir um sistema de resíduos.

3.5.3 Resíduos de construção civil

3.5.3.1 Panorama mundial

A geração de RCD é um processo basicamente urbano. Costa et al (2006) demonstra que a urbanização é intensa no mundo todo inclusive nos países já desenvolvidos, como os do continente europeu.

Embora as maiores urbes estejam na Ásia e nas Américas, o fenómeno é eminentemente mundial. Europa é, basicamente, um continente “urbanizado”: hoje em dia 3 em cada 4 europeus vivem em cidades e em 2025 a proporção será de 5 em 6. Na Alemanha 88% da população vive nas cidades, no Reino Unido 89% e na Bélgica essa cifra atinge os 97%. Por sua vez a África e a Ásia do Sul serão maioritariamente urbanas em 2025. (COSTA et al, 2006)

Desta forma, o gerenciamento desses resíduos é uma questão mundial. Nota-se que em diversos países, incluindo os Estados Unidos e os países da comunidade europeia e nos asiáticos, discussões sobre o tema e implantação de estratégias estão acontecendo.

Uma tendência mundial é o beneficiamento de alguns tipos de resíduos da construção para a fabricação de material granulado, reduzindo a quantidade de entulhos destinados a aterros e também o consumo de matéria-prima. A evolução dessa prática se divide em três momentos. O primeiro deles se deu na Alemanha após a Segunda Guerra Mundial, quando aquele país herdou grande volume de escombros, algo entre 400 e 600 milhões de metros cúbicos, dos quais 11,5 milhões foram reciclados e transformados em 175.000 unidades habitacionais construídas até 1955 (SCHULZ, HENDRICKS, 1992 apud PINTO, 1999).

Um segundo momento ocorreu quando países e regiões europeias se depararam com escassez de materiais granulares e passaram a reciclar os entulhos, como Holanda, Dinamarca, Bélgica e regiões da França. Por fim, o momento atual é movido pela necessidade de se dar um destino ao grande volume de RCD gerado.

Nos Estados Unidos e na Europa a reciclagem de resíduos da construção para produção de agregados é realidade há mais de trinta anos, segundo Espinosa e Tenório, 2004. Os mesmos autores citam que a Holanda recicla 70% de seus entulhos, a Alemanha, 30% e a cidade de Copenhague, capital da Dinamarca, cerca de 25%. O aspecto cultural é muito relevante para a existência deste quadro, além dos altos custos para destinação de resíduos e baixa oferta de recursos naturais

para matéria-prima.

A página eletrônica do Departamento de Proteção Ambiental (DPA) de Hong Kong disponibiliza informações sobre o assunto, com estatísticas de produção, origem, destinação e redução no consumo de RCD. Três grandes aterros no Oeste, Sudeste e Nordeste daquele país recebem resíduos domiciliares, lixo especial e resíduos da construção. A deposição de “entulhos” por particulares é cobrada. O DPA disponibiliza informações sobre uma Usina de Reciclagem de Entulho no aterro sudeste, mas não cita a existência de outros espaços como esse.

Considerando-se todo o resíduo sólido gerado no país, 44% é composto de RCD. A geração não é fator considerado pelos construtores, mas sim o valor da obra.

Na Europa a reciclagem e o reuso deste tipo de resíduos atinge uma média de 28% do que é gerado (BERTRAN, *et al*, 2002). Há grande variação entre os países. Espanha, Portugal, Grécia e Irlanda apresentam índice inferior a 5%. Alguns municípios na Holanda chegam a aproveitar 90% de seus resíduos da construção.

É comum que empresas privadas invistam no máximo aproveitamento dos RCD, principalmente nos países em que os gestores não dispõem de infraestrutura para sua reciclagem.

Bertran *et al* (2002) afirmam que na Europa a geração de resíduos da construção civil está ligada à densidade demográfica. Citam como grandes geradores Alemanha, Holanda, Bélgica e Luxemburgo e como pequenos a Suécia, Grécia e Irlanda. Na tabela 05 se pode comprovar esta afirmação, observando os valores apresentados na coluna “C&D”, da Tabela 02. Nota-se que a geração de resíduos apresenta índices altos, similares aos brasileiros.

Tabela 02 : Geração de resíduo sólido na Europa (kg/país/ano)

Country	Population (million)	MSW	C&D	SS	HW	IW	WEEE
Germany	81.4	503	725	28	113	1032	7
France	57.9	379	408	13	102	1813	7
UK	58.3	394	515	19	41	961	7
Italy	57.2	430	350	20	100	388	7
Spain	39.1	451	332	20	100	353	7
Netherlands	15.4	355	725	20	83	1247	7
Belgium	10.1	352	668	9	201	1327	7
Sweden	8.8	355	192	26	57	1591	7
Austria	8.0	253	588	21	95	1313	7
Denmark	5.2	380	508	32	52	442	7
Greece	10.4	354	173	20	100	48	7
Finland	5.1	348	265	28	112	294	7
Portugal	9.9	377	323	15	100	40	7
Ireland	3.6	422	158	11	64	1056	7
Luxembourg	0.4	677	750	20	358	500 ^a	7
Poland	38.7	200	400 ^a	8	50	800 ^a	4 ^a
'STAF-Europe'	409.5	402	427	19	90	846	7

Fonte: BERTRAM *et al* (2002).

Apesar da literatura apontar muitos casos positivos de gerenciamento de RCD, pode-se considerar que mesmo na Comunidade Européia ou em alguns Estados norte-americanos as iniciativas não acompanharam o mesmo ritmo de evolução citado.

Em Portugal, por exemplo, está em discussão um anteprojeto de lei para disciplinar a questão dos resíduos de construção civil, elaborado pelo Instituto de Resíduos (COSTA *et al*, 2006). O projeto responsabiliza toda a cadeia do ciclo de vida dos RCD, utilizando o princípio do poluidor-pagador. Segundo Costa *et al* (2006):

“é urgente não só reavaliar e organizar os métodos de deposição final desses resíduos como, mais importante que isso, promover a análise do seu ciclo de vida, tendo em vista o seu máximo reaproveitamento/valorização”.

Nos Estados do Alabama e Georgia, nos Estados Unidos, visitas realizadas durante o mês de abril de 2008 demonstraram a ausência de uma política específica de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de construção.

Foram visitados aterros nas cidades de Summerdale (Magnolia Landfill) e Dothan (City of Dothan Sanitary Landfill), no Alabama e em Columbus (Pine Grove Landfill, na Geórgia. Nos três foi identificada a deposição de resíduos de construção civil em áreas específicas, destacadas na área de abrangência dos aterros.

O Magnolia Landfill atende uma série de municípios do Condado de Baldwin,

totalizando uma população de 160.000 habitantes. Por dia chegam aproximadamente 350 toneladas de resíduos domiciliares. Não foi apresentado nenhum dado sobre os RCD. Notou-se entre os materiais a existência de restos de gesso, madeira, embalagens, asfalto e resíduos volumosos, como sofás e colchões (Figura 06 “a”).

a)



b)



Figura 06: exemplos de materiais dispostos (a) e vista da área do aterro a partir da área de RCD (b)

O City of Dothan Sanitary Landfill atende apenas o município de Dothan. O poder público local gerencia o local através do Environmental Services. A população é de pouco mais de 60 mil pessoas, e a coleta de lixo domiciliar é feita durante quatro dias na semana. A quantidade de RCD verificada foi pequena (Figura 07 “a”), mas não foi identificado outro local de deposição. Caçambas metálicas de grande volume são utilizadas, como demonstrado na Figura 07 “b”.

a)



b)



Figura 07: vista de deposição de resíduos de construção (a) e caçambas metálicas (b), município de Dothan (AL)

Em Columbus, no Pine Grove Landfill, os resíduos de madeira, são separados dos demais RCD, como indicado pela placa mostrada na Figura 08 “a”. Não foi constatado o reaproveitamento da madeira, que se destacam por sua quantidade (Figura 08 “b”).

a)



b)



Figura 08: placa de identificação de área para deposição de madeira e RCD (a) e resíduos de madeira (b)

Estes exemplos são baseados apenas em observações feitas em visitas de campo, e as informações foram prestadas por funcionários dos aterros.

O panorama apresentado desde o início deste item mostra que a disparidade das iniciativas e regulamentos ainda é grande, mesmo em países e continentes onde a economia é mais desenvolvida.

3.5.3.2 Caracterização e legislação

Resíduos da construção civil (RCD) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (Resolução CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - nº 307/02).

Sua disposição varia com as regras que os gestores municipais estabelecem e a fiscalização exercida para garantir seu cumprimento. A ausência de normas locais ou a fiscalização ineficiente favorecem as deposições irregulares ou inadequadas que, por sua vez, criam um cenário favorável ao surgimento de problemas como a proliferação de vetores de doenças, a contaminação de áreas, problemas de drenagem, degradação do ambiente e paisagem urbana, desperdício de recursos naturais, entre outros. Tais problemas podem ser enquadrados como impactos ambientais quando se utiliza a definição de impacto ambiental descrita na Resolução CONAMA nº 01/86:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

1. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
2. as atividades sociais e econômicas;
3. a biota;
4. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
5. a qualidade dos recursos ambientais.

Os resíduos de construção e demolição são um grande problema para os gestores municipais por sua massa, volume e geração. MARQUES (2005) estima que para cada tonelada de lixo urbano recolhido, são recolhidas duas toneladas de entulhos. A geração desses resíduos acontece principalmente nas obras civis que incluem construção e demolição, terraplanagens e manutenção (especialmente nos serviços públicos de recape, saneamento, energia e telefonia).

A Resolução CONAMA nº 307/02 classifica os RCD em quatro categorias:

- Classe A: concreto, alvenaria, argamassa, solos;
- Classe B: plástico, papéis, metais, madeiras;
- Classe C: resíduos sem tecnologia ou sem viabilidade econômica para reciclagem;
- Classe D: resíduos perigosos, a serem destinados de acordo com normas técnicas específicas.

O diagnóstico sobre a geração e a composição dos RCD é premissa básica para se estabelecer um Plano de Gerenciamento. Diversos estudos apontam como grande problema a falta de controle na fonte geradora de resíduos, momento onde ocorre grande desperdício. Este se dá tanto no uso excessivo de materiais para uma finalidade, quanto na geração de sobras durante a obra. Observa-se, então, que a redução é fator essencial do planejamento. A reutilização dos materiais é o passo seguinte, reduzindo custos e a geração de outros resíduos; e a reciclagem fecha a cadeia do resíduo, que se transforma em matéria-prima e inicia um novo ciclo.

Pela classificação CONAMA nº 307/02 nota-se que os resíduos de Classe A e B são passíveis de reciclagem atualmente, sendo estes últimos os mais comuns. A reciclagem dos resíduos Classe A ainda é tímida, mas já existem normas técnicas que garantem a qualidade dos materiais produzidos a partir de seu uso.

Para cada classe de resíduo de construção há uma destinação específica, como se vê na tabela 03:

Tabela 03: Classificação dos RCD, composição e destinação

Tipo de RCD	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros	Reutilização, reciclagem e uso como agregados, aterros licenciados
Classe B	Madeira, metal, plástico, papel e outros	Reciclagem, armazenamento temporário
Classe C	Gesso e outros	Conforme norma técnica específica (já há soluções para reciclagem)
Classe D	Tintas, solventes, etc	Conforme norma técnica específica (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização)

Fonte: Pinto, T.P.P; Gonzalez, J.L.R., 2005.

A composição dos RCD varia de acordo com as técnicas empregadas na construção civil. AZEVEDO *et al* (2006), apresentam a caracterização mostrada na

Tabela 04 , baseada em diagnóstico feito no município de Salvador.

Tabela 04: Caracterização dos resíduos de construção e demolição no município de Salvador.

Componente	Porcentagem em peso (%)
Concreto e argamassa	53
Solo e areia	22
Cerâmica vermelha	9
Cerâmica branca	5
Rocha	5
Plásticos	4
Outros	2

Fonte: Azevedo *et al* (2006).

A resolução CONAMA 307/02 indica a implementação o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de responsabilidade dos municípios, incorporando um Programa Municipal e Projetos de Gerenciamento, de forma a envolver como co-responsáveis o Poder Público, os geradores e os transportadores desses resíduos.

Foi estabelecido que os municípios deveriam ter seus planos prontos para execução até o início de 2004. No entanto, são poucos os que efetivamente implantaram uma gestão eficiente em relação ao tema.

A resolução cita que os planos devem conter:

- a) diretrizes técnicas e procedimentos de gerenciamento;
- b) cadastramento de áreas públicas e privadas aptas a servirem como pontos de triagem e armazenamento temporário dos resíduos;
- c) procedimentos para o licenciamento de áreas de beneficiamento;
- d) proibição de deposição em áreas não autorizadas;
- e) incentivo ao uso de materiais reutilizados ou reciclados;
- f) critérios para cadastramento dos transportadores;
- g) ações informativas e educativas que facilitem a implantação do plano;
- h) instrumentos que garantam a fiscalização e controle.

As regras de implementação também são necessárias para nortear o plano de gerenciamento.

Outros aspectos a serem normatizados pelos municípios são as áreas de triagem e transbordo (ATT), aterros de RCD e usinas de reciclagem. Esses empreendimentos devem considerar a minimização de impactos como geração de poeira (por conta do material particulado e fragmentado), ruído, drenagem, impermeabilização e outros causados pela circulação de carroceiros, caçambeiros e outros tipos de transportadores.

O licenciamento ambiental para quaisquer desses empreendimentos também é uma exigência das normas citadas. O impacto na área do entorno, a proteção das águas superficiais e subterrâneas, a anuência da população vizinha, o respeito às leis ambientais e de uso e ocupação do solo são requisitos para este licenciamento.

Na fase de operação, o controle dos tipos de resíduos recebidos (através de formulário preenchido no local) e sua segregação, de forma a facilitar sua destinação e reciclagem, são exigidos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos, em seu artigo 57, designa como responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de construção civil:

- I - o proprietário do imóvel e/ou do empreendimento;
- II - o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa que tenha poder de decisão na construção ou reforma;
- III - as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos de construção civil.

Vale ressaltar a responsabilidade do poder público municipal, que deve estabelecer as normas para o funcionamento do sistema e promover a fiscalização, para que as regras sejam de fato cumpridas.

3.5.3.3 Normas técnicas brasileiras

Em 2004 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou cinco normas relacionadas aos RCD, quais sejam:

- NBR 15112:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de triagem e transbordo.

- NBR 15113:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros.
- NBR 15114:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem.
- NBR 15115:2004 – procedimentos para execução de camadas de pavimentação utilizando agregados reciclados de resíduos da construção.
- NBR 15116:2004 – requisitos para utilização em pavimentos e preparo de concreto sem função estrutural com agregados reciclados de resíduos da construção.

De acordo com a NBR 15114:2004, na fase de operação são exigidos o controle dos tipos de resíduos recebidos (através de formulário preenchido no local) e sua segregação, de forma a facilitar sua destinação e reciclagem.

As NBR 15115:2004 e 15116:2004 são importantes por estabelecer critérios para a produção de agregados reciclados de resíduos de construção civil com qualidade, incentivando que materiais tidos como resíduos retornem à cadeia produtiva na forma de matéria-prima e deixem de causar impactos ambientais. Aliás, nota-se pela literatura que este ainda é o maior apelo para a reciclagem dos RCD, tendo em vista que a abundância de recursos naturais em nosso país e a pouca variação de preço entre o produto reciclado e o comumente utilizado não tornam essa mudança economicamente atrativa.

Schneider e Philippi Jr (2005) ponderam que “alguns desses documentos, no entanto, são instrumentos legais de comando e controle que pressupõem uma política eficiente de fiscalização”.

3.5.3.4 Panorama brasileiro

Para traçar um panorama da realidade nacional, recorreu-se primeiramente ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Trata-se de sistema administrado pelo Governo Federal através do Ministério das Cidades, no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento.

Na publicação *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2005*, são apresentados alguns dados sobre a situação dos resíduos de construção e

demolição. Como amostra foram identificados 81 (oitenta e um) municípios, divididos em 6 (seis) faixas populacionais:

- a. Faixa 1 – até 30.000 habitantes
- b. Faixa 2 – de 30.001 até 100.000 habitantes
- c. Faixa 3 – de 100.001 a 250.000 habitantes
- d. Faixa 4 – de 250.001 a 1.000.000 habitantes
- e. Faixa 5 – de 1.000.001 a 3.000.000 habitantes
- f. Faixa 6 – mais de 3.000.000 de habitantes

Como pode ser observado na Tabela 05, os municípios mais populosos destacam-se na geração de resíduos de construção e demolição em massa total. O que se observa é que quanto maior o município, maior a geração de RCD.

Tabela 05: Massa de RCD coletada pela prefeitura, média municipal e *per capita*, segundo porte dos Municípios Brasil, municípios selecionados

Faixa populacional	Quantidade coletada (t/ano)	Quantidade de Municípios (municípios)	Média municipal t/mun./ano	População urbana (habitantes)	Média per capita (t/1000hab./ano)
1	46.491	18	2.582,8	296.116	157,0
2	193.121	16	12.070,1	794.690	243,0
3	646.560	21	30.788,6	3.294.717	196,2
4	1.221.802	19	64.305,4	8.810.890	138,7
5	1.534.680	5	306.936,0	9.899.640	155,0
6	1.027.264	2	513.632,0	16.371.715	62,7
TOTAL	4.669.919	81	57.653,3	39.467.768	118,3

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2005)

Segundo o SNIS em 56,7% dos municípios a prefeitura executa, só ou em conjunto com outros agentes, a coleta de RCD, sendo que em apenas 18,2% cobra-se o serviço. Quando se considera a atuação exclusiva de apenas um agente, 26,9% são prefeituras e 11, 9% empresas especializadas. A pesquisa considera ainda como agentes os carroceiros e os autônomos com caminhões. Os municípios em que todos os agentes atuam conjuntamente perfazem um total de 55,2%.

Comparado aos resíduos sólidos domiciliares e resíduos de serviços de saúde, o registro de dados a respeito das empresas que atuam na área de RCD é precário. Mesmo os dados relativos aos custos das prefeituras não são precisos, dificultando os cálculos de sua gestão.

Duas capitais brasileiras, Salvador e Belo Horizonte, se destacam no panorama da gestão de RCD, especialmente por desenvolverem iniciativas na década de 90, antes de haver legislação específica sobre o assunto.

3.5.3.5 O caso de Salvador

O gerenciamento dos resíduos da construção, apesar de sua regulamentação recente, já faz parte da agenda pública de alguns municípios desde a década de 1990. Um exemplo disto é o caso do município de Salvador (BA), que em 1997 estabeleceu o Projeto de Gestão Diferenciada do Entulho, transformado em outubro de 1998 no Decreto nº 12.133.

Uma das estratégias que possibilitou a implantação do Plano de Gerenciamento foi o diagnóstico da caracterização dos resíduos produzidos no município.

A partir do conhecimento da realidade, foram criados Postos de Descartes de Entulhos (PDE) e Bases de Descartes de Entulhos (BDE), sendo os primeiros para destinação de volumes até 2m³ e os demais para grandes volumes. O recolhimento dos entulhos se dá de três formas: pelos próprios geradores, por empresas credenciadas e pela Prefeitura.

Como fatores positivos desta implantação, AZEVEDO *et al* (2006) cita a redução de pontos de descarte irregular (61,66%), estímulo à destinação pelos próprios geradores, economia do Poder Público em ações de limpeza e ampliação da arrecadação desses materiais de forma segregada.

3.5.3.6 A estrutura de Belo Horizonte

Belo Horizonte (MG) desenvolve desde a década de 1990 ações voltadas à gestão dos resíduos da construção civil. No município foram criadas Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), locais para recebimento de até 2m³ de resíduos, onde os usuários podem destinar em caçambas estacionárias entulhos,

restos de podas e jardinagens e pneus, de forma segregada. Grandes volumes são recebidos nas Estações de Reciclagem de Entulhos, onde resíduos Classe A são reciclados.

O município absorve praticamente 100% do agregado produzido, utilizando-o na confecção de sub-base, bloquetes, meio-fio, rip raps, contenção de encostas e cobertura de aterros (RECICLAGEM DE ENTULHO, sem data). O monitoramento do impacto ambiental é constante, através de aspersão de água sobre os materiais, evitando o arraste de partículas, controle de ruídos com o emborrachamento dos britadores usados na moagem do material e implantação de cerca viva no entorno, além de medidas de controle que garantem a qualidade do material produzido.

Importante lembrar que a Prefeitura Municipal envolveu os carroceiros nesta ação, incentivando-os a destinar corretamente os resíduos coletados por eles e oferecendo assistência veterinária aos animais utilizados no transporte. Foi criado um serviço de discagem gratuita 0800 denominado “Disque-Carroça”, para o qual os munícipes podem telefonar e obter informações sobre os carroceiros mais próximos para prestação de serviços.

Outro aspecto interessante é a racionalização do uso dos recursos públicos.

Com esse projeto, a Prefeitura de Belo Horizonte economiza por ano R\$ 870.000,00 com compra de matéria-prima, além de retirar de terrenos irregulares 116.000 toneladas de entulho. (FARIAS FILHO e CÔ, 2004)

Alguns dados importantes sobre a gestão de resíduos em Belo Horizonte apresentados no vídeo Reciclagem de Entulho (sem data) são:

- existem 9 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes e 2 Estações de Reciclagem;
- as Estações de Reciclagem processam cerca de 360 toneladas de entulho por dia;
- a cada 500 m³ de entulho são gerados 400 m³ de material reciclado;
- a maior parte deste material é utilizado para sub-base de pavimento.

3.5.4 Gestão e Gerenciamento do RCD

Para dar início à discussão sobre gestão e gerenciamento, é importante definir conceitualmente a diferença entre ambos:

(...) o termo gerenciamento deve ser entendido como o conjunto de ações técnico-operacionais que visam implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar os objetivos estabelecidos na gestão. Entende-se por gestão o processo de conceber, planejar, definir, organizar e controlar as ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento de resíduos. Este processo compreende as etapas de definição de princípios, objetivos, estabelecimento da política, do modelo de gestão, das metas, dos sistemas de controles operacionais de medição e avaliação do desempenho e previsão de quais os recursos necessários. (ARAÚJO, 2004)

A gestão precede o gerenciamento, e ambos se complementam. Um planeja, o outro operacionaliza. Na tabela 06 é possível verificar com maior clareza como se diferenciam os conceitos e como os mesmos se completam.

Tabela 06: Diferenças entre gestão e gerenciamento

GESTÃO	GERENCIAMENTO
O que fazer	Como fazer
Visão ampla	Implementação desta visão
Decisões estratégicas	Aspectos operacionais
Planejamento, definição de diretrizes e estabelecimento de metas	Ações que visam implementar e operacionalizar as diretrizes estabelecidas pela gestão
Conceber, planejar, definir e organizar	Implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar

Fonte: MASSUKADO, 2004

A implantação de uma política eficiente de gestão de resíduos é um desafio para os gestores municipais. A gama de classificações destes materiais é muito diversa e, em geral, não há um planejamento pensado de forma integrada. Isto fragmenta as ações de coleta, disposição e tratamento. Quando se trata de resíduos de construção e demolição as dificuldades também existem, especialmente por conta de seu volume e da manutenção de antigos hábitos, como autorização de disposição final para correção de erosões. Daí vem a necessidade de se estabelecer uma política eficiente, de acordo com as normas técnicas já citadas, sendo desenvolvida metodologia apropriada à realidade local, envolvendo os protagonistas do processo e aproveitando espaços históricos de referência para deposição de entulhos como áreas de transbordo.

A eficácia da estratégia de atração de RCD pela oferta gratuita de áreas públicas para os geradores e transportadores privados

indica que, se houvesse uma oferta maior de áreas públicas para a deposição de RCD sua captação seria maior e, portanto, seria menor a deposição irregular. A opção pela atração gratuita dos RCD, no entanto, tem um preço elevado para a administração pública: esta subsidia o gerador e o transportador de RCD, mediante o desembolso com operadores contratados, e dificulta o desenvolvimento de soluções independentes. (SCHNEIDER e PHILIPPI JR, 2004)

MARQUES (2005) aponta como importante instrumento para um plano de gestão a elaboração de um diagnóstico sobre a geração, composição e destinação dos resíduos. Isto se aplica também à escolha das ATTs.

Analisando a literatura existente, PINTO (1999) afirma que incorreções como as deposições irregulares acontecem de forma condicionada, motivadas por fatores como baixa capacidade de gestão e fiscalização, boa oferta de áreas, características viárias dos acessos para disposição, entre outros. O componente “deslocamento” é uma importante variável num plano de gestão, e segue padrões diferenciados de acordo com a densidade demográfica.

3.5.4.1 Implementação de gestão de resíduos de construção civil

Implementar uma política voltada aos resíduos da construção pressupõe considerar o ciclo de vida dos mesmos: sua geração na fonte, com ações de incentivo à redução e reutilização; seu acondicionamento adequado, evitando que os acondicionadores (geralmente caçambas) ofereçam risco à saúde ou sejam utilizados inadequadamente; seu transporte, feito por profissionais cadastrados e de forma a evitar que os materiais sejam arrastados no percurso; sua destinação, nos locais devidamente autorizados pelo órgão gestor e sua reciclagem, retornando assim ao ciclo produtivo.

Além disso, o desenvolvimento tecnológico para a reciclagem dos materiais, a atratividade econômica e a existência de mercado consumidor que absorva esta produção também influenciam a implantação de políticas eficientes.

MARQUES (2005) sugere um fluxograma de estudo da gestão integrada dos RCD valorizando a elaboração de diagnósticos que permitam caracterizar os resíduos, identificar as fontes geradoras, cadastrar pequenos geradores e

transportadores, garantir o licenciamento ambiental das áreas de triagem e transbordo, aterros e usinas de beneficiamento, segregar todos os materiais e destiná-los de forma adequada, reduzindo ao máximo os resíduos que não podem ser tratados, reciclados ou reutilizados.

A Figura 09 nos mostra o esquema deste fluxograma.

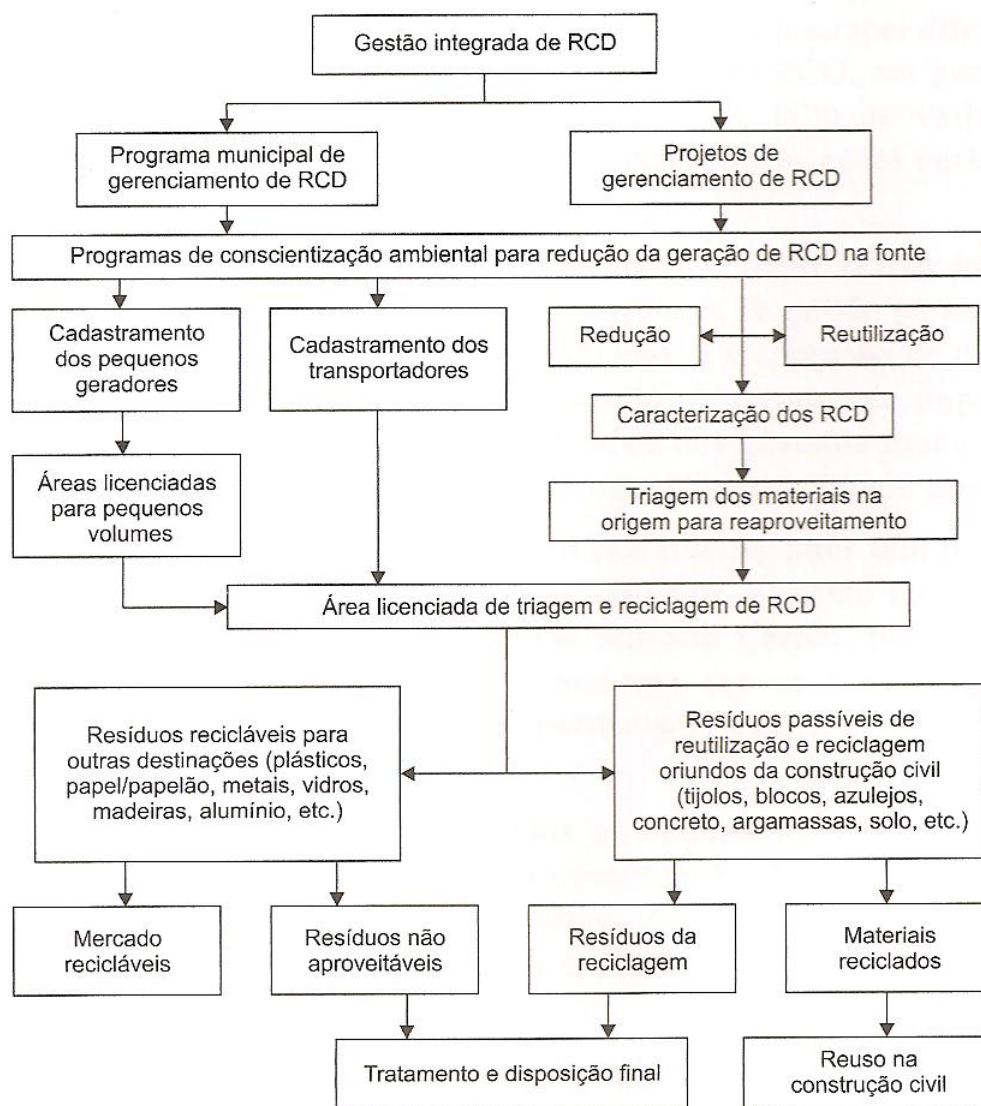


Figura 09: fluxograma de estudo da gestão integrada de RCD (MARQUES, 2005)

Analisando o fluxograma proposto, nota-se que ele contempla a cadeia produtiva a partir da geração dos resíduos. Não foi contemplado o fornecedor, que também integra o processo e deve estar inserido no planejamento da gestão dos

resíduos de construção.

3.5.4.1 Áreas de triagem e transbordo

A Resolução CONAMA 307/2002 estabeleceu que a destinação intermediária dos RCD pode se dar através de Áreas de Triagem e Transbordo (ATT), definidas e gerenciadas pelo poder público municipal. Tal disposição deve garantir a máxima possibilidade destes materiais serem reciclados em algum momento de seu ciclo de vida.

Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) de resíduos de construção e resíduos volumosos são os locais destinados ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, cujas áreas, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deverão ser usadas para triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição. Devem ainda atender às especificações da norma brasileira ABNT NBR 15.112:2004.

A identificação de locais que cumpram a função de ATT's visa:

- colaborar na formação de uma Rede de Atração de RCD;
- reduzir a quantidade de deposições irregulares;
- diminuir os custos da Administração Pública em ações corretivas.

3.5.4.2 Diagnóstico

Identificar a composição dos RCD é o primeiro passo para estabelecer diretrizes. MARQUES (2005), citando pesquisa do World Waste, apresenta na Tabela 7 levantamento sobre resíduos provenientes de uma casa familiar simples norte-americana. Ressalta-se que a soma dos valores apresentados pelo autor soma 99%.

Tabela 7: Composição dos resíduos de construção e demolição segundo o World Waste

Componente	Porcentagem em peso (%)
-------------------	--------------------------------

Madeira	46
Gesso/drywall	25
Resíduos misturados	15
Papelão	5
Metais	6
Alvenaria	2

Fonte: MARQUES, 2005

O diagnóstico sobre a geração e a composição dos RCD é premissa básica para se estabelecer um Plano de Gerenciamento. Diversos estudos apontam como grande problema a falta de controle na fonte geradora de resíduos, momento onde ocorre grande desperdício. Este se dá tanto no uso excessivo de materiais para uma finalidade, quanto na geração de sobras durante a obra. Observa-se, então, que a redução é fator essencial do planejamento. A reutilização dos materiais é o passo seguinte, reduzindo custos e a geração de outros resíduos; e a reciclagem fecha a cadeia do resíduo, que se transforma em matéria-prima e inicia um novo ciclo.

MARQUES (2005) sugere um fluxograma de estudo da gestão integrada dos RCD valorizando a elaboração de diagnósticos que permitam caracterizar os resíduos, identificar as fontes geradoras, cadastrar pequenos geradores e transportadores, garantir o licenciamento ambiental das áreas de triagem e transbordo, aterros e usinas de beneficiamento, segregar todos os materiais e destiná-los de forma adequada, reduzindo ao máximo os resíduos que não podem ser tratados, reciclados ou reutilizados.

3.5.4.3 A Gestão Diferenciada

Pinto (1999) aponta a necessidade de uma Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil pelos gestores municipais, em substituição ao método corretivo praticado na maioria das localidades. As experiências de municípios como Santo André, São José do Rio Preto, São José dos Campos, Ribeirão Preto e Jundiaí, todos no Estado de São Paulo e Vitória da Conquista, na Bahia, no período final da década de 80 até fins dos anos 90, demonstra que os custos com a remoção de RCD em áreas irregulares, interferindo na drenagem, paisagem urbana e oferecendo riscos à saúde pública, são altos. Tal metodologia, chamada de “corretiva” por Pinto (1999), onera a municipalidade e faz com que o problema se perpetue, pois não

oferece nenhuma perspectiva de mudança.

Neste contexto, pode-se dizer que os governos municipais ainda têm dificuldades para criar estratégias eficientes de gestão, por diversos motivos: as informações (diagnóstico) que sustentam os planos de gestão de resíduos sólidos são precárias, a geração dos resíduos de construção e demolição é crescente e diversos são os impactos ambientais e econômicos na ausência de uma política eficiente.

Uma gestão diferenciada pode se apresentar como solução adequada e sustentável e a reciclagem desses resíduos tem se mostrado, em casos nacionais e internacionais, uma prática viável.

Os agentes transportadores envolvidos no sistema se diferenciam pelos equipamentos utilizados no transporte e na disposição do material coletado, quais sejam: poliguindastes e caçambas, caminhões basculantes, caminhões carroceria de madeira, caminhonetes e veículos de tração animal.

Pinto (1999) considera que os resíduos da construção civil devem ser tratados como componente dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e como uma questão de saneamento ambiental, integrando-o nas políticas setoriais. A ausência de diretrizes das agências ambientais para os entulhos, provavelmente por se tratar de resíduo inerte com baixa periculosidade, potencializa os impactos na drenagem e paisagem urbana, além de outros fatores que comprometem a qualidade ambiental dos municípios.

Para iniciar a formulação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção é necessário obter dados sobre a geração e volume dos mesmos. Devem ser consideradas as estimativas de área construída, a movimentação de carga pelos coletores e o monitoramento de descargas. Pinto (1999) utiliza referências que definem uma “taxa de geração de resíduos de construção” na ordem de **150 quilos por metro quadrado construído** (grifo do autor).

Em geral, os RCD tem como origem de geração:

- reformas e ampliações;
- construção de casas;
- construção de prédios;

- limpeza de terrenos e
- indústrias/serviços.

É interessante observar que, normalmente, o volume gerado em reformas e ampliações é superior às demais fontes geradoras, chegando a ser 70% superior à segunda fonte de geração em Vitória da Conquista (PINTO, 1999). Tal fato pode ser observado também nos Estados Unidos e Hong Kong.

Quando se compara a geração de entulhos com os resíduos domiciliares (RD), percebe-se que o volume dos RCD é muito superior. Entre as cidades pesquisadas no referido trabalho, o volume variou de 1,5 a 4,05 vezes maior de RCD em relação aos RD, sendo em média 2,51 vezes superior.

O mercado de transporte de resíduos da construção demonstra, com sua estrutura, que os RCD são predominantes na composição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Entre os municípios estudados, o autor aponta um mínimo de 54% e um máximo de 70% de participação dos entulhos na massa total dos RSU, valores similares aos europeus. É justamente o volume desse material que intensifica sua problemática na gestão ambiental do município.

Os gestores não se mostram preparados para práticas que promovam a sustentabilidade, mas sim, executam ações corretivas que demandam investimentos altos e ineficazes, tendo em vista que se baseiam em retirar os resíduos depositados irregularmente em determinado ponto e transferi-los de lugar, em geral para áreas periféricas.

Pinto (1999) afirma que as incorreções acontecem de forma condicionada, motivadas por fatores como baixa capacidade de gestão e fiscalização, boa oferta de áreas para disposição irregular, características viárias, entre outros. Como exemplo cita São José dos Campos, município com alto índice de ocorrências irregulares e que apresenta um sistema viário truncado devido o Rio Paraíba e suas várzeas, a rede ferroviária, a Via Dutra e o aeroporto municipal. O componente “deslocamento” é importante variável num plano de gestão, e segue padrões diferenciados de acordo com a densidade demográfica. Desta forma, nas metrópoles as distâncias a serem percorridas são superiores às dos municípios menores.

A tecnologia de processamento desse material foi adaptada das empresas de mineração, que utilizam equipamentos similares, como britadores de mandíbula e de

impacto. Em alguns casos, as áreas antes utilizadas por mineradoras deram lugar à Usinas de Processamento de Entulhos. Diversos países europeus estabeleceram objetivos concretos visando a ampliação dos volumes reciclados.

O Japão, país reconhecidamente mais adequado na gestão ambiental relacionada à demolição, observou na década de 80 um salto na geração de RCD: de 30,4 para 83,6 milhões de toneladas.

No Brasil ainda é recente a prática de reciclagem dos citados materiais. A bibliografia aponta que a primeira iniciativa ocorreu em São Paulo no ano 1991, com produção máxima diária de 180 toneladas.

Na gestão municipal 1989-1992 foi implantada uma política diferenciada para os RCD, com o início da operação do aterro Itatinga, na zona sul do município, para recebimento exclusivo de RCD. Nesse mesmo local teve início a operação do primeiro equipamento para a reciclagem de RCD implantado no Brasil, para a produção de agregados reciclados para sub-base de pavimentação de vias. (SCHNEIDER e PHILLIP JR, 2004)

Entre 1994 e 1997 outros cinco municípios implantaram usinas de reciclagem, todas iniciadas com investimento público. A viabilidade deste beneficiamento depende, principalmente, do valor dos agregados naturais comparados ao produto reciclado, que, por sua vez, terá seu preço composto por fatores como o valor das taxas de deposição nos aterros autorizados, custos de transporte, suporte de uma política local, entre outros.

A Gestão Diferenciada, defendida por PINTO (1999), colabora neste processo, a partir de ações como: captação máxima dos resíduos gerados, distintas para pequenos e grandes geradores/coletores; reciclagem dos resíduos captados; alteração de procedimentos e culturas, incluindo a redução de geração, correta destinação e exploração das possibilidades de uso dos materiais.

O autor relata uma gama ainda maior de objetivos:

1. reduzir custos com limpeza urbana e com ações corretivas;
2. dispor de maneira facilitada dos pequenos volumes gerados;
3. descartar racionalmente os grandes volumes;
4. preservar o sistema de aterros;

5. incentivar a consolidação de novos agentes de limpeza urbana;
6. preservar os recursos naturais com a redução dos impactos por má deposição, redução do volume aterrado e redução na exploração de jazidas naturais;
7. preservar a paisagem urbana e a qualidade de vida;
8. incentivar as parcerias para captação, reciclagem e reutilização dos resíduos;
9. incentivar a redução da geração nas atividades construtivas.

Como diretrizes para este tipo de gestão, o autor aponta a facilitação total da disposição, em áreas públicas de pequeno e médio porte, a diferenciação integral dos resíduos e a alteração de seu destino.

A facilitação ocorre com uma oferta abrangente de áreas para deposição, que considerem o acesso e os pontos de maior geração. Áreas menores, com cerca de 300m², são adequadas para pequenos volumes, provenientes de particulares e carroças. Para a deposição de volumes maiores, são indicadas áreas de 3.000 a 5.000m², onde o material pode ser acumulado para posterior envio ao processamento. O estabelecimento dessas áreas forma uma Rede de Atração, que desestimula as deposições irregulares. Uma sugestão para a escolha dos locais é o critério de bacias de captação de drenagem urbana.

O planejamento da Gestão Diferenciada é competência do Poder Público Municipal, e, segundo a literatura sobre a realidade nacional, a quase totalidade dos investimentos iniciais deste processo é proveniente de capital público.

3.5.4.4 A gestão dos resíduos de construção sob a perspectiva da sustentabilidade

O gerenciamento de resíduos de construção civil, de acordo com as normas e legislação descritas até aqui, compõe uma dinâmica sustentável. Isto porque se pressupõe um uso racional das matérias-primas, reduzindo o desperdício, utilizando técnicas que considerem um melhor aproveitamento da luz, ventilação, entre outros,

e que considere um uso de materiais com maior possibilidade de reuso e reciclagem, garantindo uma destinação adequada.

Assim, destaca-se o modelo *Lean + Green* de construção, apresentado por Faria Filho e Có (2004) que deve se iniciar na otimização da extração de recursos naturais, de preferência renováveis e recicláveis, através de uma Engenharia Simultânea ética, seguindo para uma construção *Lean* propriamente dita, capaz de gerar uma “edificação” de forma enxuta, de fácil uso e manutenção. Essa construção servirá de meio para criar sustentabilidade que se finalizará muito tempo depois, através de sua demolição pelas gerações futuras, quando provavelmente se constatará o menor impacto ambiental possível e o máximo reaproveitamento de todo o material.

Segundo Faria Filho e Có (2004), “uma construção do tipo *Lean + Green* precisa gerenciar não só os fluxos e conversões, mas também a logística reversa, que dará ‘inteligência’ a todos os insumos rejeitados por algum motivo”.

Como pode ser visto na Figura 10, o processo da logística reversa tem início nas áreas de geração (1); os resíduos gerados são destinados à locais de classificação e transbordo (2); os resíduos que podem ser reciclados e utilizados na própria cadeia da construção civil são direcionados às instalações de reciclagem (3), os passíveis de reciclagem para outros usos (identificados como classe B, pela Resolução CONAMA 307/2002) são absorvidos pelo mercado secundário (5) e os rejeitos são encaminhados para unidades de disposição final (6).

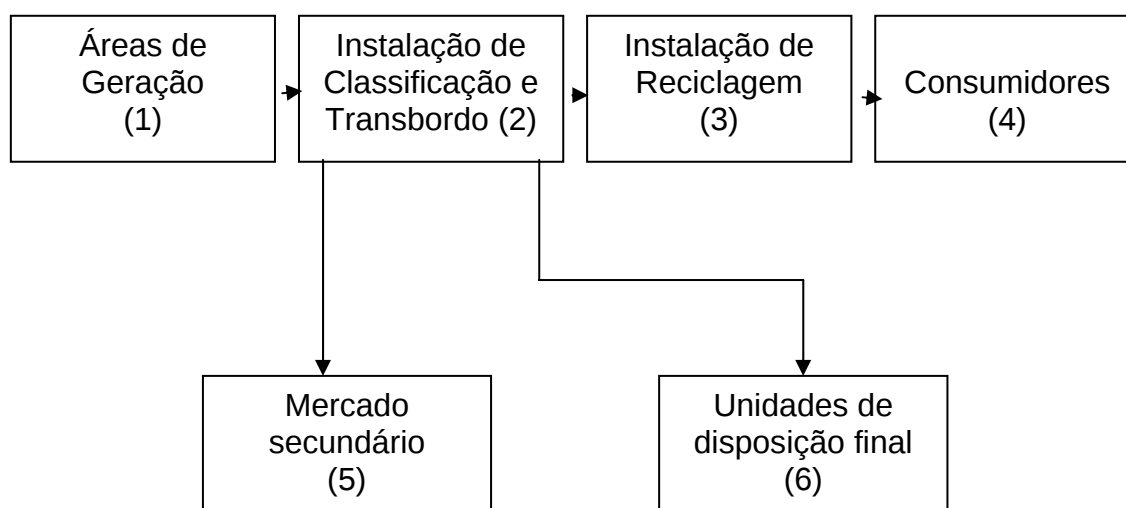


Figura 10: Elementos da rede de distribuição reversa dos RCD. (adaptado de Anastácio, 2003)

A Figura 10 mostra os elementos que compõem uma rede reversa dos resíduos da construção civil. Os números abaixo correspondem às respectivas fases do processo, em parênteses na figura.

1. Ponto de origem dos materiais de final de uso (construções e demolições).
2. Local de separação, classificação, desmontagem, consolidação de cargas e inspeção, sendo os destinos possíveis para os resíduos: reuso, reciclagem, reciclagem de RCD, disposição final em aterro sanitário).
3. Local de montagem, reparo, remanufatura, reciclagem e, eventualmente, o tratamento do resíduo. Daqui será feita a redistribuição para as zonas de consumo de reciclados.
4. Conjunto de todos aqueles que demandam os produtos reciclados, sejam eles produtos finais, prontos para consumo ou produtos semi-acabados, que são matérias-primas ou componentes para as linhas de produção. Na construção civil são as unidades familiares, as empresas de construção em geral e as empresas de pré-moldados.
5. Absorverão os materiais separados e classificados, dando uma destinação diferente da reciclagem de RCD ou aterro sanitário.
6. Destino de todos os materiais que não foram para a etapa 3 ou 5. A tendência

é que haja restrição ao recebimento de RCD nesses locais, com cobrança de valores para sua destinação.

A indústria moveleira faz parte da cadeia produtiva da construção civil. Neste setor, a aplicação da logística reversa vem sendo bastante utilizada, principalmente por conta das restrições ambientais para a extração desses recursos naturais e pelo apelo mercadológico. Guarnieri *et al* (2006) faz o seguinte relato sobre empresa do setor:

Os resíduos do beneficiamento de madeira passaram a ser matéria-prima para a produção de papel e os resíduos dessa matéria passaram a ser utilizados como fonte de energia. Essa prática tornou totalmente viáveis os investimentos efetuados na logística reversa e ainda geram retornos econômicos, sociais e, principalmente, ambientais.

No caso apresentado, os resíduos da madeira se tornam um sub-produto para outro setor, o de papel, e até para a produção de energia.

3.5.4.5 Atores do processo

Um outro fator fundamental para o sucesso do gerenciamento de resíduos é o envolvimento dos protagonistas deste processo. Poder público, transportadores de resíduos, empresas do ramo de construção, catadores e população têm interesses distintos, mas que precisam ser direcionados ao bem-estar coletivo, num processo de negociação.

Negociação é uma atividade que coloca frente a frente dois ou mais atores que, unidos por uma interdependência, se engajam voluntariamente para enfrentar as divergências existentes em busca de um caminho satisfatório, não violento (acordo afetivo), que levem em conta a realidade do outro, visando por fim a essas divergências e, desse modo, criar (ainda que temporariamente), manter ou desenvolver uma nova relação entre eles. (VARGAS, 2004)

Quando os protagonistas estabelecem acordos podem encontrar benefícios nos instrumentos de gestão, melhorando o sistema. Gentil Ferraz, transportador privado de RCD, é um exemplo disso (SCHNEIDER e PHILIPPI JR, 2005). Ele passou a triar os RCD – usava a fração mineral para cascalhamento e manutenção de vias, madeira como suprimento energético e plásticos, metais e outros materiais

para empresas recicladoras. Separava-os em uma ATT, que serviu de modelo para a Administração Pública de São Paulo implementar também áreas de caráter público. Este é um exemplo de como uma questão de gerenciamento pode estar agregado a um benefício econômico.

É na tensão entre a necessidade de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem de uso comum da população e a definição do modo como devem ser apropriados os recursos ambientais na sociedade, que o processo decisório sobre a sua destinação (uso, não uso, quem usa, como usa, quando usa, para que usa, etc.) opera. (QUINTAS, 2007)

A educação ambiental oferece instrumentos que podem resultar nessa negociação e no aprendizado coletivo, fazendo com que experiências individuais, como a de Gentil Ferraz, sirvam de referência para aplicações em maior escala.

3.5.5 Educação ambiental

A educação ambiental é entendida como

processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999)

Seu histórico nos remete à criação da estrutura de gestão ambiental que se formou no Brasil a partir da década de 70. Segue um histórico da evolução ocorrida no Brasil relativa à educação ambiental (BIASOLI, 2007).

1973 . Criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente, ligada à Presidência da República

1981 . Promulgada a Política Nacional de Meio Ambiente (lei 6.938/81), que incluiu a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino

1988 . Constituição Federal consagra o direito à educação e à Educação Ambiental (art. 205 e art. 225, §1º, inciso VI)

1989 . Criado o Fundo Nacional de Meio Ambiente (lei 7.797/89), que destina recursos para ações ambientais, inclusive na área educativa

1992 . Criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e os Núcleos de Educação Ambiental vinculados ao Ibama

1994 . Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA)

1995 . Criada a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental do CONAMA

1999 . Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795) e criação da Coordenação-Geral de Educação Ambiental no Ministério da Educação e Diretoria de Educação Ambiental no MMA

2000 . Educação Ambiental é contemplada no Plano Plurianual 2000-2003 (MMA)

2002 . Nomeado o Órgão Gestor da PNEA (Decreto 4.281) e revisão do ProNEA

2003 . Educação Ambiental é contemplada no PPA 2004-2007 (MEC e MMA)

2006/2007 . Debate sobre a gestão compartilhada da Educação Ambiental e construção do SISNEA

2007. Publicada a Política Estadual de Educação Ambiental

A educação ambiental pode ser um instrumento para sensibilizar a população para sua responsabilidade sobre as questões ambientais. A percepção de responsabilidade ainda recai sobre o poder público. O Instituto de Estudos da Religião (ISER) e o Ministério do Meio Ambiente realizam, desde 1992, uma pesquisa chamada “O que o brasileiro pensa sobre o meio ambiente”. Desde a primeira pesquisa, em 1992, incluiu-se uma série de questões que visam saber como a população vê a atuação dos diversos setores na defesa do meio ambiente e a quem são atribuídas as responsabilidades por solucionar os problemas existentes.

A pesquisa mostra uma clara tendência de a população brasileira atribuir cada vez mais responsabilidades, quando o tema é solução dos problemas ambientais, ao poder local. A Figura 11 mostra com nitidez que a curva é ascendente ao longo do tempo, confirmando dois fatos: a de que a descentralização começa a surtir efeito e que existe uma progressiva adesão à tese de que é localmente que os problemas ambientais são sentidos, e é nessa esfera, portanto, que eles, na sua maioria, devem ser resolvidos. Esta tendência também se reflete na diminuição da importância dada à esfera federal. Deve-se considerar que o eixo “y” está registrado em porcentagem, de 25 a 50%.

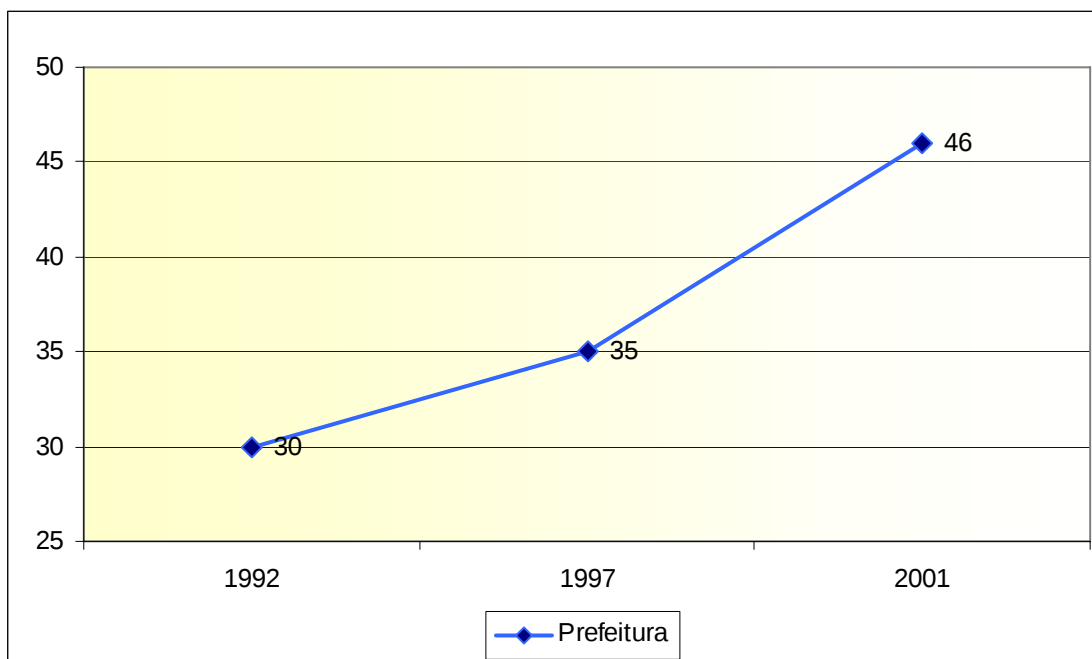


Figura 11: Crescimento da opção prefeitura como o principal responsável por solucionar os problemas ambientais (MMA e ISER, 2001)

A Tabela 08 mostra de maneira mais clara a pontuação de cada um dos setores e sua evolução no tempo, entre a primeira e a última pesquisa. No início o poder público federal recebia a maior parcela de responsabilidade, seguida de cada um de nós. Esta última opção foi se enfraquecendo, e na pesquisa de 2001 a responsabilidade individual caiu para quarta posição.

Tabela 08: Evolução no tempo da responsabilidade nos grupos pela solução dos problemas do meio ambiente (estimulada – três opções)

Grupo	Jan/92 (em %)	Jan/97 (em %)	Out/01 (em %)
Prefeitura	30	35	46
Governo Federal	51	43	44
Governo Estadual	33	33	38
Cada um de nós	39	36	36
Entidades ecológicas	28	32	24
As comunidades locais	15	19	17
Os líderes mundiais	12	13	16

Empresários	12	11	14
Meios de comunicação	11	15	12
Organizações internacionais	10	11	10
Cientistas	12	10	06
Igreja	09	09	03
Militares	06	07	02
Nenhum destes	01	01	02
Não sabe/Não opinou	08	04	04

Fonte: MMA e ISER, 2001

Considera-se que o processo educativo e de envolvimento dos diversos atores sociais é a etapa mais importante para garantir o sucesso da implementação do Plano de Gerenciamento. De acordo com Pelicioni (2004),

a educação ambiental, como processo de educação política busca formar para que a cidadania seja exercida e para uma ação transformadora, a fim de melhorar a qualidade de vida da coletividade.

Assim, se a incorreta destinação dos resíduos da construção civil causa transtornos à comunidade e o gerenciamento adequado tem o objetivo de mudar esta realidade, o envolvimento de todos os atores sociais (fornecedores, geradores, transportadores e gestores) através de ações educativas é fundamental para sua efetivação.

Programas de mobilização e educação para a prática da cidadania podem trazer a compreensão dos benefícios ambientais envolvidos na proposta de um novo modelo de gestão: não geração de lixo, recusar embalagens desnecessárias, portanto, contribuindo para a redução de resíduos; a escolha de produtos permanentes, não descartáveis, para permitir sua reutilização e separação dos materiais para reciclagem. Também a sociedade pode ser sensibilizada para ser parceira, separando e entregando materiais limpos para os catadores. Por fim, uma terceira forma de enfrentar este desafio, passa por instituir uma política nacional que regulamente as responsabilidades das empresas geradoras de resíduos, no setor da indústria, do comércio e de serviços. (GRIMBERG, 2001)

O fortalecimento destas iniciativas demanda uma mudança nos paradigmas de consumo. No Brasil ainda não há uma cultura de se consumir produtos provenientes de reciclagem, até porque o país é abundante em matérias-primas. No entanto, é cada vez maior a discussão sobre consumo consciente, onde é

desenvolvida a “capacidade reflexiva do consumidor ao escolher os produtos de forma ambientalmente sustentável e socialmente justa, assim como seu empenho como agente de transformação da sociedade.” (FERREIRA, 2007)

Para que esta transformação ocorra, os programas de educação ambiental devem ir além das iniciativas reducionistas, que não contemplam uma visão crítica sobre o tema. De acordo com Layrargues (2002) é necessária uma reflexão sobre o consumismo, o industrialismo, o modo de produção capitalista e sobre os aspectos políticos e econômicos do lixo. Para o autor, o consumidor consciente é aquele que

cobra do Poder Público, por meio de processos coletivos de pressão, que o mercado ponha um fim na obsolescência planejada e na descartabilidade, e, sobretudo, que exige do Estado a implementação de políticas públicas que destruam os mecanismos perversos de concentração de renda, propiciando, assim, a possibilidade de o grupo social dos catadores e sucateiros repartir igualitariamente os ganhos oriundos da economia proporcionada pela reciclagem do lixo, os quais, segundo Calderoni (1998), giram em torno de R\$ 4,6 bilhões anuais. (LAYRARGUES, 2002)

Assim sendo, a educação ambiental crítica pode potencializar a participação nas discussões sobre resíduos e a adesão às normas estabelecidas, através da compreensão dos motivos dessas diretrizes.

4. Materiais e métodos

4.1 Metodologia geral

A metodologia do trabalho científico é um conjunto de métodos e técnicas utilizados na busca do conhecimento, para se atingir um determinado objetivo na pesquisa. Tal método busca a compreensão do mundo a partir da realidade, através de fundamentação e permitindo sempre o questionamento, a dúvida e a quebra de paradigmas, desde que apresente argumentos que se comprovem.

Para se estabelecer a metodologia a ser utilizada no desenvolvimento da pesquisa científica, é necessária uma ênfase principal com três recortes: temático, geográfico e temporal (ROMÉRO, 2004).

O tema da presente pesquisa é o gerenciamento integrado de resíduos de construção civil. O problema identificado é a ausência de uma política de gerenciamento de resíduos de construção no município de Bauru, o mais populoso do território escolhido.

A presente pesquisa, por sua natureza, é considerada aplicada. Tem o objetivo de descrever o estado da arte sobre a gestão integrada de resíduos sólidos, com ênfase nos provenientes da construção civil, mostrando as experiências existentes em municípios brasileiros e a situação da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré, a partir dos cinco municípios com maior população, e utilizando essas informações para o desenvolvimento de uma metodologia específica para o município de Bauru.

A abordagem é qualitativa, com uma análise subjetiva das variáveis que fazem parte do processo estudado.

Ao se estudar as iniciativas existentes, através da bibliografia, de visitas técnicas e de análise das mesmas, foi construído um arcabouço referencial para uma projeção local.

Enfim, o Estudo de Caso é o procedimento técnico adotado para esta pesquisa por possibilitar um “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.(SILVA e

MENEZES, 2005)

Para definir o universo territorial foi considerado que as políticas ambientais tendem a ser regionalizadas. Foi utilizado um recorte estabelecido pela Lei Estadual nº 9034, de 27 de dezembro de 1994 (dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos), que dividiu o Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O município de Bauru e outros 33 municípios estão inseridos na UGRHI 13 - Bacia Tietê-Jacaré.

Considerando que num dado espaço territorial devam ser definidas funções e atividades com base nos usos e na ocupação existente e prevista, há que se ter clareza do todo existente, e, conseqüentemente, das partes que o compõem ou deverão compor. (PHILIPPI JR, ROMÉRO e BRUNA, 2004)

Observa-se como tendência a união de municípios para resolverem questões de forma regional, como, por exemplo, a administração dos recursos hídricos através de Comitês de Bacias Hidrográficas. (JORGE, 2004)

Conclui-se que as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos são um recorte adequado para a discussão do gerenciamento de resíduos, visto que o saneamento deve ser visto de forma integrada, o que trará benefícios à qualidade ambiental de todo o território. Considera-se também que não apenas os resíduos domiciliares devem ser alvo das políticas.

Documento elaborado por IG/CETESB/DAEE (1997) apresenta quadro que estabelece critérios para classificação das cargas potenciais poluidoras de fontes pontuais, considerando algumas atividades, entre elas a disposição de resíduos sólidos. As ocorrências foram divididas por seu potencial em elevadas, moderadas e reduzidas. Entre os critérios estão a comprovada contaminação por resíduos perigosos, uso de produtos ou matérias-primas perigosas e deposição inadequada de resíduos classe I. Ou seja, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos minimiza os impactos causados aos recursos hídricos.

Dentro do limite geográfico cinco municípios (Arararaquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos) foram escolhidos para um levantamento mais aprofundado, através da aplicação de um questionário, visitas de campo, relatório fotográfico e pesquisa bibliográfica através de relatórios oficiais de governo. A justificativa para esta escolha está alicerçada na quantidade de habitantes e a conseqüente geração de resíduos, mais significativa no contexto da Bacia Hidrográfica.

Desta forma, as práticas de gestão de resíduos sólidos existentes em todo o território pretendiam ser verificadas através da aplicação de questionário específico (Apêndice I) que foi encaminhado por correio eletrônico (modelo de mensagem eletrônica – Apêndice II), precedido de ligação telefônica para cada Prefeitura. Seu conteúdo buscou obter informações gerais sobre coleta e destinação de diversos tipos de resíduos, estrutura de gestão ambiental do município e suporte legal, conhecimento do gestor sobre a legislação de resíduos sólidos e possíveis instrumentos que colaborem na elaboração de políticas municipais.

Dos trinta e quatro questionários enviados, nove foram respondidos: os cinco maiores municípios, Bocaina, Dois Córregos, Mineiros do Tietê e Pederneiras. Desta forma, os dados das demais cidades foram coletados através de pesquisa bibliográfica, especialmente através de relatórios oficiais de governo, como a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), banco de dados do Ministério das Cidades, e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão.

O roteiro para as entrevistas aos cinco principais municípios foi formulado previamente, mas com perguntas abertas e adaptadas às visitas efetuadas.

Um estudo sobre gerenciamento de resíduos de construção civil pressupõe algumas abordagens iniciais para nortear a pesquisa. O conhecimento sobre as Normas Técnicas brasileiras é o princípio para a compreensão das exigências na implantação de áreas de triagem e transbordo de resíduos, áreas de reciclagem e aterros.

Outro aspecto importante a ser considerado são experiências de outros municípios, onde se destaca a legislação específica e a logística implementada.

Entre a literatura verificada foram encontrados dois estudos que muito contribuem para esta pesquisa. Um deles salienta a importância de um diagnóstico bem elaborado e o outro sobre os benefícios de uma Gestão Diferenciada, que otimiza e reduz os investimentos sobre o gerenciamento de entulhos.

4.1.2 Metodologia utilizada no questionário

O questionário aplicado nos trinta e quatro municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré teve por objetivo levantar informações sobre:

- a estrutura de gestão ambiental local;
- a existência de conselho municipal de meio ambiente;
- o conhecimento sobre a legislação de resíduos;
- a legislação municipal de planejamento e gestão;
- órgãos executores do manejo de resíduos;
- destinação final de resíduos;
- quantidade gerada de resíduos por mês;
- percepção das necessidades locais para uma política de gerenciamento de resíduos sólidos e, mais especificamente, de resíduos de construção e demolição.

Para isso elaborou-se treze questões, nove das quais eram fechadas e quatro abertas. As questões fechadas apresentaram opções para se assinalar ou atribuir importância e as abertas solicitaram que o entrevistado informasse dados.

Para a aplicação dos questionários foi realizado levantamento via Internet e lista telefônica dos contatos junto às Prefeituras Municipais, para posterior contato via telefone. O objetivo da ligação foi apresentar a pesquisa e identificar o correio eletrônico que poderia receber o questionário. Nos municípios em que se identificou alguma estrutura de gestão ambiental contactou-se diretamente os responsáveis. Nos demais, o documento foi enviado ao Gabinete do Prefeito, para triagem.

Nos cinco municípios escolhidos para uma análise mais aprofundada (Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos) o questionário foi aplicado durante a visita de campo, ou seja, o entrevistado respondeu às perguntas oralmente. Desta forma, cada uma das questões pôde ser mais aprofundada.

Com os questionários dos municípios de Bocaina, Dois Córregos, Mineiros do Tietê e Pederneiras, pode-se considerar a amostra bastante significativa, pois estas nove cidades abrangem 70,93% da população da bacia, ou seja, 1.034.420 (um milhão trinta e quatro mil quatrocentos e vinte) habitantes. Considerando que o enfoque da pesquisa são resíduos, o tamanho da população é um aspecto relevante.

4.2 Características da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13, Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré, tem sua área calculada através da base cartográfica na escala 1:250.000, totalizando aproximadamente 15.808 km², ocupando a 14^a posição em área de drenagem entre as demais UGRHI do Estado, em ordem decrescente.

A UGRHI 13 localiza-se na região central do Estado, e faz parte da Diretoria Regional do DAEE da Bacia do Baixo Tietê, na divisa com a Bacia do Médio Tietê. Faz limite ao norte e ao oeste com UGRHI-16 (Tietê/Batalha), ao leste e ao sudeste limita-se com a UGRHI-5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), ao sul com as UGRHI-10 (Tietê/Sorocaba) e 17 (Médio Paranapanema) e ao nordeste com a UGRHI-9 (Mogi-Guaçu).

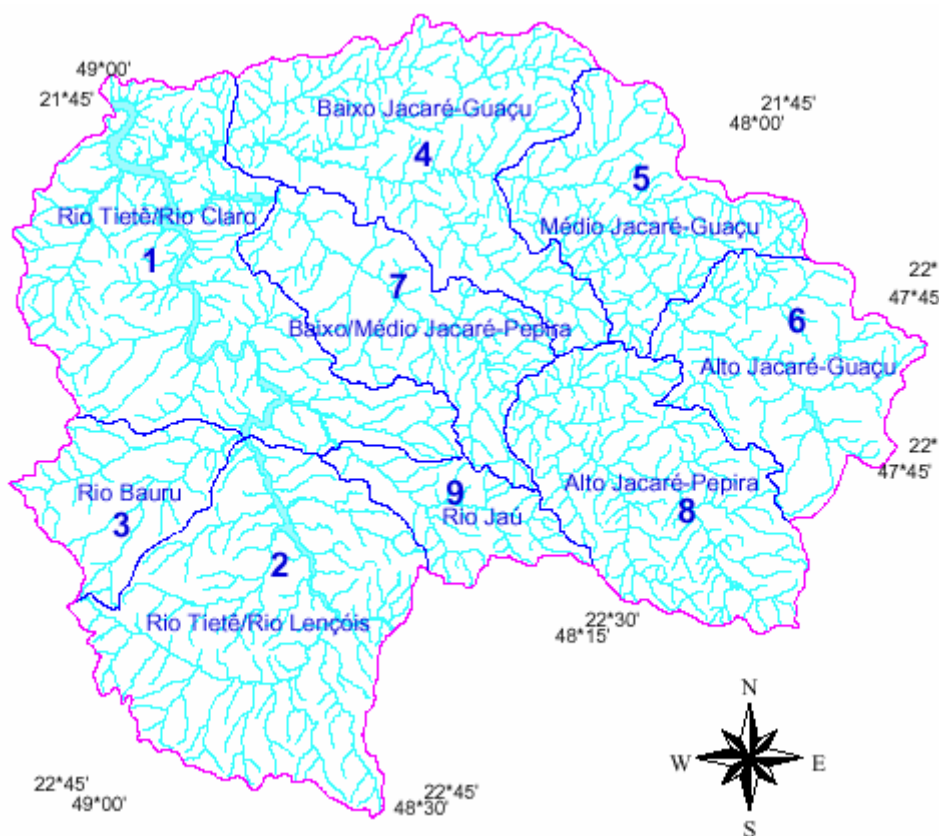


Figura 12: Bacia Tietê-Jacaré com suas micro-bacias

Na Tabela 09 é apresentada a relação dos municípios que compõem a Bacia, com sua população e a área. Nota-se que Bauru tem a maior população (348.136 habitantes) e São Carlos a maior área com 1.132 km². Trabiju tem a menor população (1.407 habitantes) e área, com apenas 57 km².

Tabela 09: Municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré, população e área

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ÁREA (km²)
Agudos	34.706	955
Araraquara	195.844	1.011
Arealva	7.553	479
Areiópolis	10.495	85
Bariri	30.365	444
Barra Bonita	38.164	142
Bauru	348.136	674
Boa Esperança do Sul	13.873	670
Bocaina	10.624	361
Boracéia	3.944	113
Borebi	2.318	348
Brotas	22.010	1.062
Dois Córregos	24.683	599
Dourado	9.118	202
Gavião Peixoto	4.452	241
Iacanga	8.769	551
Ibaté	31.699	296
Ibitinga	51.321	696
Igaraçu do Tietê	23.907	90
Itaju	2.812	226
Itapuí	11.045	140
Itirapina	14.983	567
Jaú	124.799	687
Lençóis Paulista	61.339	808
Macatuba	17.345	226
Mineiros do Tietê	12.674	198
Nova Europa	8.368	159
Pederneiras	39.481	765
Ribeirão Bonito	11.929	472
São Carlos	216.840	1.132
São Manuel	39.446	666
Tabatinga	14.291	363

Torrinha	9.584	323
Trabiju	1.407	57
TOTAL	1.458.324	15.808

Fonte: SEADE, 2005

Sob o aspecto da vegetação, a Bacia Tietê-Jacaré se encontra bastante degradada. Por abrigar remanescentes de Cerrado, bioma mais ameaçado do Estado de São Paulo, ações de recuperação de suas matas são primordiais. Na Tabela 10 é possível observar os tipos de vegetação existentes na UGRHI.

Tabela 10: Quantificação da vegetação natural remanescente para as diferentes Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, em hectares.

Tipo de vegetação	Bacia Tietê-Jacaré (ha)	Total no Estado (há)
Floresta Estacional Semidecidual	27.809	636.239
Savana	25.149	184.135
Contato FES/Savana	24.106	273.675
Total de remanescentes	77.064	3.457.301

Fonte: Adaptado de KRONKA, F.J.N et al, 2005

Analisando os dados disponíveis no Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007, observamos que o saneamento ambiental precisa ser aprimorado, no que diz respeito ao tratamento dos esgotos.

Tabela 11: Índices de cobertura do saneamento na UGRHI Tietê-Jacaré

Aspecto	Abastecimento de água	Coleta de esgoto	Tratamento de esgoto
Cobertura	99%	97%	23%

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007, base de dados 2000

O Relatório Zero (IPT, 1999), documento que diagnosticou a situação da bacia, aponta como principais problemas da região:

- Elevadas demandas de água devidas à irrigação e ao setor sucro alcooleiro;

- Riscos de rebaixamento acentuado da superfície do lençol subterrâneo nas áreas urbanas de Bauru e Araraquara;
- Risco de poluição das águas subterrâneas nas regiões de Bauru, Araraquara, Brotas e arredores;
- Baixo índice de cobertura de tratamento de esgotos;
- Média a alta suscetibilidade a inundações nas sub-bacias dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, com agravamento nas áreas urbanizadas.

Em relação aos resíduos domiciliares, é sensivelmente perceptível a evolução ocorrida entre os anos de 1997 e 2006, período em que a CETESB passou a inventariar a geração de resíduos nos municípios e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente passou a financiar investimentos de controle e combate à poluição, conforme pode ser observado na tabela 12.

Tabela 12: Situação dos resíduos sólidos domiciliares no período 1997 a 2006

MUNICÍPIO	Lixo (ton/dia)	1997		2006		Enquadramento	TAC	LI	LO
		IQR	IQC	IQR	IQC				
Agudos § *	12,9	2,8		7,2		C	N	S	S
Araraquara *	94,9	6,3	8,9	8,5		A	S	N	N
Arealva § *	2,2	3,9	3,2	8,9		A	S	S	S
Areiópolis *	3,5	4,5		8,3		A	S	S	S
Bariri *	11,4	6,9		6,0		I	S	S	S
Barra Bonita *	15,1	3,1		5,4		I	S	N	N
Bauru *	211,7	8,7		8,7		A	S	S	S
Boa Esperança do Sul § *	4,8	4,5		8,9		A	S	S	S
Bocaina *	4,1	4,4		7,4	5,8	C	S	S	S
Boracéia *	1,4	4,2		8,0		C	N	S	S
Borebi §	0,7	4,7		9,8		A	S	S	S
Brotas *	7,7	4,4		7,5		C	S	S	S
Dois Córregos *	9,0	4,2		8,8		A	S	S	S
Dourado *	3,4	2,4		6,2		C	S	N	N
Gavião Peixoto *	1,1	1,8		6,1		C	N	S	S
Iacanga	3,0	5,1		8,5		A	S	S	S
Ibaté *	12,6	1,8		7,9		C	S	S	S

Ibitinga *	20,0	6,7		6,3		C	N	S	N
Igaraçu do Tietê * #	9,4	3,1		8,5		A	N	S	S
Itaju § *	0,7	6,9		9,5		A	S	S	S
Itapuí § *	4,2	3,8		4,7		I	N	S	S
Itirapina #	5,3	2,0		7,4		C	S	S	S
Jaú *	60,2	4,2		5,5		I	S	N	N
Lençóis Paulista *	24,0	4,6		8,4	6,1	A	S	S	S
Macatuba *	6,7	6,8		4,3		I	S	S	S
Mineiros do Tietê * #	5,0	5,3		8,8		A	N	S	S
Nova Europa *	3,2	5,6		8,2		A	S	S	S
Pederneiras *	14,9	3,6		7,4		C	S	S	S
Ribeirão Bonito * #	4,2	4,2		7,6		C	S	S	S
São Carlos	125,8	8,7		9,0		A	S	S	S
São Manuel § *	14,8	4,4		8,9		A	S	S	S
Tabatinga *	4,6	3,5		8,0		C	N	N	N
Torrinha *	3,2	2,9		7,7		C	S	S	S
Trabiju *	0,5	4,3		9,2		A	S	S	S

LEGENDAS:

(*) FECOP / (#) PROGAMA ATERRO SANITÁRIO EM VALAS / (§) FEHIDRO

(A) Condição Adequada / (C) Condição Controlada / (I) Condição Inadequada

(L.I.) Licença de Instalação / (L.O.) Licença de Operação

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 (CETESB, 2007)

Nas legendas da Tabela 12 vê-se na primeira linha o tipo de financiamento recorrido para a implantação do sistema de deposição de resíduos, sendo que FECOP, Programa Aterro Sanitário em Valas e FEHIDRO são programas do Governo do Estado de São Paulo. Na segunda linha a legenda se refere à qualidade do aterro, se a condição está de acordo com as normas (adequada), se atende parcialmente as normas, mas faz monitoramento da poluição (controlada) ou se não atende as normas (inadequada). A terceira linha se refere à fase do licenciamento em que se encontra o empreendimento, se possui Licença de Instalação (L.I.) ou Licença de Operação (L.O.). Os valores do IQR apresentados na Tabela 13 variam

de zero a dez.

Cabe aqui uma análise de cada período. Em 1997 a média do IQR (Índice de Qualidade de Resíduos) era de 4,53, sendo que a maior nota foi 8,7 (Bauru e São Carlos) e a menor 1,8 (Gavião Peixoto e Ibaté). Em compensação, em 2006 a média foi de 7,69, sendo a maior nota 9,8 (Borebi) e a menor 4,3 (Macatuba).

Essa melhora no IQR pode ser fruto dos investimentos feitos na bacia. De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006, apenas Iacanga e São Carlos não receberam recursos do FECOP ou FEHIDRO. Mesmo assim, os índices desses municípios são altos (8,5 e 9,0, respectivamente). Três municípios apresentaram índices menores em 2006 do que em 1997: Bariri, Ibitinga e Macatuba.

Diariamente são geradas 706,2 toneladas de lixo. Trabiçu é a cidade que gera a menor quantidade (0,5 toneladas/dia) e Bauru a maior (211,7 toneladas/dia).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 estabeleceu, entre suas metas, a implementação de ações de proteção e controle de cargas poluidoras difusas, decorrentes principalmente de resíduos sólidos, insumos agrícolas, extração mineral e erosão. Para o cumprimento desta meta, no âmbito do Estado, foi recomendado investimento de R\$735.846.000,00. Como indicação do provável recurso a ser disponibilizado o plano aponta R\$337.703.000,00, valor bem aquém do necessário.

Em 2008 encontra-se em elaboração o Plano de Bacia da UGRHI Tietê-Jacaré, em atendimento ao artigo 17 da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 7.663/91). A legislação diz que os Planos de Bacia devem conter:

- I - diretrizes gerais, a nível regional, capazes de orientar os planos diretores municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento, segundo as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes;
- II - metas de curto, médio e longo prazos para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia, traduzidos, entre outras, em:
 - a) planos de utilização prioritária e propostas de enquadramento dos corpos d'água em classe de uso preponderante;
 - b) programas anuais e plurianuais de recuperação, proteção, conservação e utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica correspondente, inclusive com especificações dos recursos financeiros necessários;
 - c) programas de desenvolvimento regionais integrados a que se refere o artigo 5º desta lei.

III - programas de âmbito regional, relativos ao inciso V do artigo 16, desta lei, ajustados às condições e peculiaridades da respectiva bacia hidrográfica. (Lei 7.663/91)

Assim como ocorreu em decorrência do Inventário de Resíduos Sólidos, o Plano de Bacia certamente será um importante instrumento para a priorização de investimentos e uso racional dos recursos públicos, inclusive para as áreas de tratamento de esgotos, resíduos sólidos e recuperação de áreas erodidas, melhorando a qualidade ambiental da região.

5. Resultados e discussões

A gestão dos resíduos de construção civil, apesar de recente como pauta no Brasil, há tempos vem sendo debatida em âmbito internacional, tendo em vista termos identificado que iniciativas como a reciclagem desses materiais já existiam na primeira metade do século XX, especialmente em países que passaram por conflitos armados e tiveram suas cidades reconstruídas.

No Brasil os primeiros registros datam do início da década de 90, mas ainda hoje poucos são os municípios com planejamento e ações voltadas a esta área. Durante o levantamento realizado nesta pesquisa, foram identificadas algumas iniciativas em andamento na Bacia Tietê-Jacaré, de maior ou menor eficiência.

5.1 Panorama geral da gestão de resíduos em uma amostra de municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré

Analisando os resultados obtidos junto aos questionários respondidos por nove municípios da bacia (Araraquara, Bauru, Bocaina, Dois Córregos, Jaú, Lençóis Paulista, Mineiros do Tietê, Pederneiras e São Carlos), observa-se que todos desenvolvem alguma ação voltada à gestão de resíduos.

Todos os entrevistados disseram conhecer a legislação sobre resíduos, sendo que a maioria (7) diz ter bom conhecimento sobre o tema e 2 conhecimento regular. Entre os instrumentos urbanísticos, sete municípios têm Plano Diretor, seis têm legislação de uso e ocupação do solo e quatro legislação sobre resíduos.

Podas, supressões e manutenção de áreas verdes, limpeza de vias e bueiros, drenagem urbana e mutirões de limpeza (cata-trecos) são feitos pelo Poder Público em 100% dos municípios pesquisados.

Sobre a quantidade de RCD gerada, foi declarado um mínimo de 460 m³/mês e um máximo de 16.000 toneladas/mês. Todos os municípios declararam utilizar, ou já ter utilizado, RCD para contenção de erosões, situação observada em todo o território nacional.

Tentando conter o processo erosivo no perímetro urbano, quase todos os municípios brasileiros adotaram o método inadequado de utilizar o resíduo urbano para aterrar as erosões. Além de não ajudar

em nada no processo erosivo, pode acelerar seu processo ou ainda, reativar processos erosivos estabilizados. (SILVA e RENÓFIO, 2004)

Como pode ser observado nas vistorias, o controle para que resíduos orgânicos não se misturem aos RCD é difícil. Desta forma, os impactos ambientais se tornam ainda mais agressivos. Muitas são as consequências da deposição de resíduos em bolsões ou erosões, desrespeitando o que preceitua a série da Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos de construção civil. Silva e Renóbio (2004) apresentam uma relação dos eventuais problemas:

- formação dos catadores de lixo, grave problema social;
- a área aterrada com lixo se torna inadequada para construção, pois sofre grandes recalques devido à decomposição de matéria orgânica;
- retomada do processo erosivo com maior intensidade, pois o lixo é de alta permeabilidade e de menor resistência à erosão. Boçorocas com lixo são reabertas, ocorrendo à formação de novas com dimensões maiores que as originais e espalhamento de lixo à jusante;
- problemas de poluição visual e contaminação do ar, favorecendo a proliferação de vetores transmissores de doenças;
- contaminação do solo, dos recursos hídricos e do lençol freático;
- a decomposição orgânica gradual do lixo provoca uma pequena depressão alongada acompanhando o eixo da erosão original;
- devido ao processo exotérmico de decomposição da matéria orgânica, observa-se elevação da temperatura da camada de terra que cobre o lixo, dificultando o desenvolvimento da camada vegetal na superfície aterrada;
- formação de trincas e desnivelamento da superfície em virtude da redução do volume de lixo pela decomposição, possibilitando o escoamento por essas trincas, acelerando a tomada do processo erosivo e;
- exudação de chorume, que contamina o solo e os recursos hídricos.

Os resultados apontam que a destinação de RCD ocorre, em sua maioria em bolsões, como pode ser observado na Tabela 13.

Tabela 13: Destinação de RCD nos nove municípios pesquisados

Destinação		Ocorrência
Bolsões licenciados	Por órgão municipal	2
	Por órgão estadual	1
Bolsões clandestinos		2
Bolsão controlado, com vistorias da CETESB		1

Aterro sanitário	1
Central de triagem	1
Central de triagem e usina de reciclagem	1

Fonte: aplicação de questionários

Questionados sobre quais instrumentos seriam necessários para a implantação de um plano de gerenciamento de RCD, foram apresentadas cinco opções, para que lhes fosse atribuída importância. Os resultados apontam que a maior necessidade são fontes de financiamento, seguidas de cursos de capacitação, parcerias com universidades, troca de experiências e manuais de orientação. Após as vistorias realizadas, foi observado que o financiamento melhora sensivelmente os resultados do gerenciamento, mas deve ser precedido do planejamento e todas as suas etapas.

Tabela 14: Ordem de importância de instrumentos para um Plano de Gerenciamento de RCD

Instrumentos para a implantação de um plano de gerenciamento de RCD	
Instrumentos	Atribuição de importância
Fontes de financiamento para implantação de Planos de Gestão	1
Cursos de capacitação para gestores	2
Parceria com Universidades	3
Troca de experiências entre municípios	4
Manuais de orientação	5

Fonte: aplicação de questionários

Nota-se a coerência dessas opiniões nas respostas de outra questão, sobre como melhorar os serviços de resíduos sólidos. Novamente os recursos financeiros figuram como primeira opção.

Tabela 15: prioridades para a melhoria da prestação de serviços em resíduos sólidos

O que pode melhorar a implementação dos serviços de resíduos sólidos?	
Item	Atribuição de importância
Recursos financeiros	1
Recursos humanos	2
Estrutura física	3

Recursos técnicos	4
Política educacional	5

Fonte: aplicação de questionários

Durante as visitas feitas nos cinco municípios mais populosos foi possível verificar as ações em andamento, que podem ser replicadas na bacia, desde que se considere a realidade local das cidades.

Foram visitados os municípios de Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos. Na seqüência é apresentado um relato geral sobre resíduos e específico sobre resíduos de construção civil, em cada uma das cidades citadas. Como ordem de apresentação foi escolhido o critério populacional, iniciando pelo menos populoso.

5.2 Lençóis Paulista

Na cidade de Lençóis Paulista a gestão dos resíduos é coordenada pelo Departamento de Agricultura e Meio Ambiente. Em uma área de dois alqueires se concentram várias estruturas de serviços: usina de compostagem, usina de triagem de recicláveis, aterro controlado de resíduos, valas sépticas para resíduos de serviços de saúde, usina de asfalto e fábrica de artefatos de cimento.

Segundo o coordenador das usinas, Fábio Esguicero (informação oral em entrevista), essa proximidade facilita o desenvolvimento dos trabalhos do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente e do Departamento de Obras e Urbanismo, órgãos gestores desse sistema. Isto porque a logística para recebimento e armazenamento de insumos é semelhante, e essa dinâmica colabora para o entrosamento das ações.

O planejamento das ações é feito pelo diretor do departamento, Benedito Martins. Isso inclui a gestão de todos os serviços de resíduos, limpeza urbana, varrição, produção de mudas, arborização, administração do cemitério, além das funções voltadas à agricultura, como a FACILPA, feira agropecuária de grande alcance regional.

Em relação aos resíduos domiciliares e recicláveis, a Prefeitura realiza a coleta e envia todo o material para uma triagem. Na Figura 13 observa-se a área de

chegada dos resíduos, destacando a garra que direciona o material para a esteira de triagem.

a)



b)



Figura 13: deposição do lixo orgânico (a) e garra de direcionamento para triagem (b)

A triagem do material orgânico é feita pela Cooperativa de Resíduos de Lençóis Paulista – COOPRELP, que conta com 54 cooperados, que têm uma renda média de R\$550,00. A matéria orgânica é peneirada e depois compostada. A quantidade desse material totaliza 50% dos resíduos. Trinta e três por cento é encaminhado ao aterro (rejeitos) e 17% são materiais recicláveis. Mensalmente são retirados do resíduo domiciliar 120 toneladas de materiais recicláveis, que normalmente iriam para o aterro. A cooperativa também recolhe óleo de cozinha, numa quantidade mensal de 1.000 litros. Na Figura 14 é possível verificar a dinâmica de trabalho na esteira e a peneira de separação de resíduos.

a)



b)



Figura 14: esteira de triagem dos materiais recicláveis (a) e peneira (b)

A coleta seletiva é feita em 100% do município. Seis contêineres, como mostrado na Figura 15 “a”, são disponibilizados nos bairros, em dias pré-estabelecidos, e os cooperados passam no sistema porta-a-porta com carrinhos e abastecem a caçamba. A prefeitura avalia que pela quantidade de recicláveis retirada do lixo orgânico, falta consciência da população, que poderia participar mais

intensamente da coleta seletiva. Na Figura 15 “b” vê-se material reciclável proveniente da coleta diferenciada.

a)



b)



Figura 15: vista do contêiner da coleta seletiva (a) e material coletado (b)

O aterro de resíduos domiciliares, que recebe os rejeitos da triagem, funciona há mais de 20 anos. Até 2003 eram depositadas 40 toneladas por dia. Desde que teve início o trabalho da coleta seletiva, esse número caiu para 15 ton/dia. A terra de cobertura do aterro vem de bota-foras e de áreas do próprio aterro.

Os resíduos de poda são transformados em cavaco e vendidos à Lwart, empresa local que atua no ramo da reciclagem de óleo lubrificante. Raízes, tocos, e outros resíduos de bitolas maiores são vendidos para proprietários de fornos. As folhas às vezes são utilizadas para colaborar na produção do composto, mas em geral são trituradas com os galhos. Todo o material é comercializado pela Cooperativa. Na Figura 16 “a” é mostrado o triturador utilizado e na Figura 16 “b” observa-se o material já processado, armazenado em contêiner.

a)



b)



Figura 16: triturador (a) e cavacos provenientes de resíduos de poda e jardinagem (b)

A prefeitura faz a gestão e a manutenção de todo o sistema (incluindo

caminhões e motoristas). Cabe à cooperativa comprar os equipamentos de proteção individual (EPI's) e as esteiras de triagem. Também foi adquirido ônibus pelos cooperados, para seu transporte.

Os resíduos de serviços de saúde são colocados em valas, com uma camada de encerado e cobertos por cal. Essas valas sépticas estão localizadas na área do aterro e recebem cerca de 400 kg de resíduos por dia. Notou-se também que o local tem uma depressão (Figura 17 “a”), que pode caracterizar a ocorrência de água no local, mas não havia elementos técnicos que comprovem esta suposição. Durante a visita constatou-se a presença de lâmpadas fluorescentes no local (Figura 17 “b”), o que não é permitido.

a)



b)



Figura 17: resíduos de serviços de saúde (a), e disposição irregular de lâmpadas (b)

5.2.1 Resíduos de construção civil

Os resíduos de construção civil são dispostos em bolsão de entulho, para contenção de processo erosivo (Figura 18 “a”). Em funcionamento há dois anos, a área não tem fiscal ou cercamento, mas em vistoria foi identificado que a maior parte do material disposto é de boa qualidade, sendo a maior parte deles provenientes de terraplanagem e limpeza vegetal. A Prefeitura constantemente faz a manutenção da área (Figura 18 “b”).

a)



b)



Figura 18: vista do bolsão de RCD de Lençóis Paulista (a e b)

No bolsão foi identificada a triagem de materiais feita por terceiros, mas foi visto apenas um catador, que separava madeiras. Havia também madeiras cortadas e uma moto-serra, como observado na Figura 19 “a” (identificados depois como produtos de um funcionário do viveiro de mudas municipal, que fica ao lado do bolsão) e uma pilha de tijolos, mostrado na Figura 19 “b”.

a)



b)



Figura 19: madeira e tijolos separados por catadores

Existem três empresas de transporte de RCD no município. Além disso, a prefeitura realiza operação cata-treco todas as quintas-feiras. Este pode ser um dos motivos para que as deposições irregulares não sejam comuns no município. No entanto, na vistoria foi flagrado um caminhão (Figura 20 “a”) de um supermercado local despejando resíduos de sua atividade no bolsão de entulhos, como os demonstrados na Figura 20 “b”.

a)



b)



Figura 20: caminhão particular (a) e resíduos orgânicos no bolsão de entulho (b)

O Departamento de Meio Ambiente pretende construir uma usina de processamento de RCD no espaço que abriga os demais resíduos, e já está atrás de recursos para isso. Um fator que pode contribuir para o uso dos materiais reciclados é a existência da fábrica de artefatos na área. A fábrica gera uma economia de 40% ao mês (R\$150 mil/ano) na confecção de produtos como tubos para galerias (80, 60 e 40 polegadas), guias para jardim, postinhos de iluminação, “tartarugas”, bloquetes e lajota sextavada. Em 2006 a produção foi de 26 mil unidades, e em 2007, 28 mil. Esses materiais abastecem todos os departamentos que utilizam artefatos. Na Figura 21 observa-se a usina (a) e sua produção (b).

a)



b)



Figura 21: usina de artefatos de cimento (a) e produção armazenada (b)

Pelo histórico existente e pelo planejamento realizado, acredita-se que a construção da usina será uma realidade em breve.

5.3 Jaú

Em Jaú as atividades voltadas ao saneamento ambiental se dividem entre quatro órgãos, além de parte das atividades ser terceirizada. O SAEMJA cuida do tratamento e parte do abastecimento da água, compartilhado com a empresa Águas de Mandaguay. O SANEJ é responsável pelo tratamento de esgoto. Compete ao CEPROM a coleta do lixo domiciliar, destinado a um aterro controlado e a trituração de restos de poda e jardinagem. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMEIA) trabalha em conjunto com o CEPROM, especialmente em ações de educação ambiental, gestão e fiscalização.

Segundo o secretário de meio ambiente, Jessé Lyra (informação oral em entrevista), há três anos a prefeitura tem processo de licenciamento para aterro sanitário, mas até o momento não foi dada autorização. Recentemente a prefeitura participou de discussão com uma empresa italiana de incineração de resíduos orgânicos, alternativa que pode aumentar a vida útil de aterro. Além de ser uma tendência em países desenvolvidos, a incineração pode gerar energia. O aterro será terceirizado.

Os resíduos de poda e jardinagem são aproveitados na caldeira que aquece a piscina pública e na produção de composto. Já a coleta seletiva é realizada por uma associação (Associação dos Catadores de Papel - ACAP), que reúne 19 associados, cada um com um carrinho cedido pela associação (Figura 22 “a”). É feita coleta porta-a-porta, num raio próximo a casa do associado, que recebe café da manhã, almoço e café da tarde. Mensalmente são coletadas 38 toneladas de recicláveis, além de 6 toneladas de lixo que vêm misturados.

a)



b)



Figura 22: detalhe dos carrinhos (a) e caminhão de coleta seletiva (b)

Os catadores têm baias próprias, onde armazenam o material triado e, após a pesagem, o catador recebe um tíquete para controle. A ACAP tem um caminhão para coletas maiores (Figura 29 “b”) e calcula abranger 20% do município. A prefeitura apóia a associação cedendo o espaço e alguns funcionários para ajudar na organização, e a SEMEIA atua na conscientização da população com a publicação de uma cartilha. Como a coleta e triagem são feitas individualmente, os lucros variam de R\$300,00 a R\$1.300,00, de acordo com a ACAP. Na Figura 23 é possível observar detalhes das baias de triagem de materiais.



Figura 23: vista das baias de triagem de materiais (a e b)

Jaú é um pólo calçadista. Desta forma, os resíduos de couro são um grande problema no município, pois o cromo de sua composição é altamente contaminante e a deposição irregular causa proliferação de vetores. São enviadas à aterro industrial em Paulínia 2.500 toneladas de resíduos do setor calçadista, sendo 65 a 70% composto por couro curtido ao cromo.

Até 2006 esse material era disposto no aterro controlado, causando grande poluição. No entanto, um trabalho realizado em parceria pela prefeitura, FATEC e sindicato das empresas do setor calçadista, a situação melhorou. Agora os resíduos são enviados à aterro industrial, em Paulínia, por empresas de Bocaina. O sindicato providencia um Certificado de Autorização de Destinação de Resíduos Industriais (CADRI) coletiva, que atende as 220 empresas associadas. No entanto existem outras 150 que não fazem parte do sindicato.

Existem também 3 curtumes, cada um com um CADRI individual. Os vazios

urbanos acabam recebendo resíduos, inclusive próximo à captação de água, o que pode gerar graves problemas à saúde da população, pois não há tratamento para metais pesados no abastecimento de água, só para as cargas orgânicas. As águas subterrânea e superficial também podem ser contaminadas com metais pesados. Por conta disso, já foram autuadas ou notificadas por deposições irregulares, com orientação sobre esses impactos.

Foram editadas cartilhas sobre óleo de cozinha e lâmpadas fluorescentes. Sobre as lâmpadas, foi realizada parceria com as lojas que comercializam estes produtos. O custo do tratamento é embutido no valor cobrado na loja, o que facilita este tipo de arrecadação. Em cinco meses foram recolhidas doze mil lâmpadas, o que demonstra grande eficiência. A APLIQUIM (empresa de tratamento de resíduos químicos) recolhe as lâmpadas armazenadas na SEMEIA e mandam o boleto de cobrança às lojas.

A Secretaria pretende disciplinar a disposição final de outros tipos de resíduo, promovendo reuniões com o setor específico e buscando parcerias para a viabilização de iniciativas como as citadas anteriormente. Entre os temas encontram-se óleos automotivos e SOLUPAN, pilhas, sacolas plásticas, madeira e resíduos de construção.

5.3.1 Resíduos de construção civil

Em Jaú existem três empresas de transporte de RCD. Existem também carroceiros que fazem pequenos serviços. Um bolsão, licenciado pela CETESB, recebe os resíduos atualmente. Tem fácil acesso por rodovia, mas não há nenhum tipo de controle. O local é aberto e não dispõe de fiscalização. A área é no meio de um canavial, cultura típica do município. Na Figura 24 observa-se resíduos em meio a canavial (a) e estrada de acesso (b).

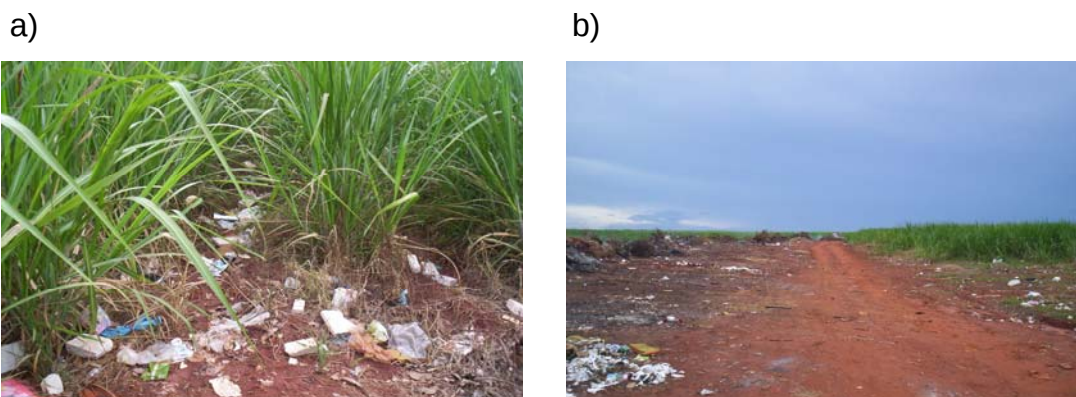


Figura 24: resíduos em meio a canavial (a) e acesso (b)

A ausência de regras faz com que o bolsão seja utilizado de forma irregular. Em vistoria ao local foram vistos diversos tipos de resíduos provenientes de atividade calçadista, inclusive documentos de empresas do setor. Restos de oficina mecânica, como panos com graxa e lonas de freio, também foram encontrados, bem como grande quantidade de lixo orgânico e rejeitos (Figura 25, “a” e “b”).

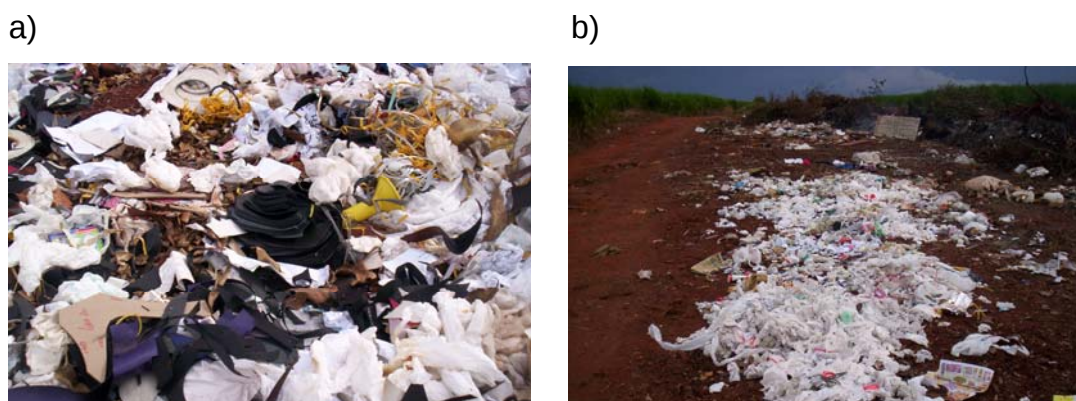


Figura 25: resíduos de calçados (a) e lixo orgânico no bolsão (b)

Havia fogo no local e um catador, que separava o ferro de uma estrutura de forro. Perguntado, afirmou que o fogo não foi iniciativa dele, o que é duvidoso, visto que o fogo estava beneficiando a atividade desenvolvida pelo homem naquele momento. Havia também um caçambeiro, depositando grande quantidade de cadarços (Figura 26 “a”) e outros restos de calçados. Como os canaviais, mesmo com as recentes proibições, acabam sendo alvo das queimadas (Figura 26 “b”), a tendência é que todo o resíduo depositado no local também queime.

a)



b)



Figura 26: deposição de cadáveres (a) e queimada no bolsão (b)

Um outro local que recebeu pequenas deposições de RCD foi uma pedreira desativada. O local encontra-se alugado para uma empresa de materiais de construção, que também atua no ramo de caçambas. Foram encontradas deposições recentes, inclusive sobre nascentes, e resíduos de calçados queimados, conforme visto na Figura 27.

a)



b)



Figura 27: pedreira de Jaú, com resíduos de calçados queimados (a) e deposição de RCD em nascente (b)

Pelo panorama de resíduos do município, a regularização do setor de RCD não será prioridade a curto prazo. No entanto, se houver um bom entendimento da prefeitura com o setor, é possível conseguir alguns resultados positivos.

5.4 Araraquara

A gestão de saneamento ambiental em Araraquara é, de fato, integrada. O Departamento Autônomo de Água e Esgotos (DAAE), autarquia municipal, é responsável pela prestação de serviços de tratamento e abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e, a partir de 2003, gradativamente assumiu a gestão e manejo de resíduos.

Em 2007 esta integração resultou na publicação de documento chamado “Desafios da Sustentabilidade em Araraquara”, como estímulo e subsídio ao Plano Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental.

Para o gerente de resíduos do DAAE, Agamemnom Brunetti Júnior, essa integração entre os aspectos de saneamento é benéfica. Quando os serviços são separados, as responsabilidades não ficam muito definidas e às vezes o serviço não acontece. A frota de máquinas e equipamentos foi terceirizada, reduzindo assim os custos de manutenção e o período de espera para aquisição de peças de substituição ou mesmo de serviços mecânicos.

Há uma Estação de Tratamento de Resíduos, que comporta incinerador para resíduos de serviços de saúde, Central de Processamento de Resíduos de Construção, aterro sanitário e a Cooperativa Acácia, de materiais recicláveis. O trabalho junto aos outros órgãos da Prefeitura para que sigam as normas estabelecidas não é fácil, mas após o encaminhamento de ofícios e solicitações há adesão. Um exemplo são as lonas nos caminhões, para evitar o arraste de matérias durante seu transporte, que antes não eram utilizadas nos caminhões do poder público municipal.

A gestão de resíduos não era a especialidade da autarquia, então há um tempo de adaptação. Essas novas funções foram passadas ao DAAE sem verba, por isso foi aprovada lei em 2006 instituindo a taxa ambiental, para cobrir os custos do manejo de resíduos. As contestações à taxa foram várias, inclusive na justiça, mas a mesma foi considerada legal em diversas instâncias. Assim, no primeiro semestre de 2008 a taxa está em vigor. A população teve que preencher um formulário declarando a quantidade de lixo doméstico produzido, pois é o que define

o valor a ser pago.

A condição da cobrança da taxa foi a implantação de 100% da coleta seletiva na cidade, que em um ano passou de 25 para 100% de cobertura. Em locais com menor densidade populacional (distritos, chácaras de recreio) foi sugerida a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), mas os setores da sociedade críticos à taxa pressionaram pela ida de caminhões porta-a-porta, o que foi atendido. Existem alguns PEV's distribuídos pela cidade, no modelo demonstrado abaixo (Figura 28 “a” e “b”).

a)



b)



Figura 28: vista frontal (a) e lateral (b) do Ponto de Entrega Voluntária

5.4.1 Resíduos de construção civil

Em relação aos resíduos de construção civil, até 2006 a Secretaria de Obras era responsável pela gestão. Foram criadas cinco áreas de triagem e transbordo, com placas de identificação, em diferentes pontos da cidade, escolhidos através do histórico de deposição. Para as deposições acima de 2m³, existia um bolsão próximo ao aterro sanitário, conhecido por “Pinheirinho”.

a)



b)



Figura 29: detalhe da placa de identificação (a) e vista da área cercada, com fiscal (b)

Quando o DAAE assumiu a gestão de resíduos foi contratada consultoria especializada, que realizou diagnóstico da realidade local, identificando áreas de deposição irregular, potenciais pontos para recebimento de pequenos volumes e caracterização dos resíduos. Com esses dados levantados, foi proposto um arcabouço legal para disciplinar a gestão de resíduos no município, e passaram a ser implementadas as ações, que até o início de 2008 encontram-se em desenvolvimento.

Em determinado período, os bolsões começaram a ter ocorrência de fogo, o que motivou a colocação de porteiro de dia e vigia a noite, com periódica limpeza dessas áreas. A deposição passou a ser mais organizada, evitando que resíduos com características diferentes dos RCD fossem depositados no local. Foram instaladas guaritas, como vistas na Figura 30, com energia elétrica e ponto de água, oferecendo melhores condições aos funcionários responsáveis pelo controle das deposições. Na figura 09 observamos detalhes dessa estrutura.

a)



b)

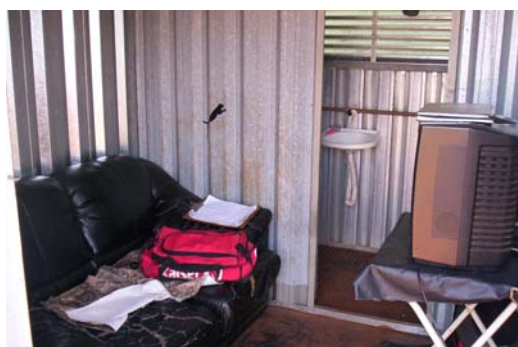


Figura 30: guaritas dos bolsões de transbordo (a) e interior do contêiner (b)

Na Figura 30 “a” é possível observar que o funcionário “personalizou” o contêiner, colocando plantas ao redor, tapete e cercando com madeira. Toda a estrutura é mantida pelo DAAE. Mensalmente são gastos com os bolsões cerca de R\$60.000,00 contabilizando a mão-de-obra, infra-estrutura e a manutenção (horas/máquina). Os contêineres são alugados a R\$140,00 por mês, cada um.

Os bolsões serão transformados em Ecopontos, com melhoria na sinalização e na oferta de deposição dos resíduos, tornando o espaço mais adequado. No início de 2008 encontrava-se em licitação a implantação de quatro áreas, todas escolhidas através das deposições históricas, escolhendo áreas públicas.

Mesmo com todas essas medidas tomadas, ainda existem algumas deposições irregulares, em menor proporção do que anteriormente e realizadas por empresas, em geral de terraplanagem. Em relação aos carroceiros, foi realizado um trabalho pela Companhia de Trolebus de Araraquara, a partir de lei municipal que disciplinou o transporte com veículos de tração animal. Entre as ações realizadas estão a microchipagem dos animais e a educação ambiental. A Gerência de Gestão Ambiental do DAAE fez ampla campanha, com distribuição de folders e orientação sobre deposição de resíduos e execução de podas, outro serviço feito pelos carroceiros. Eles estão organizados em associação e já solicitaram a continuidade desta capacitação e a ampliação das áreas de triagem e transbordo, porque as distâncias hoje existentes são grandes para eles.

Em Araraquara recentemente foi inaugurada a Central de Processamento de Resíduos da Construção Civil, administrada por um empresário da área de transporte de resíduos, que alugou o terreno com o objetivo de montar uma Usina de Reciclagem. No início de 2008 o espaço ainda se restringia à triagem do material. A área é identificada por placa, é totalmente cercada e dispõe de guarita, como demonstrado na Figura 31 “a” e “b”.

a)



b)



Figura 31: placa (a) e guarita (b) da Central de Processamento de Resíduos de Construção

Os materiais recicláveis são vendidos (para particulares, e não para a cooperativa) e os rejeitos destinados ao aterro sanitário, gratuitamente. Os materiais são armazenados em baias (Figura 32 “a”), sendo algumas delas cobertas, “bags”, caçambas metálicas ou leiras. Existe uma equipe que realiza este serviço de separação, todos contratados e alguns deles antigos catadores. O material que não é comercializado e não se caracteriza como rejeito é aterrado (Figura 32 “b”).

a)



b)



Figura 32: baia de material triado (a) e equipe trabalhando (b)

Isto porque a Prefeitura destina seus RCD à Central sem custo, enquanto os particulares pagam uma taxa para esta deposição. A fiscalização dos resíduos dispostos é feita pelo administrador, que controla a entrada através de formulários. Devido a essas novas regras o valor da caçamba passou de R\$30,00 para R\$60,00. A intenção é que os resíduos de poda também sejam processados no local.

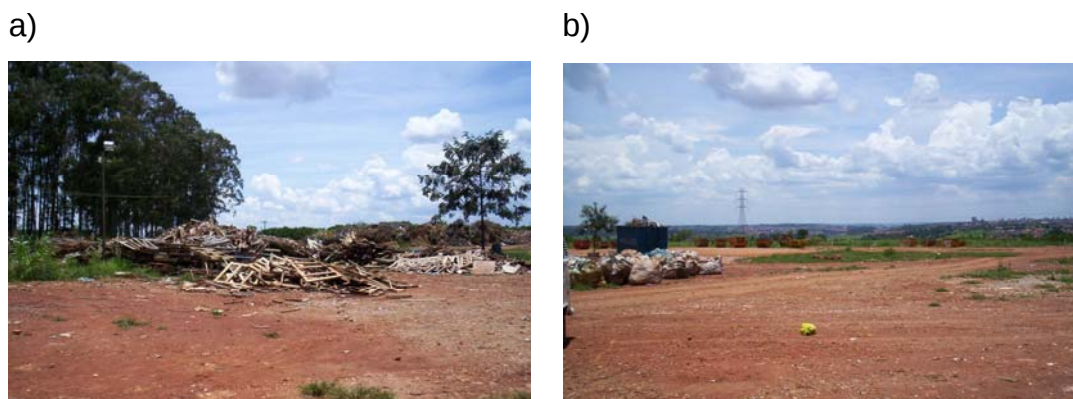


Figura 33: restos de madeira (a) e acondicionadores de materiais(b)

A fiscalização ainda é precária, mas se for pego flagrante o transportador é autuado. Em relação ao formulário de controle, ele é feito em três vias (um para o DAAE, um para o gerador e um para o transportador). O gerador não tem controle sobre o destino, pois recebe o formulário na retirada.

Segundo o gerente de resíduos do DAAE, a abordagem com a população deve ser dirigida, atingindo os usuários do sistema no momento da locação das caçambas. Isto porque ele considera que as campanhas sobre resíduos domiciliares, coleta seletiva e taxa ambiental já são maciças e se referem aos aspectos cotidianos da população. Acredita que o trabalho de orientação e educação ambiental deve ser feito com os transportadores, sejam os proprietários de caminhões e caçambas ou os carroceiros.

A área do antigo bolsão “Pinheirinho” será recuperada. Foi realizado levantamento planialtimétrico, que tem passivo ambiental. Será feita drenagem, instalação de poços de monitoramento para verificação de contaminações, cercamento e identificação com placa.

5.5 São Carlos

Em relação ao saneamento ambiental, o município de São Carlos demonstra ter um bom planejamento. A cobertura do abastecimento de água é de 100%, e em junho de 2008 foi inaugurada a Estação de Tratamento de Esgotos Monjolinho, com previsão para comportar o crescimento da população por 50 anos. O sistema de coleta dos resíduos domiciliares e da limpeza das vias é terceirizado para a empresa

Vega Engenharia Ambiental.

Através da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável é desenvolvida a Política Ambiental do município. A questão dos resíduos é trabalhada através do programa Futuro Limpo, que consiste na redução e controle de resíduos, coleta seletiva, gestão sustentável de resíduos de construção civil e coleta de lixo domiciliar.

A coleta seletiva começou a ser organizada com uma legislação publicada no ano 2000, mas sua operacionalização se iniciou em 2002, com apoio da organização não governamental RAMUDÁ (LOPES, 2003). Naquele momento os catadores que triavam resíduos no aterro passaram a receber uma bolsa auxílio e começaram a trabalhar num sistema de coleta diferenciada de materiais recicláveis, com apoio da Prefeitura.

Inicialmente o programa atendia 12 bairros, e essa cobertura foi se ampliando gradativamente até chegar a 60. Mensalmente 80 toneladas de recicláveis são coletados no sistema porta-a-porta, através de três cooperativas: Ecoativa, Coopervida e Cooletiva. Cada uma delas dispõe de uma Central para triagem dos resíduos e um caminhão, sendo um deles cedidos à Prefeitura Municipal pela Associação de Proteção Ambiental de São Carlos (APASC, que recebeu o caminhão através da Fundação Banco do Brasil), e pela São Carlos S/A Indústria de Papel e Embalagens, e um terceiro alugado.

5.5.1 Resíduos de construção civil

Os resíduos de construção civil receberam especial atenção da administração municipal. Em setembro de 2006 foi aprovada a Lei 13.867, que instituiu o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Nessa época a Prefeitura colocou em funcionamento a Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil da Progresso e Habitação de São Carlos S/A – PROHAB, órgão de economia mista que tem 99% de participação da Prefeitura. A usina tem pequena capacidade de absorção de resíduos, mas que já utiliza todo o agregado reciclado para a fabricação de artefatos de cimento, numa proporção de 30% matéria reciclada e 70% matéria-prima tradicional. Na Figura 34 é possível

observar a área de fabricação dos artefatos (a) e uma construção-piloto que utiliza tijolos feitos com material reciclado (b)

a)



b)



Figura 34: Área de fabricação dos artefatos (a) e utilização em construção-piloto (b)

A PROHAB é responsável pela operacionalização da política habitacional do município, implementando planos e projetos direcionados à população de baixa renda, além de formular programas integrados para obtenção de recursos externos. A autarquia ainda é responsável pela coordenação de projetos habitacionais de interesse social para diferentes segmentos, entre eles: conjuntos para idosos, vilas de ofício, moradias para funcionários públicos municipais e planos para atendimento da população de mais baixa renda.

a)



b)



Figura 35: Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil da Progresso e Habitação de São Carlos S/A – PROHAB. Vista do triturador (a) e do agregado (b).

Pela legislação, os transportadores de RCD devem encaminhar seus resíduos à reciclagem. Em 14 de abril de 2007 foi inaugurada a Central de Triagem de Resíduos de Construção, no bairro Cidade Aracy. Conhecida também por “entulheira”, a área abriga vinte e dois trabalhadores que fazem a separação e comercialização de materiais como recicláveis, madeira, alumínio e ferro para reutilização ou comercialização. São comercializados tijolos em bom estado, lenha, ferragens, tubos e reciclados em geral como plástico, papelão, vidros e metais. Em média o rendimento desses catadores é de R\$350,00 mensais.

Além da coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia, a iniciativa conta com a participação das Secretarias Municipais de Cidadania e Assistência Social, Obras e Serviços Públicos, Saúde e PROHAB. Possui autorização da CETESB, DEPRN e Ministério Público, atendendo às legislações vigentes.

Diariamente cerca de 120 caçambas depositam materiais neste espaço, perfazendo uma média de 600 toneladas de RCD. Os resíduos não aproveitados pelos catadores são utilizados para a contenção de uma voçoroca que atinge o terreno da EMEB “Afonso Fioca Vitali” (CAIC), visando corrigir a degradação e evitando a destruição de um campo de futebol público e a quadra esportiva da escola. Resíduos não adequados para a finalidade proposta são separados e encaminhados ao aterro sanitário. No caso de resíduos industriais, os mesmos são enviados aos geradores, para destinação de acordo com a legislação.

a)



b)



Figura 36: Imagem da voçoroca em recuperação (a e b)

Estima-se que em dois anos o terreno estará esgotado. A Prefeitura está realizando obras estruturais para que o problema não retorne e a deposição não resulte em novos problemas. A voçoroca se formou em decorrência do lançamento de águas pluviais, além de esgotos, causando além da degradação a poluição da área.

Pretende-se utilizar o espaço da Central de Triagem para a estruturação dos catadores em sistema cooperado. A “entulheira” possibilitou a melhoria no ordenamento das disposições, reduzindo as ocorrências de irregularidades. Promoveu também uma significativa mudança dos tipos de materiais depositados, pois lixo industrial e resíduos domésticos não se misturam mais aos RCD.

O investimento feito pela Prefeitura Municipal na Central de Triagem foi aproximadamente de R\$ 200 mil. Os benefícios atingem as áreas social, ambiental e de infra-estrutura.

Entre os benefícios aos catadores estão a inclusão dos mesmos no Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos, cadastramento em programas de assistência social, assistência médica e equipamentos de proteção individual para o desenvolvimento da atividade.

A Central dispõe de um barracão de 300m², pátio de operação, guarita da portaria (cedida pela USP), plantas ornamentais e parte da grama reutilizada de cargas depositadas no local, dois banheiros (feminino e masculino), copa e cozinha e escritório de trabalho.

a)



b)



c)



Figura 37: máquinas trabalhando (a), catadora em atividade (b) e vista do galpão (c)

O município recentemente conseguiu recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), vinculado ao Ministério das Cidades, para a implantação de oito áreas de triagem e transbordo, denominadas Ecopontos. Os recursos serão

utilizados também para a construção do Centro de Operações Industriais e Educação Ambiental, além de um galpão próprio para a fabricação de artefatos, junto à usina de reciclagem de entulhos. As obras totalizam R\$1 milhão, com uma contrapartida de R\$170 mil. O pagamento do financiamento terá parcelas menores do que o valor gasto atualmente com aluguel de infra-estrutura, o que demonstra sua viabilidade. Em quatro anos o empreendimento estará pago, trazendo grandes benefícios ao município. Na tabela 16 é possível visualizar os investimentos previstos.

Tabela 16: investimentos para gestão de RCD no município de São Carlos, com financiamento do PAC

Itens		Investimento (R\$)	Ministério das cidades (R\$)	Contrapartida (R\$)
Bens Imóveis	Terreno	170.000,00		170.000,00
Estrutura	Galpão	600.000,00	600.000,00	
	(08 un) Ecoponto	240.000,00	240.000,00	
	C.O.I.E.A - PROHAB	45.000,00	45.000,00	
	Pá carregadeira	100.000,00	100.000,00	
	Equipamentos para educação ambiental	7.000,00	7.000,00	
Trabalho com ênfase Social	Formação de Cooperativas - ECOPONTOS	15.000,00	15.000,00	
Total		1.170.000,00	1.000.000,00	170.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de São Carlos, 25/01/08 (www.saocarlos.sp.gov.br)

Mesmo com as recentes conquistas, a gestão corretiva ainda é necessária em alguns pontos, conforme apontam os técnicos do Departamento de Política Ambiental. Para acompanhar a implantação da gestão de RCD foi criado um Núcleo Permanente de Gestão dos Resíduos de Construção, formado por representantes da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia, Habitação e Desenvolvimento Urbano, Obras e Serviços Públicos, Transporte, Trânsito e Vias Públicas, além da PROHAB.

A primeira meta do núcleo é a regulamentação da lei que instituiu o sistema de gestão, investindo principalmente em ações educativas voltadas à população, caçambeiros, carroceiros e empresas de transporte de entulho.

5.6 Bauru

O município de Bauru, localizado na região centro-oeste do Estado de São Paulo e com população de 343.450 habitantes (Fundação SEADE, 2006), sendo o maior da Bacia Tietê-Jacaré. O saneamento ambiental é totalmente fragmentado. O Departamento de Água e Esgoto (DAE) é responsável pelo tratamento e abastecimento de água e pela coleta de esgotos (o município não trata os esgotos). A coleta e deposição de resíduos domiciliares e resíduos de serviços de saúde é feita pela Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural (EMDURB), que também realiza a varrição de vias e serve como entreposto de lâmpadas fluorescentes e pneus. A empresa é pública de economia mista, tendo como maior acionista a Prefeitura Municipal. A drenagem urbana é feita pela Secretaria Municipal de Obras. Já a coleta seletiva, destinação de resíduos de podas e jardinagem e gestão e fiscalização dos resíduos de construção civil é feita pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA).

O aterro sanitário fica em área afastada cerca de 14km do centro da zona urbana e recebe cerca de 210 toneladas/dia de resíduos (Figura 38 “a” e “b”). A área encontra-se praticamente esgotada, e em 2007 deu início ao processo de licenciamento de uma nova camada, que ampliará sua vida útil. Trata-se de medida paliativa, pois em dois ou três anos essa camada se esgotará, sendo necessário o planejamento de um novo aterro.

a)



b)



Figura 38: vista do aterro de Bauru (a e b)

Como instrumentos de controle de poluição o aterro dispõe de cobertura,

drenagem com direcionamento do chorume para lagoa de recirculação, drenos de gases e poços de monitoramento. A eficiência desses instrumentos é questionável. Em relação aos drenos de gases (Figura 39 a), por exemplo, é comum encontrar pontos no solo com a formação de bolhas, o que demonstra que seu direcionamento pra a tubulação não está ocorrendo como deveria. O aterro recebe muitas escolas para visitação, como mostrado na Figura 39 “b”, e serve como área de transbordo de pneus.

a)



b)



Figura 39: dreno de gases e (a) e visita de escola (b)

Em rela  o aos resíduos de serviços de saúde, a disposi  o   feita em valas sépticas (Figura 40, a e b), que recebem uma camada de betume e, posteriormente, são cobertas com cal. No início de 2008 encontra-se em andamento processo licitatrio para a nova gestão de RSS.

a)



b)



Figura 40: deposi  o de resíduos de serviços de saúde (a e b)

A coleta seletiva teve início com o apoio da Prefeitura aos catadores de papel, através da já extinta Secretaria de Projetos Comunitários (SEPROCOM), em 1986, formando a Associação dos Catadores de Papel, instituição não legalizada.

Em 1995 a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a Secretaria Municipal do Bem Estar Social deram início ao programa “Lixo que não é lixo”, regularizando uma associação e dando todo o suporte de infra-estrutura (caminhões, barracão e equipamentos) e de recursos humanos (assistentes sociais para inserção nos programas existentes e coletores e motoristas para o trabalho de rua).

Em 2006 a associação se transformou em cooperativa (COOTRAMAT – Cooperativa dos Trabalhadores em Materiais Recicláveis). Em 2007 passou por uma série de mudanças de gestão e de infra-estrutura que melhoraram as condições de trabalho. O barracão foi reformado, a coordenação da seleção e controle do trabalho dos cooperados passou da SEBES para a SEMMA e uma legislação federal que obrigou os serviços federais a doarem seus recicláveis à cooperativas colaborou na ampliação do material recebido. Na Figura 41 podemos comparar a estrutura da Central de Triagem antes (a) e depois (b) da reforma.



Figura 41: vista da Central de Triagem de Materiais Recicláveis em 2006 (a) e em 2007 (b)

Atualmente são coletadas 75 toneladas/mês no sistema porta-a-porta, de segunda a sexta-feira, por quatro caminhões (Figura 42 a). No início de 2008 uma ampla campanha de divulgação foi implantada na cidade, como estímulo à participação, sendo distribuídos panfletos nas residências como os do modelo demonstrado na Figura 42 b. A cooperativa abriga cerca de 22 cooperados, com uma renda média mensal de R\$700,00.

a)



b)



Figura 42: caminhão (a) e folder de divulgação sobre a coleta seletiva (b)

5.6.1 Resíduos de construção civil

Bauru não dispõe de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. No entanto, algumas iniciativas existentes buscam ordenar a deposição desses resíduos, de forma paliativa.

Até o início da década de 90, quando não havia aterro licenciado para resíduos domiciliares, era comum a destinação destes e dos entulhos em bolsões espalhados em diferentes áreas do município. Não há cadastro de todas essas áreas, o que dificulta monitoramento e o controle sobre seu uso e ocupação.

Uma exceção pode ser encontrada em documento publicado na gestão municipal do período 1992–1996, com o título “Bolsões de Entulho”, onde a administração indica locais, através de divisão feita a partir das seis Regionais Administrativas, que atuam subordinadas à Secretaria Municipal das Administrações Regionais, onde a deposição estava autorizada. São áreas encravadas na área urbana, sendo que em algumas delas as deposições persistem mais de uma década depois. Em outras, onde processos erosivos foram controlados com lixo orgânico, entulho e materiais recicláveis, esses resíduos voltam a aparecer, pois o problema que originou a erosão, em geral relacionados à drenagem urbana, não foi solucionado.

A Figura 43 mostra dois exemplos de locais que receberam resíduos para fechamento de erosão e que, por falta de implantação de rede de drenagem, se

tornaram novamente foco do processo erosivo. A figura “a” mostra detalhe de erosão no bairro Pousada da Esperança, onde o lixo orgânico depositado por diversos anos ficou exposto. O exemplo b mostra o Córrego Barreirinho, local onde o processo erosivo destruiu a rede de interceptores de esgoto.



Figura 43: erosão na Pousada da Esperança (a) e no Córrego Barreirinho (b)

Informalmente a SEMMA tem um mapeamento de áreas com deposição (Figura 44), que não variam muito de acordo com os anos, demonstrando que a escolha dos locais para esta finalidade se dá pelo fácil acesso e pelo costume. Recentemente foi retomado este levantamento por estagiários de Engenharia Ambiental. Porém, o trabalho foi paralisado quando retornaram as aulas, o que aponta mais um problema dentro da administração pública: a falta de continuidade de ações. Levantamentos realizados em ... (BURGO) e 2007 (MENEGETTI) sobre áreas de deposição irregular, podem colaborar muito com um diagnóstico mais profundo da situação.

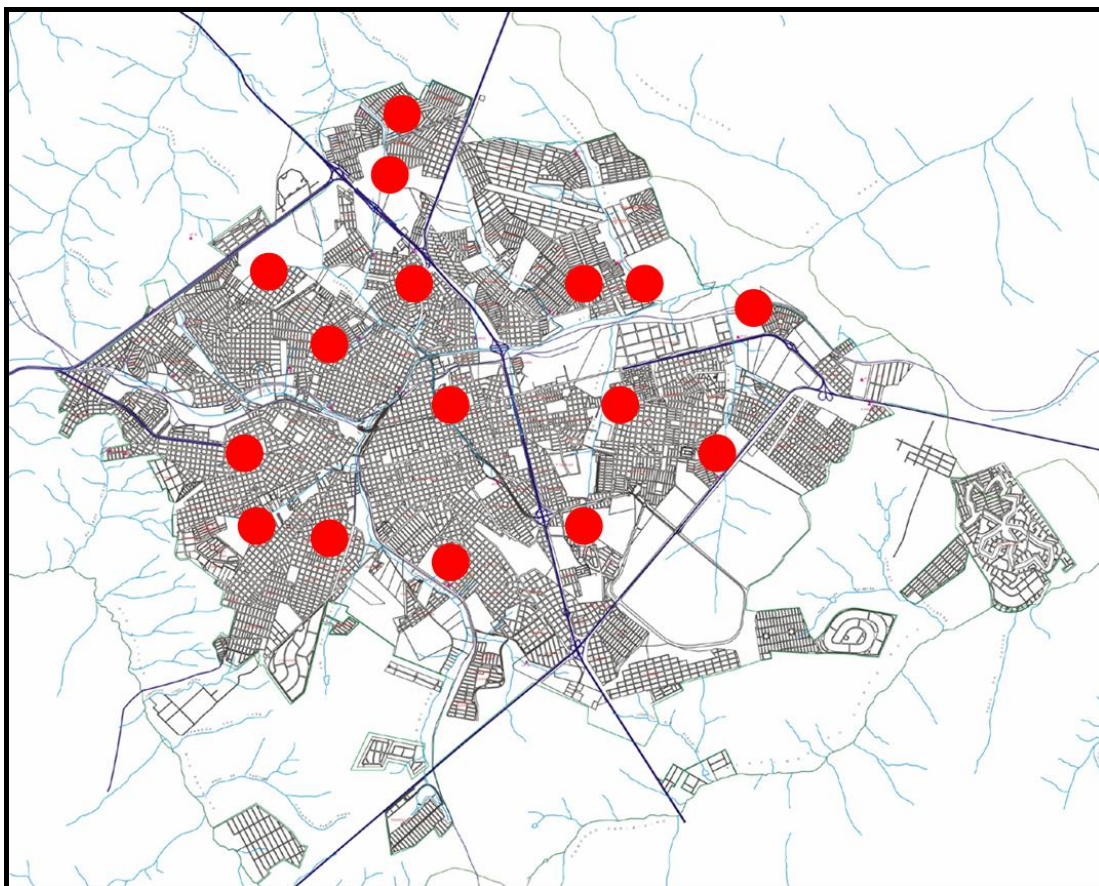


Figura 44: principais pontos de deposição de RCD (SEMMA)

Em 2001 a lei municipal nº 4646 instituiu que a SEMMA deveria indicar os locais para deposição de RCD, que deveriam ser inspecionados pela Secretaria de Obras e Secretaria das Administrações Regionais. Na prática, só o órgão ambiental promovia as ações de gestão. Em 2001 a portaria nº 28 criou o Grupo de Estudo Técnico sobre a destinação final de entulhos no meio urbano, composta por representantes de universidade, instituto de pesquisa e EMDURB. O grupo identificou, em imagem aérea, aproximadamente 53 locais de deposição irregular. Em 14/11/01 o grupo publicou, no Diário Oficial do Município, as diretrizes para deposição de resíduos de construção e de demolição em erosões. Essas diretrizes foram apresentadas aos empresários do setor de transporte de RCD em reunião no auditório da Prefeitura.

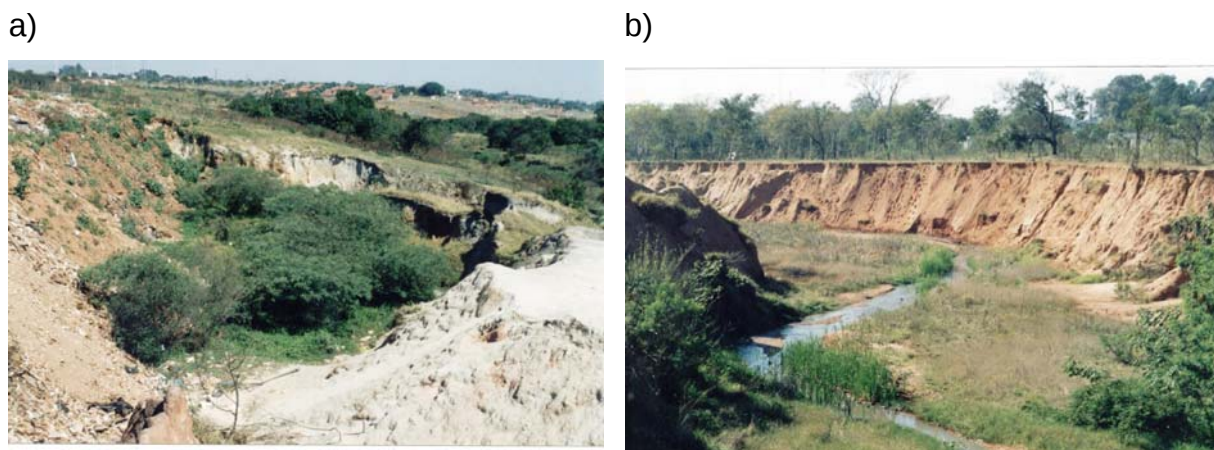


Figura 45: erosão da Pousada da Esperança (a) e Jardim Jussara (b)

Em 2004 foi alterada a composição do grupo de estudos, incluindo secretarias e autarquia municipais, entidades de classe, universidades e organizações não governamentais. O grupo chegou a definir diretrizes para o entulhamento de área próxima ao Núcleo Habitacional Edson Francisco Silva (Bauru XVI), conhecida como bolsão do EADI: determinação da vazão da bacia de contribuição de água para dimensionamento de barragem para contenção da erosão, levantamento planialtimétrico, direcionamento do fluxo das águas e estudo de técnicas alternativas para a barragem. O local está registrado nas figuras 46 “a” e “b”.

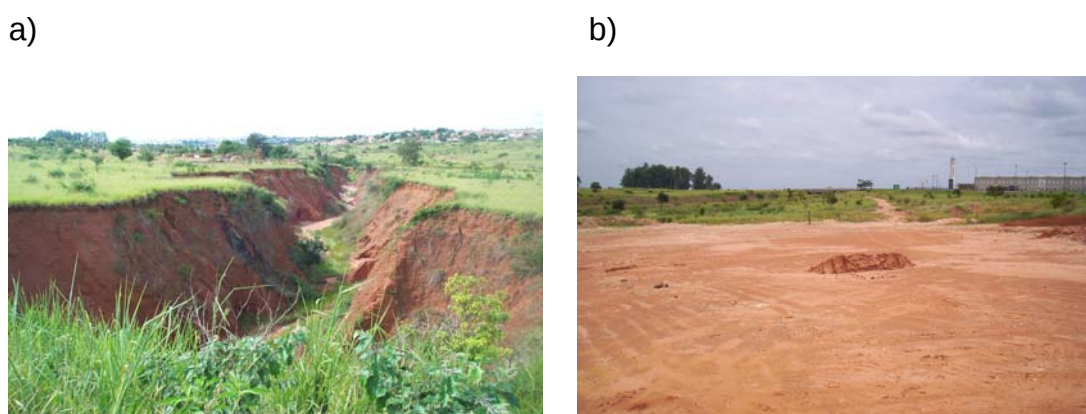


Figura 46: erosão do EADI antes (a) e depois (b) do entulhamento

Segundo STEVANATO (2005) eram transportadas cerca de 3.193 caçambas mensalmente no município, ou seja, eram produzidas 750 toneladas/dia ou 726 kg/habitantes/ano de resíduos destinados à caçambas. Isto não significa que tais valores se refiram apenas à resíduos da construção civil, Classes A à D (Resolução CONAMA n° 307/2002). Em uma vistoria pela região central da cidade pode-se

constatar facilmente que as caçambas servem, muitas vezes, de recipiente para os mais diversos tipos de resíduos, o que também compromete seu gerenciamento e a garantia de uma correta destinação.

Além da falta de uma regulamentação do gerenciamento dos entulhos, nota-se um outro elemento que pode colaborar para o uso indiscriminado das caçambas: o baixo custo das mesmas. A título de comparação, no ano 2000 o valor da caçamba em São José do Rio Preto era de R\$20,00, em Ribeirão Preto, R\$40,00 e em Santo André, R\$45,00 (PINTO, 2000, apud STEVANATO, 2005). Em Bauru o valor da caçamba até dezembro de 2005 era de R\$35,00, em 2006 R\$40,00 e no início de 2008 o valor varia de R\$50,00 a R\$60,00. Tais valores se tornam possíveis pelo baixo custo com a destinação, que ocorre muitas vezes de forma irregular.

No final do ano 2005 cerca de dez empresas do ramo de caçambas e terraplanagem formaram a Associação dos Transportadores de Entulhos e Terraplanagem (ASTEN), numa tentativa de fortalecer e organizar o segmento e otimizar o gerenciamento dos locais de deposição. Este processo foi estimulado durante as reuniões do grupo de estudo, quem já em 2004 apontavam como necessária a organização do setor.

Em fevereiro de 2008 existiam 20 empresas associadas, que trabalham com caçambas e terraplanagem, máquinas e caminhões basculantes. Segundo o presidente da ASTEN, João Rays, articular o setor é um grande desafio, pois ainda hoje existem empresas não associadas que utilizam as áreas gerenciadas pela associação para depositar RCD, sem nenhum custo. Esta atitude enfraquece a organização.

Com a formação da ASTEN, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) definiu que o gerenciamento dos bolsões de entulho ficaria a cargo da associação. Para autorização dos bolsões é necessária a apresentação da matrícula da área, comprovando sua propriedade, anuência (no caso de se tratar de área particular) e levantamento planimétrico indicando a vegetação e hidrografia. Após análise da viabilidade é assinado Termo de Compromisso pela SEMMA, proprietário e associação, onde se estabelecem as regras para a deposição do entulho.

Visando relatar um processo completo, desde seu licenciamento até o encerramento do bolsão, foi escolhido o bolsão Adachi, área particular próxima à Rodovia Bauru-Marília, iniciado em 18 de janeiro de 2006. O acesso pela rodovia é fácil, sendo evitado o tráfego pelo bairro vizinho (Jardim TV) e conseqüentes

transtornos à população e às vias públicas (que não são asfaltadas). Segundo o proprietário da área, senhor Yoshiteru Adachi, o que o motivou a solicitar o entulhamento da área foi uma erosão existente no local há mais de 20 anos, mostrada na figura 47 “a” e “b”.

a)



b)



Figura 47: erosão na Granja Adachi (a e b)

A SEMMA disponibilizava um funcionário em horário comercial (segunda a sexta-feira, das 7h às 17h) para fiscalizar o local e verificar os resíduos que são depositados na área.

Para a fiscalização foi criado um formulário padrão. Nele há uma tabela com a relação das empresas associadas à ASTEN, espaço para preenchimento do número de viagens realizadas e tipo de material depositado. Há uma legenda sobre resíduos por suas características, conforme indica a Tabela 17.

Tabela 17: Caracterização de resíduos para bolsões de entulho no município de Bauru.

Tipo	Características dos resíduos
1	Entulhos (RCD)
2	Podas de árvores, restos de jardinagem
3	Lixo doméstico/móveis
4	Madeira
5	Misturados
6	Outros

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

A indicação no formulário é referente ao tipo de material predominante. Quando os resíduos são indicados como tipo 5 ou 6 o fiscal deve especificar no

formulário suas características. Se constatada a presença de resíduos não autorizados para deposição, o fiscal deve orientar o transportador sobre a correta destinação e não permitir que o material seja “basculado”. Em visita ao bolsão nota-se que esta orientação não é seguida com rigor, pois resíduos como sacolas plásticas com lixo domiciliar, materiais recicláveis, lâmpadas fluorescentes e outros resíduos não autorizados são encontrados no local, mesmo que em pequena quantidade.

Pelos formulários registrados, ocorria uma média de 2.200 deposições por mês, totalizando 13.200m³ de resíduos, em sua maioria identificados como tipo 1 e 2. Deve-se considerar que não eram contabilizados os resíduos depositados após às 17h e aos finais de semana.

Logo no início dos trabalhos foi necessário disciplinar a entrada e saída dos caminhões, pois o acesso escolhido pelos transportadores estava prejudicando as vias públicas. Desta forma foi realizada reunião entre os caçambeiros e a prefeitura no local (Figura 48 a), sendo corrigida a rua e proibido o tráfego de caminhões no local (Figura 48 b). Ocorreram outros casos em que a negociação foi necessária, mas o exemplo dado demonstra que as soluções surgem de entendimentos, que devem ser constantes.

a)



b)



Figura 48: reunião com empresários do setor de caçambas (a) e correção de via de acesso ao bolsão da Granja Adachi (b)

Cerca de quinze catadores de materiais recicláveis trabalhavam diariamente no bolsão, além de uma população rotativa. Recolhiam principalmente madeira, que era cortada e ordenada no próprio local, materiais ferrosos e papelão. Diariamente o material era comercializado e transportado em caminhões e peruas kombi.

A Secretaria Municipal do Bem Estar Social (SEBES) realizou cadastro para avaliar como os mesmos estão inseridos na rede de proteção social. A SEMMA

elaborou cadastro próprio a partir de junho de 2006, para controle da presença dos catadores no local, quando foram registrados conflitos entre eles e os motoristas das empresas transportadoras. O principal motivo é a insistência dos catadores em subir nos caminhões antes das caçambas serem “basculadas” e descontentamento quando o material é depositado em local de difícil acesso.

O bolsão Adachi foi encerrado no início de 2008, e, segundo o proprietário, seus objetivos foram cumpridos. O material foi compactado e a vegetação está se regenerando (Figura 49 a e b). Nos trechos de acesso ainda ocorrem deposições irregulares, especialmente de lixo orgânico, pneus e madeira.

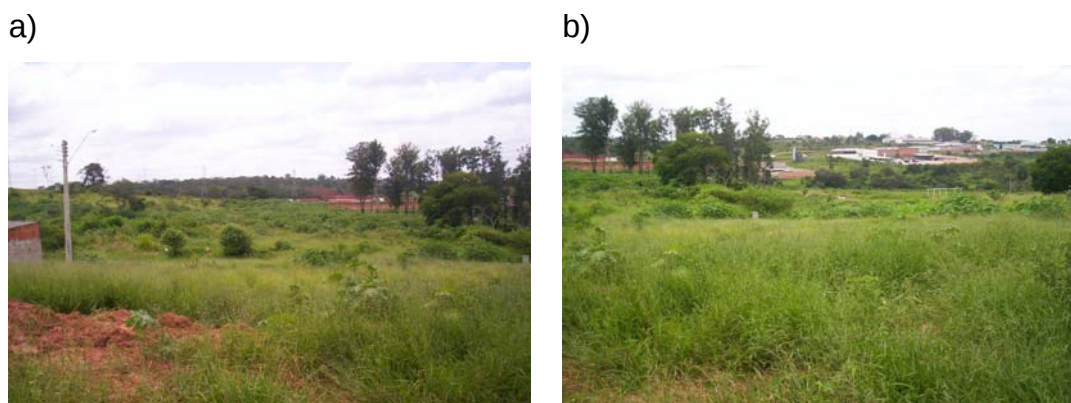


Figura 49: Granja Adachi dois meses após o encerramento do bolsão (a e b)

Com o fechamento desta área, foram autorizados outros dois bolsões em área particular. Um deles está localizado no Jardim Ivone, próximo à Rodovia Baurulacanga, e, segundo a SEMMA, visa conter grande erosão causada pelas águas pluviais vindas da estrada. A Figura 50 “a” e “b” mostra a área em questão.

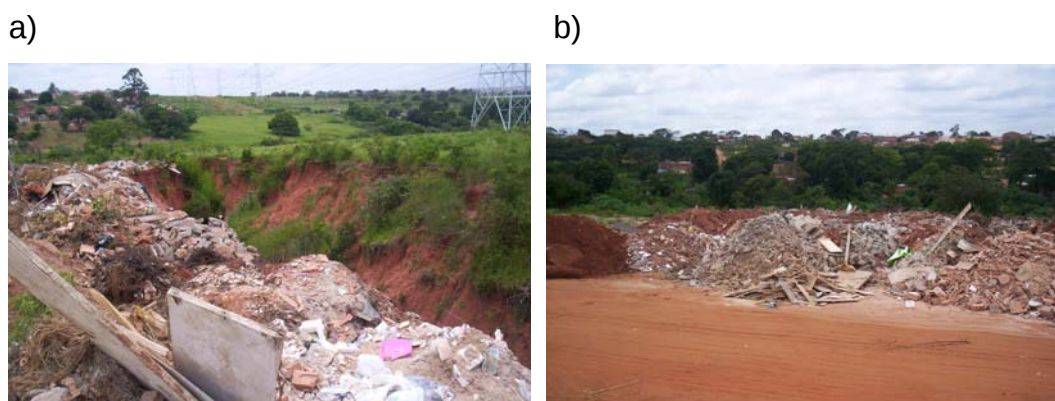


Figura 50: vista do bolsão do Jardim Ivone (a e b)

No local foram encontrados cerca de dez catadores, que se organizam embaixo de barracas improvisadas, onde almoçam e armazenam seus materiais, que são vendidos no fim do dia, conforme exposto na Figura 51.

a)



b)



Figura 51: barracas feitas pelos catadores de recicláveis no Jardim Ivone (a e b)

Outro bolsão particular fica próximo à linha do trem na altura do Parque das Nações (Figura 52 a e b). Os resíduos estão sendo armazenados para posterior uso nas obras de implantação dos interceptores de esgoto pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE). Esta prática vem sendo utilizada desde o segundo semestre de 2005, e serve para o aterramento de área, na maior parte das vezes em áreas de preservação permanente. A SEMMA atualmente solicita ao DAE uma licença do Departamento de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN) para esta intervenção, como controle desta atividade.

a)



b)



Figura 52: vista do bolsão do Parque das Nações (a e b)

No local havia três catadores (Figura 53 a), que moravam em locais distantes dali, e que trabalhavam no bolsão do Jardim Ivone até a abertura desta nova área.

Segundo eles, diariamente é possível vender cerca de R\$20,00 em materiais como plástico, metais e madeira.

a)



b)



Figura 53: catadores no bolsão do Parque das Nações (a) e a bicicleta utilizada para seu transporte (b)

Esta tentativa de se organizar a destinação dos RCD evidencia diversas fragilidades. A começar pela análise dos locais passíveis de entulhamento, que é feita por equipe administrativa da SEMMA, que faz consultas a técnicos da Secretaria Municipal de Obras, especialmente sobre os aspectos de drenagem.

Com a tecnologia disponível, grande parte do material que é aterrado serviria de matéria-prima para agregados, caracterizando desperdício. As áreas de entulhamento são desvalorizadas e impactadas. Quando se tratam de áreas institucionais, comprometem a construção de equipamentos públicos. Durante o entulhamento, a população do entorno sofre com o incômodo causado pela circulação de caminhões, pelo ruído, por queima e pela própria existência de um bolsão na vizinhança.

O aspecto do bolsão variava de acordo com a disponibilidade de trator para mobilização dos resíduos, pagas pela ASTEN, para espalhar os materiais. No período em que o serviço era realizado a cada dois ou três dias a área é bem organizada, com seu perímetro terraplanado, feixes de lenha cortados e ordenados a espera do comprador, materiais recicláveis armazenados junto à balança improvisada e poucas leiras de material “basculado”. Mas esse cenário se transforma completamente se em cinco dias o equipamento não presta seus serviços, o que ocorre de acordo com a disponibilidade financeira da associação.

Segundo João Rays presidente da ASTEN e proprietário de empresa do ramo

de extração de areia, comércio de agregados, terraplanagem e locação de caçambas, a associação pretende comprar máquina própria, pois os custos de locação são muito altos. Em uma semana chegam a ser investidos até R\$6.000,00 em máquinas para empurramento dos entulhos.

A implantação de áreas de triagem e transbordo está sendo estudada pela SEMMA, segundo a diretora do Departamento de Ações e Recursos Ambientais da SEMMA, Marina Carboni. Prevê-se a criação de 15 pontos como esses, a serem implantados 2 por ano. O maior problema apontado é o alto custo, tendo em vista toda a infra-estrutura necessária.

Espera-se que uma ATT cumpra as seguintes funções:

- 1.Reduza a ocorrência de deposições irregulares;
- 2.Minimize os custos da Administração Pública com as medidas corretivas e
- 3.Transforme os hábitos da população, estimulando sua participação nos programas de gestão de resíduos sólidos urbanos. (WIENS *et al*, 2007)

Cabe à Administração Municipal viabilizar a instituição das ATT. Para tanto, uma possibilidade que incorpora a questão social é a formação de uma cooperativa de catadores que gerenciem essas áreas, fazendo a triagem dos materiais, ou mesmo se aproveitar alguma instituição existente. Municípios como Belo Horizonte (MG) e São José do Rio Preto (SP) desenvolvem parcerias neste sentido.

É necessário também atender as regras dispostas na NBR 15.112, como cercamento, guarita, controle de emissão de poeira e caracterização do resíduo logo na chegada do mesmo, bem como um programa de educação ambiental que envolva todos os integrantes do ciclo de vida dos resíduos de construção (fornecedor de matéria-prima, gerador, transportador, administração pública e população). A avaliação periódica dos indicadores desenvolvidos no decorrer do estudo é um instrumento para que o sistema seja aprimorado.

No já citado documento “Bolsões de Entulho” foram apontados 49 pontos para deposição, 20 deles localizados em área de preservação permanente, protegidas pela Lei Federal 4771/65 (Código Florestal). São áreas públicas e privadas, encravadas na área urbana, e em algumas delas as deposições persistem mais de uma década depois, mesmo sem autorização. O acesso é fácil e

predominantemente se localizam em área de fundo de vale ou erosões.

Estes locais poderiam ser utilizados como ATT, respeitando-se as normas e legislação existentes. Uma outra medida já em discussão é a construção de uma usina para o beneficiamento dos entulhos. Segundo Marina, três empresas já manifestaram interesse nesta atividade, entre elas a ASTEN. Foi realizada reunião com as empresas, prefeitura (inclusive com a presença do prefeito) e vereadores, buscando uma solução para o problema. A prefeitura se comprometeu a conceder uma área no Distrito Industrial III, e a discutir outros benefícios. O presidente da ASTEN argumenta que a prefeitura deverá absorver parte da produção dos materiais agregados, para viabilizar a usina. Considera também que os transportadores de entulho devem participar desse processo porque são responsáveis pelos impactos gerados.

Até a conclusão deste estudo não havia nenhum encaminhamento concreto a esta discussão. Para a ASTEN, caso haja uma empresa particular interessada na usina, a associação abriria mão de participar da concorrência. As freqüentes deposições de empresas não associadas nos bolsões têm gerado insatisfação aos membros, o que tem motivado reuniões quinzenais. Rays acredita que um Plano de Gerenciamento não ocorrerá mais nesta gestão, pois 2008 é um ano de eleições municipais, mas defende que toda a discussão envolva o setor.

É importante ressaltar que o Plano Diretor Participativo, elaborado no período de 2005 a 2006 e ainda em tramitação na Câmara Municipal, define que em dois anos após sua aprovação o município deverá ter um Plano Diretor de Resíduos Sólidos.

5.7 Considerações sobre a situação dos resíduos nos municípios visitados

As visitas realizadas possibilitaram identificar que cada um dos cinco municípios apresentados (Araraquara, Bauru, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos) desenvolve iniciativas de gestão de resíduos sólidos, com menor ou maior estrutura.

Em relação aos resíduos sólidos domiciliares, por exemplo, observamos que Jaú é o único município a apresentar situação inadequada de disposição, recebendo nota 5,5 da CETESB. Observa-se também que os demais municípios têm notas de 8,4 a 9,0, como pode ser observado na Tabela 18.

Tabela 18: situação dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios mais populosos da UGRHI Tietê-Jacaré

MUNICÍPIO	Lixo (ton/dia)	1997		2006		Enquadramento	TAC	LI	LO
		IQR	IQC	IQR	IQC				
Araraquara	94,9	6,3	8,9	8,5		A	S	N	N
Bauru	211,7	8,7		8,7		A	S	S	S
Jaú	60,2	4,2		5,5		I	S	N	N
Lençóis Paulista	24,0	4,6		8,4	6,1	A	S	S	S
São Carlos	125,8	8,7		9,0		A	S	S	S

Legenda: (A) Condição Adequada / (C) Condição Controlada / (I) Condição Inadequada/ (L.I.) Licença de Instalação / (L.O.) Licença de Operação

Fonte: adaptado de Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 (CETESB, 2007)

Comparando os dados de 1997 com 2006, percebe-se que todos os cinco apresentaram melhora na pontuação ou estabilidade, caso de Bauru. Destaca-se Lençóis Paulista, que de 4,6 passou a 8,4.

Percebeu-se também que este é o único município dentro do universo estudado que tem uma medida objetiva para a redução do envio de resíduos ao aterro sanitário, promovendo a triagem de recicláveis entre o material orgânico coletado. Desta forma, além de aumentar a quantidade de recicláveis comercializados pela cooperativa e associação existentes, a vida útil do aterro também é ampliada. Outra observação advinda da Tabela 18 é que Araraquara e Jaú não dispõem de Licenças ambientais exigidas pela legislação em vigor.

Sobre os resíduos de construção civil, apenas Araraquara e São Carlos implementaram efetivamente uma legislação específica. Bauru tem um histórico de medidas para regular as deposições de resíduos, como instruções para disposição em locais específicos, notadamente áreas erodidas. No entanto, a quantidade de materiais que não se enquadram nas determinações da Resolução CONAMA 307/02 encontrados nos bolsões demonstra a falta de controle sobre a situação dos RCD.

Em Lençóis Paulista o bolsão de entulho existente recebe pequena quantidade de material inapropriado, e uma das explicações para este fato pode ser a coleta de materiais volumosos e entulhos feita semanalmente pela Prefeitura, atendendo os pequenos geradores. Em Jaú, a exemplo de Bauru, também foi constatada a falta de controle sobre o material disposto em bolsão, havendo o agravante da ocorrência de muitos materiais advindos da indústria calçadista, que apresentam grande potencial de contaminação ao solo e aos recursos hídricos, podendo contaminar também o ar mediante as queimadas.

Em Araraquara os catadores de resíduos de construção civil foram alvo de

ações educativas, pois são responsáveis pelo transporte de pequenos volumes e, na ausência de uma política e de uma organização de pontos de descarte acabam destinando estes resíduos a terrenos ou outros locais não autorizados. Este município foi o único em que se identificou áreas de triagem e transbordo devidamente cercadas e fiscalizadas.

Em relação à reciclagem, apenas São Carlos dispõe de Usina de Beneficiamento. Sua capacidade de produção não absorve todo o RCD gerado, e o excedente é utilizado para a contenção de processo erosivo. Com exceção de Jaú, os demais municípios descartam RCD em erosões.

Nota-se que os cinco municípios estudados apresentam muitos aspectos semelhantes, no entanto, iniciativas que tiveram bons resultados, como a gestão e gerenciamento de resíduos de construção em Araraquara e São Carlos, podem ser uma referência para os demais municípios.

Bauru, como o mais populoso território dentre este objeto de estudo, ainda não conseguiu organizar um sistema eficiente para gerenciar RCD. Pelo estudo realizado, apresenta-se a seguir uma sugestão para que este processo se concretize.

6. Recomendação para elaboração de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos de construção no município de Bauru

O município de Bauru ainda não cumpre o que preceitua a Resolução CONAMA 307/02. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente estabeleceu procedimentos internos para a deposição de RCD em bolsões, mas elas não atendem ao regramento nacional.

Após o levantamento bibliográfico e de experiências em visitas de campo realizadas durante esta pesquisa, foi possível elaborar uma recomendação para que o município de Bauru estabeleça um plano de gestão e gerenciamento de resíduos de construção civil. Para tanto, foi criada uma lista de aspectos que podem contribuir para a implantação deste plano: compromisso de gestão, diagnóstico, implantação, legislação, usina de beneficiamento e educação ambiental. Para cada aspecto foram criadas etapas a serem cumpridas. O objetivo é que ao final da implantação de todos os itens o município tenha efetivamente diretrizes e práticas para a gestão e gerenciamento dos resíduos de construção civil.

Ressalta-se que o que segue apresentado é apenas uma contribuição baseada nos estudos realizados, cabe ao poder público municipal avaliar a melhor estratégia para o efetivo cumprimento da Resolução CONAMA 307/02.

6.1 Compromisso de gestão

A implantação de um sistema de gestão e gerenciamento de RCD pressupõe o envolvimento dos diversos setores do Governo municipal voltadas ao saneamento e serviços de infra-estrutura (Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento), inclusive as autarquias e empresas públicas (DAE e EMDURB).

A Secretaria de Desenvolvimento Econômico é importante para viabilizar o plano como um potencial de negócios para o município, ao se tratar da concessão de área para a construção de usina e mesmo para programas de facilitação do uso de materiais reciclados.

A SEMMA é a gestora de todo o processo, coordenando as etapas a serem implantadas, sempre com o apoio do Gabinete do Prefeito. Esta primeira etapa do compromisso de gestão está no item 1 do quadro 1.

Para acompanhar o que preceitua a legislação federal, é importante uma visão integrada do saneamento ambiental, envolvendo os aspectos de água, esgoto, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, como apresentado no item 2 do quadro 1.

Como suporte técnico, a Secretaria de Negócios Jurídicos deve garantir a construção de um arcabouço legal factível e em consonância com a legislação federal, estadual e municipal em vigor (item 3 do quadro 1).

Para a elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção deve-se aproveitar o acúmulo de discussões feitas desde o grupo técnico formado em 2001, o que facilita a elaboração de lei. A associação dos transportadores de entulhos deve participar da discussão, assim como universidades, setores públicos envolvidos, setor produtivo através de seu sindicato, associações de classe (CREA, ASSENAG e IAB) e organizações não governamentais. É recomendável que este processo ocorra com a reativação do citado grupo técnico (item 4 do quadro 1).

Compromisso da administração municipal em seus diversos setores (Gabinete, SEMMA, Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento, Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Secretaria de Negócios Jurídicos, DAE e EMDURB) (1)
Implementar visão integrada do saneamento ambiental (2)
Levantamento da legislação municipal vigente e correção das divergências (3)
Reativação do Grupo de Estudo Técnico (4)

Quadro 1: Etapas para efetivar o compromisso de gestão.
Fonte: a autora

6.2 Diagnóstico

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual de Bauru, os relatórios feitos nos bolsões, no decorrer dos anos em que houve acompanhamento, devem ser aproveitados para se identificar a quantidade e qualidade do material, além de mapear as deposições irregulares (item 1 do quadro 2). Além de material existente na Secretaria do Meio Ambiente, estudos já realizados podem contribuir com esta

etapa, como (citar Burgo e Meneghetti). O levantamento das deposições irregulares, após sistematizado, é importante para a elaboração de um planejamento dos pontos de entrega de pequenos volumes.

Existe no município a formação de grupos, em cada bolsão aberto, de catadores informais, que muitas vezes acompanham as alterações de local. O cadastramento desses catadores, bem como dos carroceiros que fazem transporte de pequenos volumes, é necessário para envolvê-los no plano de gestão e gerenciamento (item 2 do quadro 2).

A ASTEN é uma grande fonte de informações e deve ser aproveitada. Como inserido no item 3 do quadro 2, a associação pode colaborar no diagnóstico, pois são os transportadores que sabem quais os pontos de deposição irregular e a qualidade do material que geralmente é depositado nas caçambas. Sabem também, com maior precisão, o volume do material transportado e pontos que possam ser utilizados para o recebimento dos pequenos volumes (item 4 do quadro2).

Atualizar os dados existentes sobre as deposições irregulares, a quantidade gerada e a qualidade do material (1)
Atualizar o cadastro de catadores que atuam nos bolsões e carroceiros que transportam pequenos volumes (2)
Estreitar as relações com a ASTEN para colaboração no diagnóstico (3)
Identificar áreas que sirvam aos pequenos geradores (4)

Quadro 2: Etapas da fase de diagnóstico.

Fonte: a autora

6.3 Arcabouço Legal

A discussão feita pelo Grupo de Estudo Técnico deve ser transformada em lei. Para garantir a maior participação possível nas sugestões para esta etapa, aproximando os atores do processo, sugere-se a realização de seminário aberto à comunidade, para a apresentação das regras e sua discussão (item 1 do quadro 3)

No decorrer desta pesquisa, foram identificadas diversas iniciativas relacionadas aos resíduos de construção. Essa jurisprudência deve ser considerada, especialmente em relação a municípios com características similares a Bauru (itens

2 e 3 do quadro 3).

Notou-se que nos municípios maiores é fundamental o estabelecimento de normas através de leis, decretos ou outros instrumentos jurídicos. Isto porque todos os protagonistas do processo devem seguir as mesmas normas e, quando elas não têm definição de objetivos, finalidades e punições pelo seu não cumprimento, o gestor do sistema fica sem controle.

Esta legislação deve ser coerente e integrada a outros instrumentos urbanísticos, a saber:

O processo de intervenção urbana, no entanto, deveria estar lastreado na elaboração de um plano de ação definido a partir de diretrizes estabelecidas no processo de planejamento urbano, expresso claramente em seus Planos Diretores Municipais e devidamente detalhado nos projetos e programas setoriais ou legislações urbanísticas dele decorrentes. (VARGAS, 2004)

Em Bauru, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (COMDEMA), órgão deliberativo de assessoria do governo municipal, pode contribuir nas discussões e na condução do processo de construção deste plano de gestão. Por reunir vinte e cinco instituições de diversos setores, incluindo a ASSENAG, o IAB e a OAB, este fórum parece ser adequado para coordenação das ações.

Bauru dispõe de lei de zoneamento, uso e ocupação do solo, código de obras e Plano Diretor elaborado em 1996. No período de 2005 a 2006 foi realizado no município um amplo processo participativo que culminou na aprovação, em plenária, de um novo Plano Diretor. A lei foi aprovada na Câmara Municipal em julho de 2008. A metodologia escolhida para a divisão da cidade foram as micro-bacias, que são adequadas para um planejamento ambiental. Desta forma, a gestão de RCD não pode desconsiderar esta divisão e as regras dispostas no Plano Diretor (item 4)

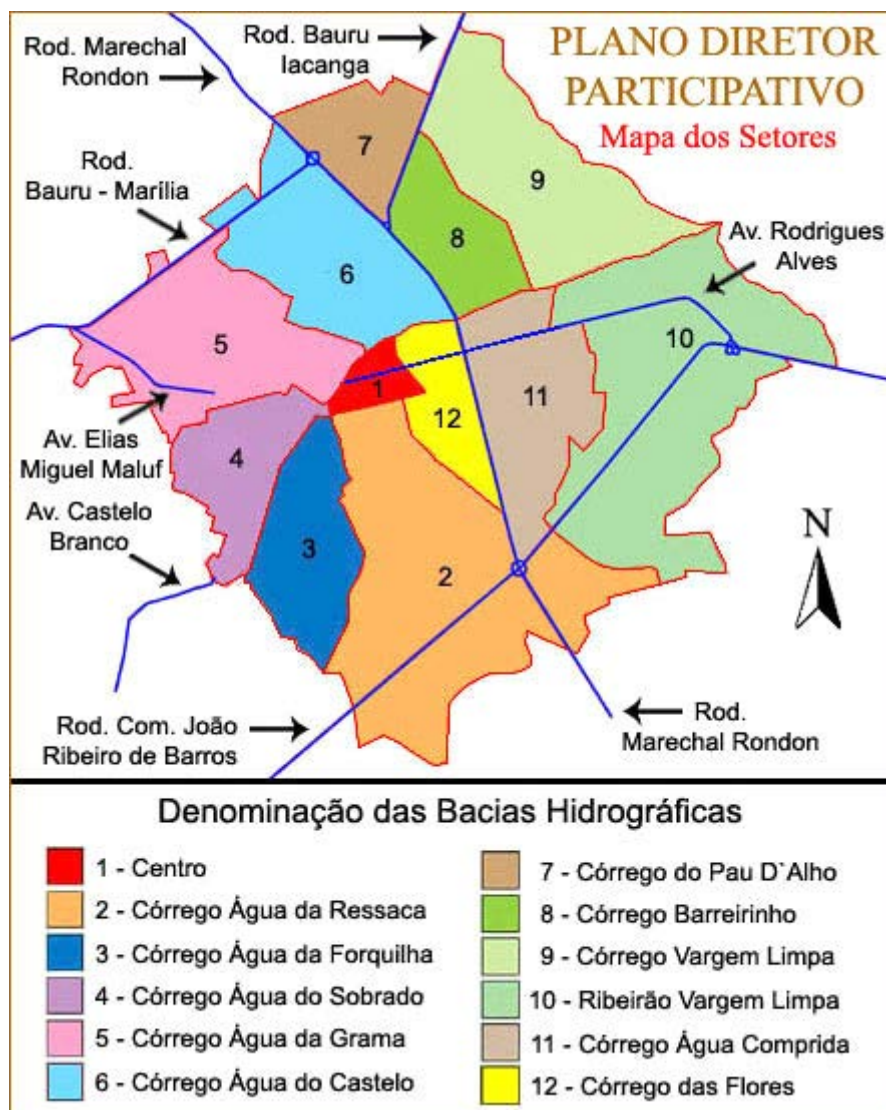


Figura 54: divisão em micro-bacias definida como base territorial para o Plano Diretor Participativo, 2008.

A legislação deverá contemplar os aspectos de gestão, manejo de resíduos (pensando numa integração com os demais tipos de resíduos), logística e punições. Deverá considerar os fornecedores, geradores, as formas de acondicionamento dos materiais, o transporte e a destinação final. Esses instrumentos deverão prevenir a ocorrência de resíduos orgânicos, contaminantes ou outros que não sejam RCD nas caçambas, o que amplia a possibilidade de contaminações e dificulta a triagem dos recicláveis, como pode ser observado na Figura 55 (“a” e “b”).

a)



b)



Figura 55: caçambas com resíduos orgânicos e volumosos (a e b)

A legislação existente, especialmente código de obras e lei de zoneamento, deve ser revista para acompanhar as definições do plano de gestão e gerenciamento, quando conveniente para todas as partes. O estímulo ao uso dos materiais reciclados só será possível, por exemplo, caso o código de obras permita seus usos (item 5 do quadro 3).

A Secretaria de Negócios Jurídicos (SNJ) da prefeitura deverá fazer parte das discussões, pois os instrumentos legais a serem elaborados demandam que os profissionais do direito compreendam também a realidade técnica do sistema. É esta secretaria que irá elaborar também os termos de referência para as licitações, concorrências e concessões necessárias, bem como as justificativas para a dispensa das mesmas, quando for o caso. A Secretaria de Finanças também é necessária, para compatibilizar a legislação com a dotação orçamentária (item 6 do quadro 3).

O projeto de lei deverá ser encaminhado à Câmara Municipal, por isso é necessário envolver os vereadores na discussão, esclarecendo a questão sob aspecto técnico, social, ambiental e como oportunidade para o município, de forma que o plano seja aprovado e implantado (item 7 do quadro 3).

Realizar seminário, coordenado pelo Grupo de Estudo Técnico, com a participação de todos os setores envolvidos (Poder Executivo, Poder Legislativo, Ministério Público, COMDEMA, universidades, órgãos de classe, empresários do setor e sociedade civil), buscando a construção participativa das regras (1)
Buscar jurisprudência e envolver a SNJ na discussão, para que a legislação federal e as municipais sejam consideradas (2)
Considerar a legislação de Araraquara, São Carlos e São José do Rio Preto, municípios que se aproximam da realidade de Bauru (3)
Considerar as definições do Plano Diretor Participativo, utilizando seus instrumentos de planejamento (4)
Atualizar o Código de Obras do município, para que o uso de material beneficiado seja estimulado (5)
Prevêr um cronograma de implantação das leis de acordo com dotações orçamentárias e parcerias possíveis (6)
Elaborar projeto de lei e enviar à Câmara para votação (7)

Quadro 3: Etapas para implantação do arcabouço legal.
Fonte: a autora

6.4 Implantação

O primeiro passo para a implantação é a aprovação da lei, que será a diretriz de todo o plano (item 1 do quadro 4).

A criação de áreas de triagem e transbordo é uma das primeiras ações do conjunto, como visto o quadro 4, item 2, onde se propõe pelo menos 5 áreas iniciais.

Como proposta de método para a escolha de áreas de transbordo e triagem no município de Bauru (SP) sugere-se a priorização de áreas de deposição histórica, pois são locais já comprometidos e impactados. Como referência pode ser utilizada a relação das áreas identificadas no documento “Bolsões de Entulhos”, por seu caráter oficial, com referência cruzada com o levantamento recente feito pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

O primeiro passo é diagnosticar e caracterizar essas áreas, levantando as seguintes informações:

1. Propriedade pública (área verde ou institucional) ou privada;
2. Existência de nascentes ou afloramento de água;
3. Área protegida (unidade de conservação);

4. Infra-estrutura (asfalto, rede de água e esgoto, galerias de águas pluviais);
5. Sistema viário (acessos, rede ferroviária, obstáculos);
6. Entorno (existência de residências, equipamentos públicos e outros elementos);
7. Área disponível;
8. Deposições recentes e caracterização do material existente;
9. Uso atual.

Para esta etapa sugere-se consulta ao cadastro imobiliário do município, consulta à Secretaria de Planejamento, de Obras e ao Departamento de Água e Esgoto sobre a infra-estrutura existente e visita e registro fotográfico de todos os pontos indicados na publicação citada.

Na seqüência deve ser atribuído valor a cada uma dessas características, visando apontar os locais mais adequados. A situação ideal é de área pública, sem afloramento de água, sem proteção legal, apresentar toda a infra-estrutura urbana já implantada (asfalto, galerias de águas pluviais e rede de saneamento), dispor de acesso fácil, ter um entorno com baixa densidade demográfica, com área mínima de 300m² e ser alvo de deposições irregulares.

Após serem atribuídos pontos, devem ser escolhidas pelo menos cinco áreas, contemplando cinco grandes regiões da cidade, considerando a maior pontuação de cada e a divisão de setores instituída no Plano Diretor Participativo.

Estes locais devem ser cercados, ter rigoroso controle sobre a caracterização do material recebido e dispôr de containeres que possibilitem deposição diferenciada. Juntamente com a estrutura física, o poder público municipal deverá implantar um programa de educação ambiental que atinja a população e os transportadores, especialmente aqueles que se dedicam aos pequenos volumes, como carroceiros e carrinheiros, como no bem sucedido exemplo da cidade de Araraquara.

A fiscalização da Prefeitura deve ser reforçada (item 3 do quadro 4), para que a população e a cadeia produtiva percebam a eficiência da aplicação da lei e passem a aderir às regras.

A Prefeitura deve analisar se prioriza a construção de uma usina de beneficiamento pública. Em caso negativo, deve disponibilizar área para que particular o faça (item 4 do quadro 4).

O uso histórico de entulhos para preenchimento de erosões é controverso.

Prática bastante difundida pelos gestores públicos ao longo de décadas, sua continuidade é contestada por pesquisadores, como demonstrado na revisão bibliográfica deste estudo. É necessário o aprofundamento das discussões e estudos sobre o tema, para que se avalie a possibilidade de uso desses materiais sem que os impactos ambientais ocorram (item 5 do quadro 4). Bauru não pode descartar este debate, pois tem graves problemas ambientais relacionados à erosões e entulhos.

A implantação só terá sucesso se houver envolvimento da sociedade, por isso a implantação de programa de educação ambiental deverá acompanhar o processo (item 6 do quadro 4).

Aprovar legislação específica (1)
Colocar em funcionamento ao menos 5 áreas para pequenos volumes, gerenciadas por cooperativa (2)
Ampliar a fiscalização (3)
Conceder uso de área para a instalação de Unidade de Beneficiamento de RCC (4)
Aprofundar os estudos sobre controle e combate às erosões, avaliando o uso do RCC sem impactos ambientais (5)
Implantar programa de educação ambiental (6)

Quadro 4: Etapas para a implantação do plano de gestão e gerenciamento de RCD.
Fonte: a autora

6.5 Usina de beneficiamento

O estudo aqui desenvolvido aponta algumas diretrizes para a implantação da usina de beneficiamento de RCD. A estrutura já existente no município deve ser considerada, avaliando seu potencial de uso. Pelas discussões em andamento na SEMMA, a tendência é que a zona periurbana 3 seja destinada a construção de uma usina de beneficiamento de entulhos. Apesar de ser distante da zona sul, onde são gerados os maiores volumes de RCD, seu acesso é facilitado

pelas rodovias Marechal Rondon e Bauru-Marília (item 1 do quadro 5).

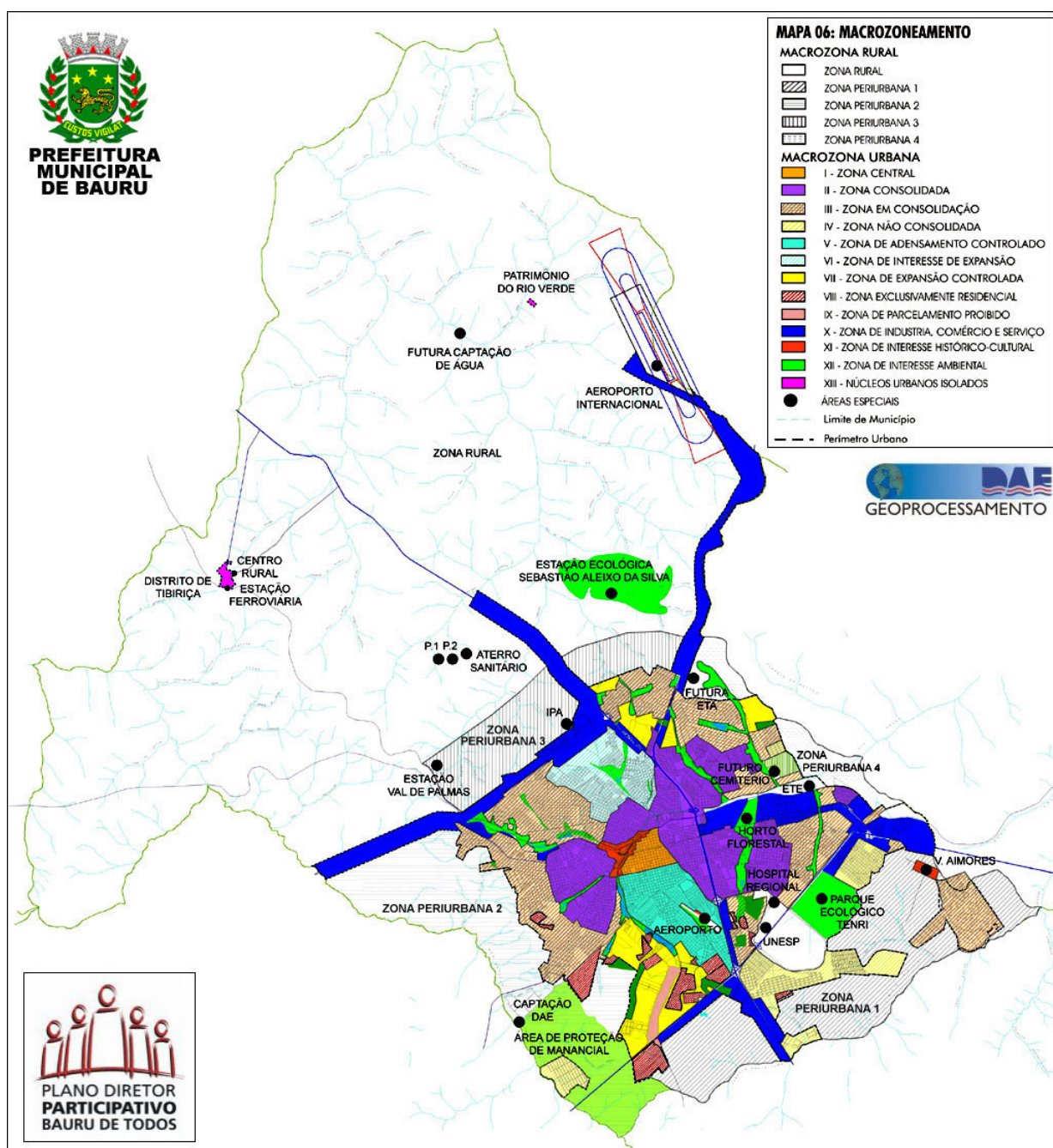


Figura 56: mapa do macrozoneamento previsto no Plano Diretor Participativo

Outro aspecto identificado na pesquisa é a intenção da Prefeitura em terceirizar este tipo de atividade, deixando que a iniciativa privada faça o gerenciamento, ou seja, a operacionalização da usina (item 2 do quadro 5). Um dos argumentos utilizados é a existência de dívidas públicas junto à União, o que impediria o município de obter financiamento para a implantação da Usina.

A Prefeitura poderá ser o maior consumidor, no início do plano, do material produzido na usina (50%), para estimular o comércio do material e de forma a obter preços mais baratos do que com os materiais convencionais, mediante acordo com a instituição que gerencie a usina (item 3 do quadro 5). Atualmente o município utiliza RCD e menor granulometria para reparar vias públicas, como demonstrado na figura 57.

a)



b)



Figura 57: via onde foi utilizado RCD pra manutenção (a) e com problemas de drenagem, após entulhamento (b)

Assim como se pretende fazer em Lençóis Paulista, o material processado pode servir para a confecção de artefatos de concreto. Como visto em item anterior, o município de Belo Horizonte consome 100% do material reciclado. A possibilidade de uma usina privada, conforme interesse já manifestado por empresários, reduzirá os custos do poder público, que deverá concentrar esforços nas áreas de triagem. A gestão dessas ATT pode resultar de parceria com cooperativa de catadores, de maneira a compartilhar os gastos e tornar viável a formação do maior número de áreas.

Finalmente, há que se estudar alternativas menos impactantes de se armazenar esses resíduos para posterior reciclagem, ou mesmo para a contenção de erosões. Como citado, o uso deste material em processos erosivos muitas vezes agrava os problemas que desencadearam essa formação. Ao mesmo tempo, é uma solução de menor custo para a contenção. Equilibrar esses aspectos é um desafio a ser trabalhado, especialmente em um município com alta suscetibilidade a erosões.

Quando as deposições nessas áreas são encerradas, é preciso que se faça sua recuperação, no sentido expresso na lei:

O retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo

com um plano preestabelecido para uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente (Decreto Federal nº 97.632/89)

O material reciclável eventualmente triado na usina deve ser comercializado, preferencialmente em parceria com a cooperativa existente no município (itens 4 e 5 do quadro 5). A ASTEN também deve ser considerada como parceira na Usina, pois são os associados que levarão os materiais até o local.

Área do Distrito III (próximo à Rodovia e ao aterro sanitário, facilitando o envio de rejeitos) (1)
Gerenciamento feito pela iniciativa privada, sob controle da Administração Pública (2)
Comercialização do agregado à Prefeitura (50% no início), a particulares e confecção de artefatos (3)
Comercialização do material reciclável (4)
Parceria com ASTEN e cooperativa (5)

Quadro 5: Etapas para implantação da Usina de Beneficiamento.
Fonte: a autora

6.6 Educação ambiental

Como visto na revisão bibliográfica, a educação ambiental é componente para a transformação das atitudes da população, a partir da compreensão dos problemas existentes e da necessidade de novas ações, que serão executadas por todos os setores envolvidos. Por isso, sugere-se um programa de educação ambiental em parceria com a sociedade civil e instituições de ensino, conforme apontado no item 1 do quadro 6. Vale ressaltar que o programa não deve contemplar exclusivamente o tema RCD, mas sim o saneamento ambiental integrado. O incentivo à redução, reutilização, reciclagem e recuperação (4R's) deve estar presente no programa (item 3 do quadro 6).

Assim como feito em Belo Horizonte e em Araraquara, os catadores e carroceiros também devem ser atendidos por este programa de educação, com ênfase na sua capacitação e qualificação (item 2 do quadro 6).

O grande desafio desta etapa é conseguir o envolvimento da sociedade para a resolução dos problemas advindos de impactos dos resíduos sólidos, de forma que se perceba que todos devem ser pró-ativos sobre o tema, e que “lixo” não é apenas uma responsabilidade do Poder Público.

Programa de educação ambiental em parceria com a sociedade civil (ong's, associações de moradores, escolas, etc), com foco no saneamento ambiental integrado (1)
Capacitação e qualificação profissional dos catadores (2)
Incentivo à redução, reutilização, reciclagem e recuperação (3)
Envolvimento da sociedade (4)

Quadro 6: Etapas para a educação ambiental.

Fonte: a autora

7. Conclusões e recomendações

Considerando-se as discussões já realizadas, a responsabilidade atribuída ao poder público pela legislação em vigor e a participação organizada das empresas do setor, a implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção no município de Bauru deverá ocorrer em um futuro próximo.

Importante ressaltar que, apesar da SEMMA ser o órgão responsável pela gestão ambiental no âmbito do município, as demais secretarias, autarquias e empresas públicas devem adotar as normas ambientais em seus processos e na prestação de serviços, em obras e na manutenção de serviços de abastecimento de água, esgoto, drenagem, pavimentação, entre outros.

Apesar dos problemas relacionados à disposição final dos resíduos da construção civil atingirem todos os municípios brasileiros, poucos conseguiram implementar o que disciplina a Resolução CONAMA nº 307/02. No entanto, algumas ações encontram-se em desenvolvimento, numa demonstração de empenho para o atendimento da legislação em vigor.

As iniciativas existentes devem ser divulgadas aos demais gestores para que a discussão seja ampliada e para que outros projetos sejam desenvolvidos. Para tanto, é necessário levantamento que as identifique e sirva como subsídio para pesquisas.

É possível notar a carência de informações sobre os Planos Municipais ou mesmo sobre ações de gerenciamento. Faltam também informações aos gestores para cumprirem a legislação vigente, problema que poderia ser minimizado com a elaboração de material informativo destinado a este público. Apesar disso, os gestores não podem se furtar ao cumprimento da legislação e, nos casos de omissão, cabe ao Ministério Público tomar as providências para que a lei seja cumprida.

O estabelecimento de áreas de transbordo e triagem formando uma Rede de Atração deve gerar resultados que beneficiem a qualidade ambiental e sanitária do município. A existência de pontos autorizados para deposição de resíduos,

complementada por uma fiscalização rigorosa e um programa de educação ambiental voltado à população e aos carroceiros irá modificar a paisagem urbana e reduzir os custos da Administração Pública com a Gestão Corretiva. A aplicação de uma dinâmica de logística reversa é uma opção adequada e que deve ser incentivada, antecipando o que prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A regeneração da vegetação e a terraplanagem de algumas dessas áreas dificulta sua identificação, por isso uma recomendação é de se registrar todos os pontos no cadastro imobiliário do município. Também é recomendável a publicação dos registros feitos no decorrer deste estudo, para subsidiar a Administração Pública na elaboração de um Plano de Gerenciamento.

Considerando a área do município e as diversas intervenções que segmentam esta malha (ferrovia, fundos de vale, rodovias), se faz necessária a criação de uma estratégia para ampliar as possibilidades de transbordo. Portanto, a implantação de áreas de triagem e transbordo devem servir de projeto piloto a ser permanentemente monitorado e avaliado, visando sua ampliação.

É possível notar a carência de informações sobre os Planos Municipais ou mesmo sobre ações de gerenciamento. Faltam também informações aos gestores para cumprirem a legislação vigente, problema que poderia ser minimizado com a elaboração de material informativo destinado a este público.

A estrutura administrativa dos órgãos gestores é outro ponto a ser melhorado, pois diversos municípios não dispõem de Secretaria do Meio Ambiente, que deveria ser a responsável pela implantação das políticas públicas da área, sua fiscalização e controle. Pelas iniciativas identificadas, quanto mais elementos do saneamento básico forem planejados de forma integrada, melhores serão os resultados. As políticas sociais e de desenvolvimento tecnológico também devem ser integradas neste sistema.

A diversidade dos atores envolvidos com a questão (gestores, geradores, transportadores, catadores, comunidade) é um desafio para o gerenciamento, pois faz aflorar uma série de conflitos que precisam ser bem administrados com um objetivo único: a destinação correta dos resíduos, daí a importância de se estabelecer processos participativos onde cada setor assuma responsabilidades.

A aplicação de recursos através de fundos de financiamento já é uma demanda, especialmente porque a infra-estrutura necessária ao gerenciamento é de alto custo.

Finalmente, a orientação e a educação de todos, inclusive dos servidores municipais que executam atividades ligadas à geração e destinação de resíduos da construção, deve ser um processo intenso que realmente sensibilize e alcance a participação maciça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTÁCIO, Assis Francisco. **Proposta de uma sistemática para estruturar uma rede logística reversa de distribuição para o sistema de coleta, processamento e recuperação de resíduos da construção civil** – o caso do município de Curitiba. Porto Alegre, 2003. 109 fl. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, 2003.

ARAÚJO, V.S. **Gestão de resíduos especiais em universidades: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos**. Dissertação (Mestrado). CCET/ PPGEU, São Carlos, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:2002** – Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, ABNT, 2002.

_____. **NBR 10004** – Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

_____. **NBR 14724** – Informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.

_____. **NBR 15112** - diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de triagem e transbordo. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 15113** – diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 15114** – diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 15115** – procedimentos para execução de camadas de pavimentação utilizando agregados reciclados de resíduos da construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **NBR 15116** - requisitos para utilização em pavimentos e preparo de concreto sem função estrutural com agregados reciclados de resíduos da construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZEVEDO, G.O.D., KIPERSTOK, A. e MORAES, L.R.S. **Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável**. Eng. Sanit. Ambient. [online]. mar. 2006, vol.11, no.1 [citado 14 Junho 2006], p.65-72. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000100009&lng=pt&nrm=isso>. Acesso em 14 de junho de 2006.

BERTRAM, M., GRAEDEL, T.E., RECHBERGER, H., SPATARI, S. **The contemporary European copper cycle: waste management subsystem**. New Haven – USA: Yale University, Cottbus – Germany: Institute of Technologie Cottbus, 2002. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VDY-45SRGBG-2&_coverDate=08%2F31%2F2002&_alid=431753653&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_qd=1&_cdi=5995&_sort=d&view=c&_acct=C000049647&_version=1&_urlVersion=0&_userid=972052&md5=1115dc51268d3f265b8e2822dcd32516#sec16>. Acesso em 02 de agosto de 2006.

BIASOLI, S.A., Política Nacional de Educação Ambiental. In: **Experiências em Gestão dos Recursos Hídricos por Bacia Hidrográfica**. São Pedro(SP), 03 a 06 de dezembro de 2007.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 2ª edição.

BRASIL. Constituição Federal. 1988.

_____. Agência Brasileira de Inteligência (ABIN). <<http://www.abin.gov.br/modules/articles/article.php?id=1936>>. Acesso em 07 de maio de 2008.

_____. **Lei nº 9.795, de 28 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BURGO, P.C.F. **Caracterização da Disposição dos Resíduos de Construção e Demolição em Bauru - SP**. Dissertação (Mestrado) – CCET/ PPGEU - Universidade Federal de São Carlos, 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Dá diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Resolução CONAMA nº 001**. Brasília, 1986.

_____. Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil. **Resolução CONAMA nº 307**. Brasília, 2002.

COSTA C. N., ÁGUAS C., CURTO P., PRESUMIDO M. **Reciclagem de resíduos da construção e demolição: alguns exemplos portugueses**. In: 10º Congresso Nacional de Geotecnia, 2006, Lisboa. Disponível em <[http://dminas.ist.utl.pt/OG2008/Congresso%20Geotecnia%20\(resumos\)/Congresso_Actas%20\(D\)/Volume%203/V3-05.pdf](http://dminas.ist.utl.pt/OG2008/Congresso%20Geotecnia%20(resumos)/Congresso_Actas%20(D)/Volume%203/V3-05.pdf)>. Acesso em 20 de maio de 2008.

CULTRI, C.N. ; WIENS, I. K. ; HAMADA, J. ;MANFRINATO, J.W.S. **Análise da gestão de resíduos sob a optica da certificação NBR ISO 14001: um estudo de caso nas indústrias de Baterias Tudor Ltda**. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. v. 1.

CUNHA, J. Entulho: o que fazer com ele? **Jornal da Cidade**, Bauru, 19 ago. 2001. Bairros, p.?

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. **Desafios da sustentabilidade em Araraquara: documento básico para estimular a construção do Plano Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental 2008-2030**. Araraquara: Gráfica Redenção, 2007

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

FARIAS FILHO, JR e CÓ, FA. **A integração de *Lean Construction* com a *Green Building* no desenvolvimento de um modelo de construção civil enxuto e sustentável: o modelo *Lean + Green***. In: XI SIMPEP, Bauru, 8 a 10 de novembro de 2004. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP, 2004. Disponível em <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anteriores.html>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2007.

FERREIRA, V.R. **Relações Públicas comunitárias e cidadania na dialética do consumo: o protagonismo do consumidor consciente**. Trabalho de Conclusão de Curso. FAAC/UNESP. Bauru, 2007.

FREITAS, P.N.P., e BATTISTELLE, R.A.G. Estudo da situação dos resíduos da construção civil na cidade de Bauru. In: III Congresso Brasileiro ICTR 2006: Gestão

Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Resíduo: Desafio Brasileiro, 6 a 9 de agosto de 2006, São Pedro. **Anais...**São Pedro: ICTR, 2006.

GUARNIERI, P; DUTRA, D.J.S.; PAGANI, R.N.; HATAKEYAMA, K.; PILATTI, L.A. **Obtendo competitividade através da logística reversa: estudo de caso em uma madeireira.** Journal of Technology Management & Innovation, año/vol 1, número 004, Santiago (Chile), pp 121-130, ISSN: 0718-2724, 2006.

GRIMBERG, M.E. **Abrindo os sacos de “lixo”: um novo modelo de gestão de resíduos está em curso no país....** Boletim Linha Direta, Ano XI, nº 522, Diretório Estadual do PT. São Paulo, 2001.

INSTITUTO GEOLÓGICO – IG, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. **Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no Estado de São Paulo.** São Paulo, 1997.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** Cadernos de pesquisa, n. 118, março de 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em 12 de março de 2007.

JORGE, W.E. Política e Planejamento Territorial. In: PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental.** São Paulo: Manole, 2004. p. 737 a 758.

KIRKEBY, J.T. et al. Environmental assesment of solid waste systems and technologies: EASEWASTE. In: **Waste Management & Research** (2006) 24, p.3-15. Disponível em <http://wmr.sagepub.com/cgi/content/abstract/24/1/3>. Acesso em 01 set. 2006.

LAYRARGUES, P.P. **O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental.** In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P. & CASTRO, R. de S. (Orgs.) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. p. 179-219. São Paulo: Cortez. 2002.

LEVY, S.M. **Reciclagem de entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos.** 1997. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica, USP, São Paulo.

LOGAREZZI, A. Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental. In: LEAL, A.C. **Resíduos sólidos no Pontal do**

Paranapanema, Presidente Prudente. São Paulo: Antonio Thomaz Junior, 2004. p. 221-244.

LOPES, A.A. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP).** Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2003.

MANTOVANI, M.; BARRETO, S.R. A atuação das organizações não-governamentais no SIGRH, seu fortalecimento e a nova postura em face da Lei 9.790/99 – o marco regulatório do Terceiro Setor. In: THAME, A.C.M. **Comitês de bacias hidrográficas: uma revolução conceitual.** São Paulo: IQUAL Editora, 2002.

MARQUES NETO, J.C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2005.

MASSUKADO, L.M. **Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares.** 2004. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, UFSCar, São Carlos.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE e INSTITUTO DE ESTUDOS DA RELIGIÃO. O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável. Material de divulgação, Brasil, outubro de 2001.

MUÑOZ, H. R. (Org.). **Interfaces da Gestão de recursos hídricos:** desafios da Lei de Águas de 1997. 2. ed. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, 2000.

NHAN, ANNP; SOUZA,CG; AGUIAR, RAA. **Logística reversa no Brasil: a visão dos especialistas.** In: XXIII ENEGEP, Ouro Preto, 21 a 24 de outubro de 2003. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2003. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2003_TR0112_1450.pdf. Acesso em 20 de junho de 2007.

OLIVEIRA, D.M. **Desenvolvimento de Ferramenta para Apoio à Gestão de Resíduos de Construção e Demolição com Uso de Geoprocessamento: Caso de Bauru - SP.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos.

OLIVEIRA, E. C. Considerações teóricas sobre o processo participativo como modelo de gestão do comitê de bacia hidrográfica no gerenciamento de recursos hídricos: uma abordagem preliminar. XIV SIMPEP, Bauru, 5 a 7 de novembro de 2007. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP, 2007. Disponível em < <http://www.simpep.feb.unesp.br/antecedentes.html>>. Acesso em 10 de janeiro de 2008.

PELICIONI, M.C.F. Fundamentos da Educação Ambiental. In: PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p. 459 a 484.

PHILIPPI JR, A., MARTINS, L., MALHEIROS, T. Indicators for integrated waste management system in Brazil: what should come next? In: TOWARDS AN INTEGRATED URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM - WORLD CONGRESS & EXHIBITION, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: ISWA, 2005, 1 CD.

PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. Uma introdução à questão ambiental. In: **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p. 3 a 18.

PHILIPPI JR, A.; SILVEIRA, V.F. Saneamento Ambiental e ecologia aplicada. In: PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p.19 a 52.

PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana), Escola Politécnica, USP, São Paulo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU. Bolsões de entulho. Publicação sem data.

QUINTAS, J. S. Educação na gestão ambiental pública. In: FERRARO JÚNIOR, L.A. (org). **Encontros e Caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**, p. 131 – 140, MMA, Brasília, 2007.

RECICLAGEM de Entulho. CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS. Série Saneamento e Meio Ambiente, Viçosa-MG. 1 fita de vídeo (55min): VHS, Ntsc, son., col.

ROCHA, S.S., SOUZA, P.A.B.F., MARQUES JR, S. Gestão ambiental e competitividade: alternativas estratégicas para a indústria da construção civil. In: XI SIMPEP, Bauru, 8 a 10 de novembro de 2004. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP, 2004. Disponível em < <http://www.simpep.feb.unesp.br/antecedentes.html>>. Acesso em

31 ago. 2006.

ROMÉRO, M.A.; PHILIPPI JR, A. Metodologia do trabalho científico em Gestão Ambiental. In: PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.p. 1019 a 1034.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

_____. **Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos

_____. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004-2007** Resumo. São Paulo, DAEE, 2006.

SCHNEIDER, D.M. ; PHILIPPI JR, A. **Resíduos de construção civil na cidade de São Paulo: atores em conflito**. In: Revista Brasileira de Ciências Ambientais. Abril, 2005. São Paulo: ICTR, 2005.

SCHENINI, P.E.; BAGNATI, A.M.Z; CARDOSO, A.C.F. **Gestão de Resíduos da Construção**. Anais do COBRAC 2004 – Congresso Brasileiro de Cadastro Multifinalitário, UFSC, Florianópolis, 10 a 14 de outubro de 2004.

SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: relatório de 2006**. São Paulo: CETESB, 2007. Série Relatórios. Disponível em: <<http://www.CETESB.sp.gov.br>>. Acesso em 25 set. 2007.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE BAURU. Informações do Departamento de Ações e Recursos Ambientais, 2006.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SVMA/IPT. **GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano**. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente; Brasília: PNUMA, 2004.

SILVA, E.L. e MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005. 4ª ed.rev.atual.

SILVA, M.J.D. e RENÓFIO, A. O enchimento de processos erosivos no município de Bauru com a utilização de resíduos urbanos. In: XI SIMPEP, Bauru, 8 a 10 de novembro de 2004. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP, 2004. Disponível em <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anteriores.html>>. Acesso em 31 ago. 2006.

SILVEIRA, G.T.R. **Metodologia de caracterização dos resíduos sólidos como base para uma gestão ambiental**. Estudo de caso: Entulhos de Construção em Campinas. Campinas, 1993. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, Campinas.

STENIS, J. Construction waste management based on industrial management models: a Swedish case study. In: **Waste Management & Research** (2005) 23, p. 13-19. Disponível em <<http://wmr.sagepub.com/cgi/content/abstract/23/1/13>>. Acesso em 01 set. 2006.

STEVANATO, S. **Estudo de viabilidade de implantação de usina de moagem de entulhos com recursos da iniciativa privada no município de Bauru**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia. Bauru, 2005.

TCHOBANOGLOUS, G. **Integrated solid waste management, engineering principles and management issues**. New York: McGraw-Hill, 1993.

TENÓRIO, J.A.S. e ESPINOSA. Controle Ambiental de Resíduos. In: D.C.R. PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.p. 155 a 212.

THE HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY. Department of Civil and Structural Engineering. Disponível em <<http://www.cse.polyu.edu.hk/%7Ececspon/lwbt/>>. Acesso em 02 de agosto de 2006.

VARGAS, H.C. Gestão de Áreas Urbanas Deterioradas. In: PHILIPPI JR, A., ROMÉRO, M. A, BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004, p. 857 a 890.

WEIL,M., JESKE,U., SCHEBEK,L. Closed-loop recycling of construction and demolition waste in Germany in view of stricter environmental threshold values. In: **Waste Management & Research** (2006) 24, p. 197-206. Disponível em <<http://wmr.sagepub.com/cgi/content/abstract/24/3/197>>. Acesso em 01 set. 2006.

WIENS, IK ; HAMADA, J. . **Áreas de triagem e transbordo de resíduos de construção civil: uma proposta de metodologia para o município de Bauru.** In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2007. v. 1.

APÊNDICES

APÊNDICE I – ofício encaminhado junto ao questionário

APÊNDICE II – questionário aplicado nos municípios



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Bauru



**À PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARAQUARA
DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO
A/C ILMO SR AGAMEMNOM BRUNETTI JÚNIOR
Gerente de Operação dos Sistemas de Resíduos Sólidos**

Como aluna do curso de Pós Graduação, Nível Mestrado, em Engenharia de Produção pela UNESP, Campus de Bauru, desenvolvo a pesquisa "A Gestão de Resíduos da Construção Civil: iniciativas na Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré e uma proposta para o município de Bauru (SP)". Um dos objetivos deste estudo é diagnosticar a situação dos RCD na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13 – Bacia do Tietê-Jacaré, da qual este município faz parte.

Para colaborar com o levantamento de dados necessários para a elaboração de dissertação, solicitamos permissão para visita às áreas destinadas aos resíduos de construção, bem como o agendamento de entrevista sobre o gerenciamento de resíduos no município de Araraquara.

Tais informações serão tabuladas e transformadas em um relatório, que será distribuído a todos os municípios que colaborarem com esta pesquisa, buscando a troca de informações e experiências. Cópias de leis, decretos e outros documentos também podem ser enviadas como forma de contribuição.

Estamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas. Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada, contando com vossa participação.

Cordialmente,

Ivy Wiens
Mestranda do DEP/UNESP
(14) 9711.1213 – ivy@feb.unesp.br

Prof. Dr. Jorge Hamada
Orientador
(14) 3103.6112 – joha@feb.unesp.br

QUESTIONÁRIO

Município: _____

Entrevistados:

Nome	Setor	Função	E-mail	Telefone

1. Em relação à estrutura de gestão ambiental no município, como está dividida?

() Secretaria. Qual? _____

() Departamento. Qual? _____

() Diretoria. Qual? _____

() Outros. Qual? _____

2. Há conselho de meio ambiente? ()sim ()não

2.1 Em caso afirmativo, qual sua composição?

3. Conhece a Resolução CONAMA 307/2002, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil?

() sim () não

4. Conhece a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei 12.300/2006)?

() sim () não

5. Considera que seu conhecimento sobre resíduos sólidos (caracterização, normas técnicas, legislação) é:

() muito bom () bom () regular () ruim

6. Entre a legislação descrita abaixo, seu município dispõe de:

() Lei Orgânica

- () Plano Diretor
 () Lei de uso e ocupação do solo/zoneamento
 () Código de Obras
 () Legislação sobre Recursos Hídricos. Qual(is)? _____

- () Legislação sobre Resíduos Sólidos. Qual(is)? _____

7. Neste Município quem executa os seguintes serviços?

Serviço	Executor	
Coleta de lixo domiciliar	Nome:	() Público () Privado
Coleta seletiva	Nome:	() Público () Privado
Resíduos de construção e demolição – disposição e beneficiamento	Nome:	() Público () Privado
Abastecimento de água	Nome:	() Público () Privado
Tratamento de Esgoto	Nome:	() Público () Privado
Podas, supressões e manutenção de áreas verdes	Nome:	() Público () Privado
Limpeza de vias e bueiros	Nome:	() Público () Privado
Drenagem urbana	Nome:	() Público () Privado
Mutirões de limpeza (cata-trecos)	Nome:	() Público () Privado

8. Neste município qual a destinação dos seguintes resíduos:

Resíduo	Destino
Resíduos de serviços de saúde	

Resíduo	Destino
Podas, jardinagens e material lenhoso	
Resíduos de construção e demolição	
Pneus	
Lâmpadas fluorescentes	

9. Qual a quantidade gerada mensalmente dos seguintes resíduos?

Resíduo	Quantidade/mês
Resíduos de serviços de saúde	toneladas
Podas, jardinagens e material lenhoso	m ³
Resíduos de construção e demolição	m ³
Lixo doméstico	toneladas
Material reciclável	toneladas

10. Em relação à disposição de resíduos sólidos domiciliares, o município dispõe de:

- () aterro em valas – qual o IQR (2006)? _____
- () aterro controlado - qual o IQR (2006)? _____
- () aterro sanitário - qual o IQR (2006)? _____
- () outros. Qual? _____

11. Qual a destinação dos resíduos de construção e demolição?

- () aterro sanitário
- () bolsões clandestinos
- () bolsões licenciados – () por órgão municipal () pela CETESB
- () outros. Qual? _____

12. Considerando a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos de construção e demolição no município, atribua números de 1 a 5 aos instrumentos abaixo relacionados. Considere que o item mais necessário receberá o número 1 e o menos necessário receberá o número 5.

- () manuais de orientação
- () cursos de capacitação para gestores
- () parceria com Universidades
- () fontes de financiamento para implantação de Planos de Gestão
- () troca de experiências entre municípios

13. O que falta para melhorar ou implementar os serviços relacionados aos resíduos sólidos neste município? Considere que o item mais necessário receberá o número 1 e o menos necessário receberá o número 5.

- () recursos técnicos
- () recursos financeiros
- () recursos humanos
- () estrutura física
- () outro _____

ANEXOS

ANEXO I – licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos

	Características	Entrada do estudo ambiental	Análise	Emissão de licença prévia	Resolução que define os trâmites	observações
Aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem.	Até 10 t/dia (não situados em áreas frágeis)	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 51/97	
	Entre 10 e 25 t/dia ou situados em áreas frágeis	CETESB com MCE	DAIA/CETESB/DEPRN	CETESB ou DAIA	SMA 51/97 e 54/04	O DAIA manifesta-se quanto à necessidade ou não de RAP. Nos casos em que o RAP é necessitado o DAIA emite o LP. Existe a possibilidade de consulta diretamente ao DAIA, nos termos da resolução SMA 54/04 para a definição do estudo ambiental adequado.
	Superior a 25 t/dia	DAIA com RAP	DAIA/DEPRN	DAIA	SMA 51/97 e 54/04	O DAIA analisa e poderá solicitar o EIA se houver impactos ambientais significativos. Existe a possibilidade de consulta diretamente ao DAIA, nos termos da resolução SMA 54/04 para a definição do estudo ambiental adequado.
Outros sistemas de tratamentos de disposição de resíduos sólidos domésticos e industriais.		DAIA com RAP	DAIA/DEPRN	DAIA	SMA 51/97 e 54/04	O DAIA analisa e poderá solicitar o EIA se houver impactos ambientais significativos. Existe a possibilidade de consulta diretamente ao DAIA, nos termos da resolução SMA 54/04 para a definição do estudo ambiental adequado.
Aterros de resíduos inertes.	Capacidade total até 100.000m³ e recebimento até 150m³/dia (exceto em áreas frágeis).	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 41/2002	
	Capacidade total até 100.000m³ e recebimento de 150 e 300m³/dia ou situados em áreas frágeis.	CETESB com MCE	DAIA/CETESB/DEPRN	CETESB ou DAIA	SMA 41/2002 e 54/04	O DAIA manifesta-se quanto à necessidade ou não de RAP. Nos casos em que o RAP é necessitado o DAIA emite o LP. Existe a possibilidade de consulta diretamente ao DAIA, nos termos da resolução SMA 54/04 para a definição do estudo ambiental adequado.
	Capacidade total superior a 100.000m³ e recebimento superior a 300m³/dia ou situados em áreas frágeis	DAIA com RAP	DAIA/DEPRN	DAIA	SMA 41/2002 e 54/04	O DAIA analisa e poderá solicitar o EIA se houver impactos ambientais significativos. Existe a possibilidade de consulta diretamente ao DAIA, nos termos da resolução SMA 54/04 para a definição do estudo ambiental adequado.
Sistemas de armazenamento e transferências de resíduos da construção civil, desde que associadas a beneficiamento.	todos	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 22/07	
Sistema de transbordo, tratamento e disposição final de resíduos do tratamento de saúde.	todos	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 22/07	
Trasbordo de resíduos sólidos domiciliares.	todos	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 22/07	
Usinas de reciclagem de resíduos da construção civil.	todos	CETESB com MCE ou balcão único	CETESB/DEPRN	CETESB	SMA 22/07	